



الجمهورية اللبنانية  
وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة  
المركز التربوي للبحوث والانماء

# مناهج التعليم العام وأهدافها

تعميم رقم ٩٧/م/٢٤

تاريخ ١ آب سنة ١٩٩٧

تفاصيل محتوى مناهج مواد العلوم  
عربي - فرنسي - انكليزي

وبالتربية نبني ...





الجمهورية اللبنانية  
وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة  
المركز التربوي للبحوث والإنماء

مناهج التعليم العام

وأهدافها

تعميم رقم ٢٤/م/٩٧

تاريخ ١ آب سنة ١٩٩٧

تفاصيل محتوى مناهج مواد العلوم  
عربي - فرنسي - انكليزي

وبالتربية نبقى...

## صفحة

٣	تعميم رقم ٩٧/م/٢٤ تاريخ ١ آب ١٩٩٧ تفاصيل محتوى مناهج مواد العلوم (الأهداف، الوسائل، الطرائق والانشطة)
٤	مقدمة
٥	تفاصيل متممة لمناهج مواد العلوم (عربي - فرنسي - انكليزي)

الجريدة الرسمية في العدد رقم ٢٦ تاريخ  
١٩٩٧/٦/٤.

وقد نصت المادة ٦ منه على ما يلي:

«بالنسبة لكل مادة تعليمية، تحدد، عند  
الاقتضاء، تفاصيل محتوى المناهج والأهداف  
التعليمية، كما تحدد الوسائل والطرق والأنشطة  
العائدة لها، بتعاميم يصدرها وزير التربية  
الوطنية والشباب والرياضة بناء على  
اقتراحات يضعها مجلس الاخصائيين في  
المركز التربوي للبحوث والانماء وفق  
الاصول المعتمدة لاعداد المناهج او تعديلها».

**ثانيا:** عملا بالمرسوم المذكور والقوانين  
والانظمة المرعية الاجراء يطلب من المدارس  
الرسمية والخاصة ودور النشر ومؤلفي الكتب  
المدرسية التقيد باحكام هذا المرسوم، واعتماد  
الملاحق المرفقة بهذا التعميم، التي وضعت  
تطبيقا لاحكام المادة ٦ منه، وذلك وفق الترتيب  
الزمني التالي:

**تعميم رقم ٩٧/م/٢٤**

**تفاصيل محتوى مناهج مواد العلوم  
(الاهداف، الوسائل، الطرائق والانشطة)**

ان وزير التربية الوطنية والشباب  
والرياضة،

بناء على المرسوم رقم ٩٥٠١ تاريخ  
١٩٩٦/١١/٧ (تشكيل الحكومة)،

بناء على المرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ  
١٩٩٧/٥/٨ المتعلق بتحديد مناهج التعليم العام  
ما قبل الجامعي واهدافها،

يوضح ما يلي:

**اولا:** بموجب المرسوم رقم ٩٧/١٠٢٢٧  
المشار اليه اعلاه صدرت المناهج الجديدة  
للتعليم العام ما قبل الجامعي ونشرت في

السنوات المنهجية	العام الدراسي
– الروضتان الاولى والثانية. – الاولى والرابعة والسابعة والاولى ثانوية، اختباريا.	١٩٩٧ – ١٩٩٨
– الاولى والرابعة والسابعة والاولى ثانوية. – الثانية والخامسة والثامنة والثانية ثانوية، اختباريا.	١٩٩٨ – ١٩٩٩
– الثانية والخامسة والثامنة والثانية ثانوية. – الثالثة والسادسة والتاسعة والثالثة ثانوية، اختباريا.	١٩٩٩ – ٢٠٠٠
– الثالثة والسادسة والتاسعة والثالثة ثانوية.	٢٠٠٠ – ٢٠٠١

**خامسا:** على ذلك كله، فاننا نعلق اهمية  
بالغة على التعاون الكلي بين وزارة التربية  
الوطنية والشباب والرياضة وجميع المعنيين  
بالشأن التربوي، لما فيه خير النشء والوطن.

**سادسا:** ينشر هذا التعميم ويبلغ حيث تدعو  
الحاجة.

بيروت في ١ آب ١٩٩٧

وزير التربية الوطنية والشباب والرياضة

**جان عبيد**

**ثالثا:** ان وزارة التربية الوطنية والشباب  
والرياضة تملك صلاحية البت في الكتب  
المدرسية والمنشورات التربوية وسائر الوسائل  
التربوية لجهة امكان اعتمادها في المدارس  
الرسمية والخاصة، وذلك عملا بالمادة الاولى  
من القانون الصادر بالمرسوم رقم ٢٣٥٦  
تاريخ ١٠/١٢/١٩٧١ المتعلق بانشاء المركز  
التربوي في هذه الوزارة، علما بان هذه  
الصلاحية ستمارس وفق آلية تحدد لاحقا.

**رابعا:** ان مناهج التعليم الجديدة والتفاصيل  
المرفقة بهذا التعميم هي قيد الدراسة المستمرة  
من قبل المركز التربوي المذكور، في سبيل  
تطويرها، وذلك عملا بالمادة ٣ من المرسوم  
رقم ٩٧/١٠٢٢٧ المشار اليه اعلاه.

## مقدمة

المربي اتباعها وتطويرها بمرونة فاعلة وإيجابية هادفة تؤدي إلى:

- تنمية روح المشاركة والتفاعل بين المعلم والتلاميذ.
- تعزيز روحية العمل الفريقي.
- تنمية الفكر النقدي للمتعلم.
- تعويده على اتباع المنهجية العلمية في البحث.
- جعله قادرا على تحديد المواقف وتحليلها وتقييمها بوعي وموضوعية.
- تمكينه من اتقان مهارات محددة ومعينة في جمع المعلومات وبلورة المفاهيم وحسن استخدامها.

### رابعاً: اساليب التقييم:

ان قياس فعالية المناهج التعليمية ونجاحها في تحقيق أهدافها العامة والخاصة، يركز على اساليب التقييم المعتمدة، والتي ترشد إلى أي مدى حققت عملية التعليم الاهداف المنشودة منها. ولهذا الغرض تضمنت التعاميم انماطا عدة مقترحة من اساليب التقييم، تتوافق مع طبيعة المادة وعمر المتعلم، بحيث تساعد على:

- تحديد وقياس مدى فعالية المنهج.
- ضبط مسار التعليم ومراقبة صحة التنفيذ بما يكفل نجاح العملية التعليمية بمختلف عناصرها.
- قياس مدى نجاح طرائق التدريس والانشطة والوسائل في المساعدة على بلوغ المنهج غاياته وتحقيقه الاهداف المرجوة منه.
- التعرف على قدرات التلميذ وميوله وتوجيهه بما يتلاءم معها.

- التعرف على انواع المهارات والمعارف التي حققها المتعلم واكتسبها خلال عملية التعلم او في نهايتها.

- قياس مستوى التحصيل ومدى التقدم الذي احرزه المتعلم.

- تحديد النواقص والثغرات التي يفترض معالجتها لتحسين معارف المتعلم وتنمية قدراته.

واننا اذ نضع هذه الملاحق التقييمية بين ايدي المربين والمعنيين بالشأن التربوي نأمل ان تشكل مرتكزا يمكن ترجمة مضامينه الى كتب مدرسية، جيدة المحتوى، واضحة الاهداف، محددة الاساليب، والى وسائل وأنشطة متنوعة، تنمي قدرات المتعلم ومداركه بما يحقق الاهداف المرجوة من مناهجنا التعليمية الجديدة.

الدكوانة في ١ آب ١٩٩٧

رئيس المركز التربوي للبحوث والانماء

منير ابو عسلي

ان هذه الملاحق الصادرة بتعاميم عن وزارة التربية الوطنية والشباب والرياضة بناء على اقتراح مجلس الاخصائيين في المركز التربوي للبحوث والانماء، تشكل جزءا متمما لمناهج التعليم العام وأهدافها التي أقرت بموجب المرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ١٩٩٧/٥/٨، وهي تتناول النقاط التالية:

### أولاً: تفاصيل محتوى المناهج والاهداف التعليمية، عند الاقتضاء:

ان تفاصيل مناهج بعض المواد الدراسية وأهدافها التعليمية قد صدرت في ملاحق المرسوم المذكور، في حين انه، بالنسبة لمناهج مواد دراسية أخرى، فان هذه الشؤون تقع في نطاق التعاميم المشار إليها أعلاه.

وغني عن القول ما لتفاصيل محتوى المناهج من الأهمية في سبيل ضبط العملية التعليمية لدى المعلم ومؤلف الكتاب المدرسي.

أما الاهداف التعليمية، فان لها الدور الأهم في توجيه هذه العملية والمساهمة في تحقيق وتجسيد الاهداف الخاصة من تعليم المادة الدراسية على مستوى السنة والمرحلة الدراسية، وصولا الى تحقيق الغاية والاهداف العامة والخاصة المتوخاة من مناهج التعليم.

وبالنظر الى هذه الأهمية التي ترتديها هذه الاهداف، فانها جاءت مرتبطة بالمحتوى، قابلة للقياس، بحيث انها تحدد ما ينبغي تنميته لدى المتعلم من مهارات وقدرات ومواقف، تتناسب مع عمره، وتتوافق مع خصوصية المادة، وتؤمن التكامل في شخصيته بابعادها المختلفة.

### ثانياً: الوسائل والانشطة:

لقد وردت هذه الوسائل والأنشطة مترافقة مع الاهداف التعليمية، مكملة لها، بحيث تؤدي إلى:

- مساعدة المعلم في عملية التدريس.
- تمكين المتعلم من تنفيذ بعض الأنشطة واستخدام الوسائل والتجهيزات المعينة في عملية التعلم.

- تنمية روح المشاركة والاختبار، عند المتعلم، داخل المدرسة وخارجها من خلال الأنشطة والرحلات العلمية والثقافية والترفيهية.

- تعزيز التواصل والتكامل بين المدرسة ومحيطها الخارجي.

- تسهيل عملية اعداد المتعلم للحياة العملية.

### ثالثاً: طرائق التدريس:

تعتبر طرائق التدريس المدخل الصحيح لوضع مضامين المناهج موضع التنفيذ، وايصالها الى المتعلم بطريقة محببة وأسلوب سلس.

لذا تم تضمين التعاميم، طرائق تدريس حديثة، تتسم بالمرونة والطواعية، بحيث يسهل على

## تفاصيل منهج العلوم

المصدر: بالمرسوم رقم ١٠٢٢٧ تاريخ ٨ أيار ١٩٩٧  
(السنوات الأولى من كل حلقة ومرحلة)

### الفهرس

- التعليم الأساسي
  - المرحلة الابتدائية
  - الحلقة الأولى
  - السنة الأولى : تفاصيل محتوى المادة
  - الحلقة الثانية
  - السنة الرابعة: تفاصيل محتوى المادة
  - المرحلة المتوسطة
  - السنة السابعة: تفاصيل المحتوى:
- علوم الحياة والأرض
  - الكيمياء
  - الفيزياء
- علوم الحياة
  - الكيمياء
  - الفيزياء
- التعليم الثانوي
  - السنة الأولى: تفاصيل المحتوى

## التعليم الأساسي

- المرحلة الابتدائية / الحلقة الأولى  
- تفاصيل محتوى منهج مادة العلوم السنة الأولى الابتدائية.

السنة الأولى الابتدائية

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعلمية (قرات...)	المحتوى
<p>- يفضل استخدام صور مبسطة وملونة.</p>	<p>- إستدراج معلومات التلاميذ، ملاحظة ميدانية، وثائق مصورة. - ملاحظة ميدانية أو وثائق مصورة. - ملاحظة عينات من أوراق متشابهة بأشكالها وأخرى مختلفة، وطبع أشكالها في دفتر. - عرض نماذج من بيئة التلاميذ لنباتات لها الفوائد المذكورة.</p>	<p>- يحدد أماكن وجود النباتات ويسمي بعض النباتات الموجودة في محيطه. - يلاحظ ويحدد تشابه واختلاف الأشجار في الشكل، وكذلك بالنسبة للأغصان. - يلاحظ ويحدد تشابه واختلاف أشكال أوراق النباتات. - يتعرف إلى بعض فوائد النباتات ويحددها: غذاء، زينة، مسكن لبعض الحيوانات.</p>	<p>١- النباتات والبيئة (١٤ حصة) ١٠١ النباتات في محيط الطفل - أماكن وجود النباتات - تشابه واختلاف النباتات</p>
	<p>- ملاحظة عينات من بذور ووثائق مصورة. - ملاحظة بذور ملونة مختلفة وتوزيعها إلى مجموعات حسب التشابه.* - نشاط تطبيقي على بذرة الفاصولياء.* - نشاط تطبيقي، على بذور شائعة سهلة الإنبات.* - نشاط تطبيقي مع وثائق مصورة واستغلال المفهوم.</p>	<p>- يتعرف إلى بعض أنواع البذور المألوفة ويسمياها. - يلاحظ اختلاف البذور وتشابهها ويعبر عن ذلك. - يتعرف إلى أقسام بذرة الفاصولياء ويسمياها. - يمارس إنبات بعض البذور الشائعة، ويستنتج ضرورة توافر الماء والدفء كي يتم الإنبات. - يستدل ان نبتة محددة تنمو من بذرة معينة.</p>	<p>٢٠١ إنبات البذور - تشابه واختلاف البذور - إنبات بعض البذور وشروطه - أقسام بذرة الفاصولياء</p>



ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعلّمية ( قدرات ... )	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- استخدام صور فريدة للحيوانات.</li> <li>- استخدام مجموعة من صور فريدة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة الانبات ومتابعته مع استخدام وثائق مصورة*.</li> <li>- تجارب موجهة مبسطة*.</li> <li>- لعب أدوار أو قصة هادئة يلعبها ممارسة ومتابعة.</li> <li>- لعب أدوار أو قصة هادئة يلعبها ممارسة ومتابعة.</li> <li>- استخراج معلومات التلاميذ وملاحظة صور.</li> <li>- نشاط تطبيقي باستعمال وثائق مصورة*.</li> <li>- ملاحظة عينات مشتقة من الحيوانات وربطها بمصادر ها، أو الاستعانة بالصور.</li> <li>- استخدام وثائق مصورة وأنشطة عملية*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف إلى مراحل نمو النبات: نبتة صغيرة من البذرة، بالرة - نبتة كاملة ( جذور، ساق، أوراق).</li> <li>- يستنتج أن النبات الأخضر يحتاج للنمو الصحيح الى الماء، الهواء، الضوء، التربة الصالحة.</li> <li>- يعتني بالنباتات المنزلية: يرويها ولا يعيث بها.</li> <li>- يستدل ان النباتات البرية تنمو دون عناية الانسان.</li> <li>- يمارس حماية النباتات البرية بالترام ما يلي: لا يقطف الأزهار، لا يقطف الأغصان، لا يرمي النفايات في محيطها، يسير في الممرات الخاصة.</li> <li>- يعتد بعض الحيوانات المألوفة في محيطه.</li> <li>- يوزع هذه الحيوانات الى أليفة وبرية.</li> <li>- يوضح بعض فوائد الحيوانات الأليفة: غذاء، وسيلة نقل وعمل، حراسة، جود.</li> <li>- يربط بين حياة الحيوان ومكان عيشه: في الماء، في الهواء، على اليابسة.</li> <li>- يوزع بعض الحيوانات الى مجموعات حسب أماكن عيشها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣٠١ نمو النبات وحاجاته (القاصولياء)</li> <li>— مراحل نمو النبات</li> <li>- حاجات نمو النبات الأخضر</li> <li>٤٠١ حماية النباتات</li> <li>- العناية بالنباتات المنزلية</li> <li>- حماية النباتات البرية</li> <li>٢- الحيوانات والبيئة (١٠ اخصص)</li> <li>١٠٢ الحيوانات في محيط الطفل</li> <li>- حيوانات اليفة وحيوانات برية</li> <li>- فوائد بعض الحيوانات</li> <li>٢٠٢ أماكن عيش الحيوانات</li> <li>٣٠٢ نمو الحيوان وحاجاته</li> <li>- الحيوان الصغير ينمو ويكبر</li> </ul>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التثقيمية (فترات...)	المحتوى
من المستحسن ترتيبه سمك	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- نشاط عملي وثائق مصورة*.</li> <li>- ملاحظة ميدانية أو وثائق مصورة*.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- كما أعلاه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يلاحظ ان بعض صفات الحيوانات تشبه أهمياتها، وبعضها الآخر لا تشبه أهمياتها، ويعطي أمثلة.</li> <li>- يستدل على ما يحتاج اليه الحيوان للنمو الصحيح: الغذاء، الماء، الهواء، الحركة و الراحة.</li> <li>- يوضح بأمثلة ان صفات بعض الحيوانات تحتاج الى رعاية أهمياتها: الغذاء والحماية.</li> <li>- يعدد مقومات رعاية الحيوانات الأليفة : مكان مناسب، غذاء، حماية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أنماط نمو بعض الحيوانات</li> <li>- الحاجات الضرورية لنمو الحيوانات.</li> <li>٤٠٢ رعاية الحيوانات الأليفة</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- متابعة خلال السنة الدراسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينكر اسم أمه وأبيه.</li> <li>- مقارنة صورته الحالية مع صورته عندما كان طفلاً، ووثائق مصورة.</li> <li>- كما أعلاه</li> <li>- نشاط عملي في الصف.</li> <li>- نشاط عملي في الصف*.</li> <li>- مناقشة مع وثائق مصورة هادفة.</li> <li>- تطبيق عملي، قصص هادفة الى قرار مع متابعة، تحضير لوحات جدارية*.</li> <li>- مناقشة وثيقة مناسبة.</li> <li>- نشاط عملي في الصف*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ينكر المظاهر التي تدل على أن الطفل ينمو ويكبر: الطول، الوزن، التنقل، ظهور الأسنان، التغذية، ازدياد القوة.</li> <li>- يستدل ان طول الأطفال يزداد مع ازدياد العمر.</li> <li>- يلاحظ اختلاف الطول عند أطفال العمر الواحد.</li> <li>- يعدد ما يحتاجه الطفل للنمو الصحيح: الغذاء، الماء، الهواء، اللعب، الراحة والنوم، الرعاية والحماية.</li> <li>- يكتب العادات الصحية السليمة: تناول الغذاء المتنوع والنظيف، شرب المياه النظيفة، النوم باكراً، ممارسة اللعب والرياضة.</li> <li>- يعطي أمثلة عن الرعاية العائلية والحماية، ويستنتج أهمية البيئة العائلية لحياة.</li> <li>- يعدد الحواس وأعضاءها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣ - الإنسان وصحته(٢٤ حصة)</li> <li>١٠٣ نمو الطفل وحاجاته</li> <li>- الطفل يولد، ينمو ويكبر</li> <li>- اختلاف الأطفال بالنمو</li> <li>- حاجات الطفل للنمو الصحيح</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>٢٠٣ الحواس: أعضاؤها، وظائفها وأهميتها</li> <li>- الحواس وأعضاؤها</li> </ul>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية ( قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- متابعة خلال السنة الدراسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نشاط عملي في الصف*.</li> <li>- مناقشة وثائق، قصص هادفة، تمثيل.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- مناقشة وثائق، عرض طرق الوقاية*.</li> <li>- مناقشة.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- كما أعلاه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يحدد الخصائص المميزة حصراً بكل من أعضاء الحواس.</li> <li>- يستنتج ان الحواس تساعد على استكشاف العالم فيتمتع.</li> <li>- يعطي أمثلة عن دور الحواس في الوقاية من الأخطار ويوضح التصرف المناسب لتجنب بعض المخاطر.</li> <li>- يحفظ عينيه من الضوء الشديد والغيار.</li> <li>- يحفظ أذنيه من الصوت الشديد والضجيج.</li> <li>- يحفظ يديه من لمس الأشياء الساخنة.</li> <li>- يتجنب اللعب بالأشياء الحادة والأشياء المسننة.</li> <li>- يتجنب ادخال بعض الأشياء في أفه و أذنيه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- وظائف أعضاء الحواس</li> <li>- دور الحواس في حياة الإنسان:</li> <li>- الاستكشاف، التعلم، الوقاية</li> <li>٣٠٣ وقاية أعضاء الحواس</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- متابعة خلال السنة الدراسية.</li> <li>- متابعة خلال السنة الدراسية.</li> <li>- متابعة خلال السنة الدراسية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تطبيق عملي حيث امكن ذلك، متابعة.</li> <li>- تطبيق عملي مع متابعة.</li> <li>- كما أعلاه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يكسب العادات الصحية السليمة: الاستحمام النظامي، غسل اليدين، تنظيف الأذن والأف، تقليم الأظافر، العناية بنظافة الشعر.</li> <li>- يمارس تنظيف الأسنان بطريقة صحيحة وبشكل نظامي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٤٠٣ النظافة الشخصية ونظافة الإنسان</li> <li>- النظافة الشخصية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- يمكن التنسيق مع درس الجغرافيا</li> <li>- التعرف بواسطة اللمس</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة ومناقشة.</li> <li>- تجربة ميدانية*.</li> <li>- مناقشة بناء على تجربة سابقة.</li> <li>- مناقشة باستخدام وثائق مصورة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستدل أن الشمس تمدنا بالضوء والدفء*.</li> <li>- يستنتج أن الأشياء تسخن في ضوء الشمس.</li> <li>- يستنتج أن ضوء الشمس ضروري لنمو النباتات.</li> <li>- يستدل ان الشمس ضرورية لحياة الإنسان والحيوان على سطح الأرض*.</li> <li>- يلاحظ ان الغيوم تحجب الشمس.</li> <li>- يستدل ان ضوء الشمس يقل على الأرض عندما تحجب الغيوم الشمس*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٤- المادة والطاقة (٦ حصص)</li> <li>١٠٤ أهمية الشمس بالنسبة للأرض</li> <li>- الضوء والدفء*</li> <li>- نمو النباتات</li> <li>- حياة الإنسان والحيوان</li> <li>٢٠٤ الغيوم وتأثيرها على ضوء الشمس</li> </ul>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعلمية (قرارات...)	المحتوى
<p>يمكن التسيق مع دروس الجغرافيا.</p>	<p>تجربة في الصف.</p> <p>مناقشة وثائق، نشاط تطبيقي*.</p> <p>مناقشة وثائق واستنتاج.</p> <p>مناقشة وثائق مصورة، تجربة*.</p> <p>مناقشة وثائق واستنتاج.</p>	<p>يستدل على وجود الهواء من حولنا.</p> <p>يعطي أمثلة عن تحرك الأشياء بواسطة الهواء.</p> <p>يعطي أمثلة عن استخدام الهواء في تحريك بعض الوسائل.</p> <p>يلحظ ان المياه الجارية وأمواج البحر تحرك الأشياء.</p> <p>يعطي أمثلة عن استخدام المياه الجارية في تحريك بعض الوسائل.</p>	<p>٣٠٤ دور الهواء في تحريك الأشياء</p> <p>- وجود الهواء من حولنا</p> <p>- استخدام الهواء في تحريك الأشياء</p> <p>٤٠٤ دور المياه الجارية في تحريك الأشياء</p>
<p>يمكن التسيق مع دروس الجغرافيا.</p>	<p>ملاحظة الطبيعة، ومناقشة صور.</p> <p>كما أعلاه.</p> <p>كما أعلاه.</p> <p>كما أعلاه.</p> <p>كما أعلاه.</p> <p>ملاحظة ميدانية، وثائق مصورة، ثم تحضير لوحة</p> <p>تجارية*.</p> <p>كما أعلاه.</p> <p>نشاط تطبيقي.</p>	<p>يعرف النهار من خلال وجود ضوء الشمس.</p> <p>يعتد بعض أعمال الناس خلال النهار.</p> <p>يعرف الليل من خلال غياب الشمس وحول الظلام.</p> <p>يربط بين الليل والنوم والراحة.</p> <p>يعرف اليوم بأنه يتألف من النهار والليل معاً.</p> <p>يعبر فترات اليوم: الصباح، الظهر، المساء، الليل.</p> <p>يسمى الفصول الأربعة</p> <p>يلحظ ويمصف المظاهر الطبيعية المميزة لكل فصل.</p> <p>يربط بين الفصول وسلوك الانسان في كل منها.</p> <p>يعتد بالرسم المبسط عن كل فصل.</p>	<p>٥ - الأرض والكون (٦ حصص)</p> <p>١٠٥ مفهوم النهار</p> <p>٢٠٥ مفهوم الليل</p> <p>٣٠٥ مفهوم اليوم</p> <p>٤٠٥ الفصول الأربعة ومميزاتها</p>

\* من خلال التعلم ضمن فرق العمل

المرحلة الابتدائية / الحلقة الثانية  
تفاصيل محتوى منهج العلوم في السنة الرابعة الابتدائية

السنة الرابعة الابتدائية

ملاحظات	الأشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
متابعة خلال السنة الدراسية .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استعراض معلومات التلاميذ ، ملاحظة ميدانية مع عينات ، وثائق مصورة .</li> <li>- ملاحظة عينات برية وزراعية لبعض النباتات .</li> <li>- استعراض معلومات التلاميذ ، وثائق مختلفة (خرائط توزيع الانتاج الزراعي ) .</li> <li>- عرض وثائق مصورة مع مناقشة . زيارات ميدانية .</li> <li>- نشاط عملي * .</li> <li>- نشاط عملي ، ملاحظة عينات ، وثائق مصورة .</li> <li>- كما أعلاه ..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعثد ويتعرف إلى بعض النباتات البرية الشائعة في لبنان :شجار (صنوبر ، سديان ، أرز ، دلب) ، شجيرات وأصغاب (وزال ، طيمون ، دقلى ، صعفر ، خبيزة ...).</li> <li>- يميز بين النباتات البرية والنباتات الزراعية .</li> <li>- يربط بين بعض هذه النباتات البرية والمناطق المناسبة ل نموها .</li> <li>- يذكر ويصف أنواع بيئة المياه العذبة في لبنان : <ul style="list-style-type: none"> <li>• انهار ، بحيرات ، مستنقعات ، برك ، سواقي .</li> <li>- يستدل على أهم خصائص بيئة المياه العذبة : عذرية المياه ، تغير كميات المياه واختلاف عمقها ، تغير درجات حرارتها ، تعرضها للتلوث .</li> <li>- يتعرف إلى بعض نباتات المياه العذبة : طحالب ، اضباب ...</li> <li>- يسمي ويتعرف إلى بعض النباتات التي تنمو على ضفاف البحيرات ، المستنقعات ، والانهار : القصب، الداب ، الصفصاف ، الدقلى ...</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>١ -النباتات والبيئة (٢٧ حصة)</li> <li>١.١ النباتات الشائعة في لبنان .</li> <li>- النباتات البرية .</li> <li>- مناطق نمو هذه النباتات .</li> <li>٢.١ بيئة المياه العذبة .</li> <li>- انواع بيئة المياه العذبة .</li> <li>- خصائص بيئة المياه العذبة .</li> <li>٣.١ النباتات التي تنمو في المياه العذبة او على ضفافها .</li> </ul>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (القرات...)	المحتوى
<p>- يستحسن حفظ عينات في مختبر المدرسة إذا أمكن.</p> <p>- مداخلة من خبير زراعي.</p> <p>- كما أعلاه.</p>	<p>- عرض عينات أزهار ، وثائق مصورة واستراح معلومات التلاميذ .</p> <p>- ملاحظة ميدانية مع عرض عينات *.</p> <p>- ملاحظة وثائق ، توضيح واستنتاج .</p> <p>- استكشاف عينات من الفطر الصالح للطعام .</p> <p>- تحضير لوحة تطبيقية للمقارنة * .</p> <p>- عرض تطبيقي وملاحظة وثائق مصورة .</p> <p>- مشاركة في عملية تشجير إذا أمكن ، لعب الورار هادفة .</p> <p>- مناقشة ونشاط عملي .</p> <p>- كما أعلاه .</p> <p>- كما أعلاه .</p>	<p>- يعرف النباتات المزهرة ويعطي أمثلة عن الأشجار والشجيرات والاعشاب المزهرة .</p> <p>- يعدد أهم مميزات الصنوبريات: الاكواز ، البذور ، الاوراق ، دوام الخضرة ...</p> <p>- يعدد أهم مميزات الفطريات .</p> <p>- يتعرف إلى الفطر الصالح للطعام ويستدل على خطر الفطريات السامة .</p> <p>- يلخص مبادئ تصنيف النباتات التي تعرف اليها .</p> <p>- يوضح دور النباتات في حفظ التربة من الانجراف: تخفيف قوة الرياح ، تخفيف سرعة انسيال مياه الامطار ، تماسك التربة بواسطة الجذور .</p> <p>- يدرك مسؤوليته في حفظ التربة وذلك بعدم قطع الاشجار واقتعال الحرائق في الاحراج .</p> <p>- يعدد المواد التي تلوث المياه العذبة ومصادرها .</p> <p>- يستدل على مضار المياه الملوثة على الكائنات الحية .</p> <p>- يحدد ويمارس التصرفات السليمة لوقاية المياه العذبة من التلوث .</p>	<p>٤.١ النباتات المزهرة</p> <p>٥.١ الصنوبريات : الأرز ، الصنوبر ، السرو .</p> <p>٦.١ نباتات غير مزهرة : الفطريات .</p> <p>٧.١ مبادئ تصنيف النباتات .</p> <p>٨.١ دور النباتات في حفظ التربة .</p> <p>٩.١ تلوث المياه العذبة ومضارها .</p>
<p>- يستحسن حفظ عينات في مختبر المدرسة إذا أمكن .</p>	<p>- مناقشة وتوضيح .</p> <p>- ملاحظة وثائق مصورة ، بحث ومطالعة مكتوبة* .</p>	<p>- يعدد ويعرف إلى بعض الحيوانات البرية الشائعة في لبنان : الطيور ، الزواحف ، الحشرات... .</p> <p>- يوضح مضار صيد الحيوانات البرية والحد من أماكن عيشها .</p>	<p>٢ - الحيوانات والبيئة ( ٢١ حصة )</p> <p>١.٢ الحيوانات البرية في لبنان .</p>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (أدوات...)	المحتوى
<p>ملاحظات</p> <p>- يجب ربط هذا الموضوع بالتمهية المستهدفة .</p>	<p>- زيارة ميدانية ، ملاحظة وثائق مصورة .</p> <p>- شرح ومناقشة .</p> <p>- شرح ودراسة وثائق .</p> <p>- عرض عينة من العمود الفقري ، بحث ومطالعة وثائق * .</p> <p>- تحضير لوحات هلافة * .</p>	<p>- يتعرف إلى بعض الحيوانات التي تعيش في المياه العذبة أو على ضفافها ويسمي بعضها .</p> <p>- يوضح العلاقة بين النباتات والحيوانات التي تعيش في المياه العذبة .</p> <p>- يبين دور تربية الاسماك في تنمية الموارد الغذائية للانسان .</p> <p>- يعرف الحيوانات القترية ويتعرف إلى مجموعاتها العامة : الثدييات ، الطيور ، الزواحف ، البرمائيات ، الاسماك .</p> <p>- يحدد اهم سميزات كل مجموعة من مجموعات الحيوانات القترية .</p> <p>- يعرف الحيوانات اللاقترية : الضخرات ، الرخويات ، الديدان ، ويمطي أمثلة عن كل منها .</p> <p>- يلخص مبادئ تصنيف الحيوانات التي تعرف إليها .</p> <p>- يصف بشكل مبسط نظام العيش عند النحل والنمل .</p>	<p>٢.٢ الحيوانات التي تعيش في المياه العذبة .</p> <p>٣.٢ الحيوانات القترية .</p> <p>٤.٢ الحيوانات اللاقترية</p> <p>٥.٢ مبادئ تصنيف الحيوانات .</p> <p>٦.٢ الضخرات الاجتماعية : النحل والنمل .</p>
<p>- يستحسن حفظ عينات في مختبر المدرسة إذا أمكن .</p>	<p>- عرض عينات ، بحث ومطالعة وثائق .</p> <p>- تحضير لوحة تطبيقية للمقارنة * .</p> <p>- ملاحظة وثائق مصورة وزيارة ميدانية إن أمكن .</p>	<p>- يعرف الهيكل العظمي ويوضح دوره في جسم الانسان : دعامة للجسم ، وقاية بعض الاعضاء ، توفير الحركة ...</p> <p>- يذكر أقسام الهيكل العظمي : عظام الرأس ، العمود الفقري ، الاضلاع ، عظام الحوض ، عظام الاطراف .</p>	<p>٣ - الانسان وصحته (١٥ حصة)</p> <p>١.٣ أجهزة الدعامة والحركة .</p> <p>- الهيكل العظمي : دوره ، تكوينه ، أقسامه ، أشكال العظام ، المفاصل ، نمو العظام .</p>

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
<p>- بمساعدة المعلم.</p> <p>- بمساعدة المعلم.</p> <p>- بمساعدة المعلم.</p>	<p>- كما أعلاه .</p> <p>- ملاحظة عينة من الدجاج أو الخروف .</p> <p>- ملاحظة رسوم المفاصل والتعرف إليها في جسم الإنسان ومقارنة حركاتها ، صنع نموذج للعمود الفقري* .</p> <p>- ملاحظة أجسام الصغار والكبار ، ملاحظة صور أشعة مناسبة .</p> <p>- توضيح ، ملاحظة الجسم ، وثائق مصورة .</p> <p>- ملاحظة عضلات الأطراف أثناء التحريك ، صنع نموذج للزراع* .</p> <p>- توضيح ومناقشة مع وثائق مصورة .</p> <p>- ملاحظة عضلات الصغار والكبار .</p> <p>- بحث مع مناقشة واستنتاج .</p>	<p>- يتعرف إلى أشكال العظام : مسطح ، طويل ، قصير .</p> <p>- يلاحظ ان العظام مرتبطة بعضها ببعض بروابط خاصة على مستوى المفاصل .</p> <p>- يذكر أنواع المفاصل ويوضح العلاقة بين نوع المفصل ونوع حركة العظم .</p> <p>- يستدل ان العظام تنمو وتكبر وهي قابلة للالتحام اذا تعرضت للكسر .</p> <p>- يذكر دور العضلات في جسم الإنسان : دعامة للعظام ، حركة ، وقاية العظام ...</p> <p>- يستدل على نظام تقلص وتمدد العضلات عند تحريك الأطراف .</p> <p>- يستدل ان الهيكل العظمي والعضلات يعطيان لجسم الإنسان شكله الخاص .</p> <p>- يستدل ان العضلات كالعظام تنمو وتكبر .</p> <p>- يذكر أنواع الأطعمة التي تساعد على نمو العظام والعضلات .</p>	<p>- الجهاز العضلي :</p> <p>دوره ، أشكال العضلات عمل العضلات ، نمو العضلات .</p> <p>٢٣ العناية بالهيكل العظمي والعضلات ووقايتها .</p> <p>- التغذية المناسبة .</p>



المحتوى	الأهداف التطويرية (قررات...)	الأشطة والوسائل	ملاحظات
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اللعب والرياضة والراحة .</li> <li>- وقاية الهيكل العظمي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يوضح دور التمارين الرياضية والراحة في نمو العظام والمصطلحات : النمو السليم ، اكتساب القوة ، حفظها بصحة جيدة .</li> <li>- يحدد بعض المشاكل التي قد تصيب الهيكل العظمي ويذكر وجوب مراجعة الطبيب .</li> <li>- يحدد ويمارس بعض مبادئ الوقاية للهيكل العظمي: الجلوس الصحيح ، عدم رفع الأشياء الثقيلة أو حملها، تجنب الألعاب الموزنية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة وثائق مصورة ومناقشة .</li> <li>- توضيح ومناقشة لوحة جدارية .</li> <li>- ألعاب ملافة مع تطبيقات عملية * ومتابعة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- كما اعلاه .</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الهرم الغذائي ، المتوازن .</li> <li>- الهرم الغذائي .</li> <li>- الطعام المتوازن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبين أهمية الغذاء لجسم الانسان : النمو، التكوين، الطاقة ، دوام الصحة .</li> <li>- يصف الهرم الغذائي للانسان ويعبر عنه بالرسم .</li> <li>- يعطي أمثلة عن مختلف فئات الأطعمة ، ويذكر فائدة كل فئة .</li> <li>- يحدد محتوى الطعام المتوازن ويذكر أهميته ، ويقترح وجبات طعام متوازنة .</li> <li>- يستنتج أن الحليب ومشتقاته تشكل جزءا أساسيا من الطعام اليومي للانسان .</li> <li>- يحدد موقفه من تناول الوجبات السريعة الجاهزة والمرطبات .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بحث مع وثائق .</li> <li>- توضيح مع لوحة جدارية ، وتطبيق بالرسم .</li> <li>- تطبيق عملي بجدول * .</li> <li>- تطبيق عملي بجدول * .</li> <li>- تطبيق عملي بجدول * .</li> <li>- قصة أو لعبة ملافة ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مداخلة من خبير في التغذية .</li> <li>- مداخلة من خبير في التغذية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>٤.٣ سوء التغذية وبعض نتائجه .</li> </ul>			

المحتوى	الأهداف التعليمية (قرارات...)	الأنشطة والوسائل	ملاحظات
٤ - المادة والطاقة (٤٠ حصة) ١.٤ تعريف المادة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يذكر أهم عوارض النقص الغذائي .</li> <li>- يذكر مصادر الافرط في تناول الطعام .</li> <li>- يستدل على أهمية التقيد : بمواعيد تناول الطعام، بكمية الطعام وتنوعه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- كما اعلاه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما أعلاه .</li> <li>- كما أعلاه .</li> <li>- كما أعلاه .</li> </ul>
٢.٤ خصائص المادة : - العيز . - الكتلة . ٣.٤ قياس الكتلة .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يلاحظ ان الأشياء تشغل حيزاً .</li> <li>- يستدل انه لا يمكن لشئيين اشغال الحيز الواحد في آن واحد وبالشروط نفسها .</li> <li>- يستدل بالملاحظة ان لكل جسم كتلة محددة .</li> <li>- يستخدم الميزان لقياس كتلة جسم ما .</li> <li>- يتعرف إلى وحدات قياس الكتلة .</li> <li>- يتعرف إلى بعض الموازين الحديثة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة عينات ، مناقشة .</li> <li>- ملاحظة عينات واستنتاج الاهداف .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- نشاط عملي موجه .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- استئاة موجهة مع ملاحظة بعض الاجسام .</li> <li>- تطبيق عملي * .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- ملاحظة وثائق مصورة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- صنع نموذج لميزان ذي كفتين .</li> </ul>
٤ : المزيج والمحلول المائي . - المزيج ونواعه - المحلول	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف المزيج ويعطي أمثلة .</li> <li>- يستكشف انواع المزيج : متجانس وغير متجانس .</li> <li>- يستكشف بعض المرواد التي تتحل (تذوب ) في الماء .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- توضيح عملي .</li> <li>- نشاط عملي ومناقشة * .</li> <li>- كما اعلاه .</li> </ul>	

ملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التفصيلية (قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الهواء والمسواد الجافة ضرورية لنجاح التجربة.</li> <li>- كما أعلاه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- نشاط عملي باستخدام مواد مألوفة.</li> <li>- عرض عملي لبعض الأمثلة.</li> <li>- نشاط عملي *.</li> <li>- كما أعلاه.</li> <li>- نشاط عملي بالوسائل المناسبة.</li> <li>- توضيح ونشاط عملي موجه *.</li> <li>- كما أعلاه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف المحلول بأنه يتكون من المذيب والمذاب.</li> <li>- يميز المحلول صلبا .</li> <li>- يستنتج ان المادة المذابة لا تتغير نوعيتها في المحلول.</li> <li>- يعطي امثلة عن محاليل غير مائية .</li> <li>- يتعرف إلى اشكال المغناطيس المألوفة ويحدد بعض المواد التي يجذبها .</li> <li>- يستدل إلى اقسام المغناطيس ، ويستكشف قانون التجاذب والتنافر ، ويعبر عن ذلك .</li> <li>- يتعرف على التوصلة وكيفية استخدامها ويستدل على المغناطيس في الألعاب والاجهزة .</li> <li>- يذكر بعض ظواهر الشحنة الكهربية ، وينتج الشحنة الكهربائية بالاحتكاك بين مواد مناسبة .</li> <li>- يكتشف ان الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب .</li> <li>- يستدل أن الصوت يحدث من اهتزاز الاجسام .</li> <li>- يستدل أن التردد يحدد الصوت الفلظ او الصوت الحاد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اشكال المغناطيس .</li> <li>- التجاذب والتنافر .</li> <li>- استخدام المغناطيس .</li> <li>- الشحنة الكهربائية .</li> <li>- ظواهر الشحنة الكهربية ونتائجها .</li> <li>- التجاذب والتنافر .</li> <li>- الصوت وبعض خصائصه .</li> <li>- احداث الصوت .</li> <li>- خصائص الصوت .</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يمارس احداث الصوت باستخدام وسائل مختلفة*.</li> <li>- عرض عملي ومناقشة .</li> </ul>		

ملاحظات	الأشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- عرض عملي ومناقشة .</li> <li>- توضيح ومناقشة .</li> <li>- نشاط عملي ومناقشة* .</li> <li>- عرض عملي ومناقشة .</li> <li>- بحث ووثائق مصورة .</li> <li>- توضيح من وثائق مصورة .</li> <li>- توضيح باستعمال وسائل مختلفة : رسوم ، لوحات ، مجسمات .</li> <li>- ملاحظة من خلال أصوات مسجلة .</li> <li>- بحث مع عرض ومناقشة* .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- ملاحظة عينات ومناقشة* .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستنتج أن نوعية الجسم المنتج للصوت تحدد نوع الصوت .</li> <li>- يتعرف إلى أنواع الآلات الموسيقية ومصدر الصوت في كل منها .</li> <li>- يستدل أن الصوت ينتقل فقط في الأوساط المادية .</li> <li>- يلاحظ أن الصوت ينتقل بسرعة أكبر في الأجسام الصلبة منها في السوائل ، وفي السوائل بسرعة أكبر منها في الهواء .</li> <li>- يلاحظ أن الصوت ينتشر في كل الاتجاهات .</li> <li>- يتعرف إلى بعض الأجهزة الصوتية الحديثة .</li> <li>- يعين أقسام الأذن ويتعرف إلى وظيفة كل قسم .</li> <li>- يصف آلية انتقال الصوت في الأذن وحدث الإحساس بالصوت .</li> <li>- يتعرف إلى الأصوات المزعجة .</li> <li>- يعدد بعض الآثار الضارة للتلوث الصوتي ، ويحدد مسؤوليته بهذا الصدد .</li> <li>- يذكر الوسائل الحديثة لتخفيف حدة الأصوات المزعجة .</li> <li>- يعرف التربة .</li> <li>- يعدد أنواع التربة : رملية ، طينية ، كلسية ، ويتعرف إلى كل منها .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الآلات الموسيقية .</li> <li>- انتقال الصوت .</li> <li>- الأوساط الناقلة للصوت .</li> <li>- انتشار الصوت .</li> <li>- الأجهزة الصوتية .</li> <li>- ٩.٤ كيف نسمع .</li> <li>- أقسام الأذن</li> <li>- آلية السمع .</li> <li>- ١٠.٤ اثر الأصوات المزعجة على الصحة .</li> <li>- ٥ - الأرض والكون (١٧ حصة)</li> <li>- ١.٥ التربة وبعض أنواعها .</li> </ul>

ملاحظات	الأخطاء والوجهات	الأهداف التعليمية (تقرارات...)	المعجمي
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة خصائص عينات من الطين *</li> <li>- بحث ومناقشة ، زيارة ميدانية .</li> <li>- تطبيقات عملية .</li> <li>- كما اعلاه .</li> <li>- مساهمة في التشجير والحملات الاعلامية .</li> <li>- ملاحظة عينات وصور *</li> <li>- استدراج معلومات التلاميذ .</li> <li>- ملاحظة عينات وصور ومناقشة .</li> <li>- عرض عملي وتوضيح مع صور .</li> <li>- تطبيق عملي وتوضيح مع رسوم .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يميز الطين ويتعرف إلى خصائصه الأساسية :</li> <li>الرائحة ، التماسك ، اللون ، نفاذ الماء .</li> <li>- يعطي أمثلة عن الصناعات التي تعتمد على الطين ويعدد مراحل صناعة الفخار .</li> <li>- يوضح دور المياه الجارية والرياح في انجراف التربة .</li> <li>- يستدل ان الغطاء النباتي يمنع انجراف التربة .</li> <li>- يعدد طرق حماية التربة من الانجراف .</li> <li>- يذكر دوره في حماية التربة .</li> <li>- يتعرف إلى الصخور الرملية والصخور الكاسية .</li> <li>- يعطي أمثلة عن استخدام الصخور الرملية والكاسية .</li> <li>- يتعرف إلى الاحافير وينكر اهميتها العلمية .</li> <li>- يذكر العوامل التي تفتت الصخور على مر الزمن ويفسر تكون التربة .</li> <li>- يربط بين انتقال مياه الامطار والثلوج من خلال الصخور الرملية والكاسية وتكون المياه الجوفية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٢.٥ الطين والصناعة الحرفية .</li> <li>- خصائص الطين .</li> <li>- الصناعات التي تستخدم الطين .</li> <li>٣.٥ انجراف التربة .</li> <li>- عوامل الانجراف .</li> <li>- حماية التربة من الانجراف .</li> <li>٤.٥ الصخور الرملية والكاسية .</li> <li>٥.٥ الاحافير في الصخور الرملية والكاسية .</li> <li>٦.٥ تفتت الصخور وتكون التربة .</li> <li>٧.٥ تكون المياه الجوفية وعلاقتها بالصخور .</li> </ul>

\* من خلال التعلم ضمن فرق العمل

## منهج علوم الحياة والأرض للمرحلة المتوسطة

### - تفاصيل محتوى منهج المادة في السنة الأولى المتوسطة

#### السنة السابعة

الملاحظات	الاشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- الاقتصار على بعض الحيوانات آكلة النباتات أو الحوان أو كليهما، خاصة عند الفقرات.</p>	<p>- استعمار جدول.</p> <p>- ملاحظة مستندات وتحليلها.</p> <p>- تجربة معاشية.</p> <p>- تحليل تسلسلي لشرط سينمائي.</p> <p>- البحث في مركز التوثيق والمعلومات (C.D.I).</p> <p>- جرداة، هر، ثعلب، سمك نهري، بومة، فهد، نملة... ..</p>	<p>- يتعرف ان النظام الغذائي هو ما يأكله عادة الحيوان.</p> <p>- يميز ان الحيوانات آكلة النباتات، تتغذى خاصة بالمادة النباتية وان آكلة الحيوان تتغذى خاصة بالمادة الحيوانية.</p> <p>- يحدد النظام الغذائي لبعض الحيوانات .</p> <p>- يتعرف ان السلوك الغذائي هو مجمل النشاطات التي تسمح للحيوان بان يجد طعامه ويمسك به ويستهلكه .</p> <p>- يبين المراحل المختلفة للسلوك الغذائي عند الحيوان .</p> <p>- يربط السلوك الغذائي بالنظام الغذائي .</p>	<p>١ - التغذية .</p> <p>١.١ السلوك الغذائي للحيوانات .</p> <p>١.١.١ انتقال بعض الحيوانات للبحث عن الطعام .</p> <p>- النظام الغذائي .</p> <p>- السلوك الغذائي .</p>

الملاحظات	الاشغطة والىء مسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- بعض الحيوانات لا تتغفل للبحث عن الطعام: شقائق البحر، بلح البحر .</li> <li>- الانقصار على بعض انماط الانتقال المرتبطة بامكان العيش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجربة مماثلة .</li> <li>- استمدر جدول معطيات .</li> <li>- البحث في مركز التوثيق والمعلومات (C.D.I).</li> <li>- ملاحظة بواسطة العدسة المكبرة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يلاحظ ان معظم الحيوانات تتغفل مشبها او طير انا او سباحة للحصول على الطعام .</li> <li>- بين ان بعض الحيوانات ترتكز على دعامة، وان اندفاعها ممكن بفضل اعضاء ناشطة او سلبية .</li> <li>- يعين مراحل الانتقال المرتبطة بالسلوك الغذائي .</li> <li>- يعين اعضاء الحس التي يستعملها الحيوان للبحث والتعرف ولاختيار الطعام .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الانتقال، البحث، التعرف واختيار الطعام .</li> <li>- الانتقال .</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يلاحظ ان اعضاء الانتقال أو الجني هي متنوعة ومخصصة وفقا لانواع الاطعمة المطلوب التقاطها او جنبها .</li> <li>- يميز بين حيوان يجني طعامه وآخر يقصه .</li> <li>- يعين اعضاء الانتقال أو الجني لدى الحيوان .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• البحث، التعرف واختيار الطعام .</li> <li>• الانتقال .</li> <li>• التعرف والتعرف والىء مسائل</li> <li>• هضمه .</li> <li>- الانتقال أو الجني .</li> <li>• اعضاء الانتقال وأعضاء الجني .</li> </ul>

الملاحظات	الإشظة و الوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- يقتصر مفهوم الهضم على تحول الاطعمة الي عناصر غذائية قابلة للاستعمال من قبل الجسم .</p> <p>- يدرس التركيب العام للجهاز الهضمي.</p>	<p>- تحليل مستندات .</p> <p>- تحليل تسلسلي لشرح سينمائي .</p> <p>هر ، حصان ، فراشة ، شرنقة ، فهد ، محار ، أفعى ، زنبور ، صمغور ، سنجاب ، حارون ، بقرة....</p> <p>- تشرح فارة .</p>	<p>- يبين ان معظم الحيوانات تفتت الاطعمة الصلبة قبل ان يتغتها وان هذا التحول الميكانيكي للطعام يشكل تحضيرا لعملية الهضم .</p> <p>- يربط اعضاء الاستهلاك بانواع الاطعمة المستهلكة .</p> <p>- يلاحظ ان بعض الاطعمة تستهلك مباشرة دون أي تحويل .</p> <p>- يعين اعضاء الاستهلاك .</p> <p>- يتبين ان الاطعمة المزروجة بالعصارات الهضمية تتحول الي عناصر غذائية اثناء عملية الهضم قابلة للاستعمال من قبل الجسم .</p> <p>- يعرف ان الامتصاص هو انتقال العناصر الغذائية الي الدم ، وان الاطعمة المستهلكة وغير القابلة للامتصاص يلفها الجسم الي الخارج .</p> <p>- يلاحظ ان الجهاز الهضمي هو مجموعة الاعضاء التي تدخل في عملية الهضم .</p> <p>- يعين أقسام رسم بياني لجهاز هضمي عائد الي حيوان قجري، ويحدد المسار الذي تسلكه الاطعمة .</p>	<p>- الاستهلاك .</p> <p>• انماطه .</p> <p>• الارتباط بين النظام الغذائي و اعضاء الاستهلاك .</p> <p>- الهضم .</p> <p>• العصارات الهضمية .</p> <p>• الامتصاص .</p>



الملاحظات	الاشطة و الوسائل	الأدقاف التعمية (مهارات، قدرات...)	المحتوي
<ul style="list-style-type: none"> <li>- لا يطلب الامام بأنواع الاوعية كافة.</li> <li>- يجب الاشارة الى ان التركيب الضوئي يطرح غاز الاوكسجين الى الخارج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجربة معايشة: ري نبتة بالماء او عدم ريها، زراعة مع سماد او بدونه.</li> <li>- تحليل نتائج تجارب تتعلق بزراعة بعض الانواع في بيئة مصطنعة خالية من التربة مع غياب عامل من العوامل في كل تجربة.</li> <li>- تجربة او ملاحظة مستندات: فجول ، فاصولياء... .</li> <li>- ملاحظة الشعيرات الماصة لجذور القمح والفجل والعنيس بواسطة المدسة المكبرة المزروجة.</li> <li>- القيام بتجربة يستعمل فيها سائل ملون غير سام : القرنفل ، زهرة الربيع... .</li> <li>- الملاحظة بواسطة المجهر او العدسة المكبرة.</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- استخلاص المعلومات من نص .</li> <li>- تحليل جداول وخطوط بيانية .</li> <li>- كوسى ، بندورة... .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعين حاجات النباتات الكوروفيلية الى الماء والاملاح المعدنية الذاتية وثاني اوكسيد الكربون والضوء .</li> <li>- يقارن المردود الزراعي وفقا لوجود عامل محدد او لغيابه.</li> <li>- ينفذ تجربة تسمح بتحديد تأثير عامل محدد على نمو نبتة كوروفيلية .</li> <li>- يستنتج انه يتم امتصاص الماء والاملاح المعدنية بواسطة الشعيرات الماصة في الجذور .</li> <li>- يلاحظ ان الماء والاملاح المعدنية تشكل النسخ الخام، وهي تتحرك في النبتة داخل الاوعية الناقلة للنسخ .</li> <li>- يتعرف الى الاوعية الناقلة للنسخ .</li> <li>- يبين ان النبتة الخضراء الكوروفيلية تنتج المادة العضوية عن طريق مواد مقتصرة على العناصر المعدنية (التركيب الضوئي).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المحتوي</li> <li>2.1 الحاجات الغذائية للنباتات</li> <li>• 1.2.1 النباتات الكوروفيلية</li> <li>- حاجات النباتات الكوروفيلية.</li> <li>• الامتصاص ودورة الماء والاملاح المعدنية .</li> <li>• الامتصاص .</li> <li>• الدوران .</li> <li>- انتاج المادة العضوية ونمو الكتلة.</li> </ul>

الملاحظات	الانشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات : تربية فطريات ذنبا و تنميتها في اوساط عضوية : ثمره ، خبز ، اخبية ...</li> <li>- تحليل نتائج تجارب تم اجراؤها في الضوء وفي الظلمه .</li> <li>- ملاحظة مستندات او اجراء تجارب .</li> <li>- تجربة معايشه .</li> <li>- صفع ، جراده، دودة الارض ، سمكه ، انسان ، فارة... .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يربط التركيب الضوئي بوجود الكلوروفيل وثاني اوكسيد الكربون والضوء .</li> <li>- يتعرف انه يتم توزيع المادة العضوية المحضرة (النسخ المحضر ) في الورقه الخضراء على مختلف الاعضاء النباتية بواسطة الاوعية الناقلة .</li> <li>- يستنتج دور الاطعمة في نمو كتلة النباته الخضراء .</li> <li>- يلاحظ ان النباتات غير الكلوروفيلية تحتاج الى الماء والأملاح المعدنية و الممواد العضوية.</li> <li>- يبين ان النباتات غير الكلوروفيلية (فطر - فطريات ذنبا) ليست بحاجة الى الضوه لكي تنمو، وانها تحصل على المادة العضوية الضرورية من الوسط الذي تعيش فيه .</li> <li>- يتعرف ان الرئتين والقصبات والجذ هي أعضاء تسمح بالتنفس في الهواء وان الخياشيم والجذ هي اعضاء تتبج التنفس في الماء .</li> <li>- يحدد العلاقة بين اعضاء التنفس لدى الحيوان والوسط الذي يعيش فيه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٢.٢.١ النباتات غير الكلوروفيلية.</li> <li>- حاجات نبتة عديمة الكلوروفيل.</li> <li>٣.١ تنفس الكائنات الحية .</li> <li>- ١.٣.١ تنفس الحيوانات .</li> <li>- انماط التنفس في مختلف الاوساط.</li> </ul>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- القيام بتجارب .</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تفسير جدول .</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجربة معاينة .</li> <li>- إنسان ، ضفدع ، سمكة... .</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي .</li> <li>- تجربة معاينة : نفخ وتقييس بالون بواسطة الفم ، مياه ملونة تخرج من فتحات خياشيم السمكة ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن الحيوانات تمتص أثناء عملية التنفس، غاز الأوكسجين وتطرح ثاني أكسيد الكربون في الوسط الخارجي (هواء أو ماء) .</li> <li>- يقارن بين هواء الشهيق وهواء الزفير عند كائن حيواني.</li> <li>- يستخلص ما يتبادله الحيوان من غازات التنفس مع الوسط الذي يعيش فيه .</li> <li>- يبرهن وجود ثاني أكسيد الكربون الذي يطرحه الحيوان في الوسط الخارجي .</li> <li>- يلاحظ عند جميع الحيوانات أن تبادل الغازات بين الكائن ووسطه (هواء أو ماء) يسهل بتجديد هذا الوسط في محيط اتصاله بأعضاء التبادل الغازي .</li> <li>- يبين أن تجديد الوسط ، يأمين عند العديد من الحيوانات بشكل عام وذلك بواسطة حركات متتابعة ومنظمة تدعى الحركات التنفسية .</li> <li>- يتعرف الى الحركات التنفسية (شهيوق ، وزفير ) لدى بعض الحيوانات .</li> <li>- يبرهن وجود تيارات هوائية ومائية تحثها الحركات التنفسية .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تبادل الغازات الناتجة عن التنفس .</li> <li>- الحركات التنفسية وتجديد الوسط.</li> </ul>

الملاحظات	الانشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (إسهالات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاقتصار على مثل واحد .</li> <li>- الاقتصار على الفلارة والجرادة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تشريح فلة وسمكة ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف انه ، عند الفقريات وبعض اللافريات ، يحدث تبادل غازات بين الهواء والماء من جهة ، والجسم على مستوى الخياشيم والرئتين والجلد من جهة أخرى .</li> <li>- يبين ان تبادل الغازات يتم عند بعض اللافريات مباشرة بين الوسط الخارجي والمضو (أو الخلية) .</li> <li>- يتعرف الى الجهاز التنفسي عن طريق تشريح جوفان قفري .</li> <li>- يعين اقسام رسم بياني يمثل الجهاز التنفسي لحيوان قفري ولاخر غير قفري .</li> <li>- يتعرف ان الجدار الداخلي الرقيق للرئتين والخروط المتعددة للخياشيم اضافة الى الجلد ، تشكل مساحة اتصال رقيقة وواسعة، رطبة ومروية بغزارة مما يساعد على التبادل الغازي بين الدم والوسط .</li> <li>- يلاحظ ان تشعب القصبات الهوائية لدى الحشرات يتيح اتصالا مباشرا مع الهواء .</li> <li>- ينجز رسما بيانيا وطائفا للتبادل الغازي على مستوى مساحة تبادل تنفسية .</li> <li>- يبين ان غازات التنفس تنتقل بواسطة الدم عند الفقريات ومعظم اللافريات .</li> <li>- يقارن بين نسبة غازات التنفس في الدم قبل وبعد انتقالها الى عضو التنفس .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحديد مراكز التبادل الغازي.</li> <li>- مساحات التبادل .</li> <li>- نقل غازات التنفس .</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاقتصار على ملاحظة تشكل أو عينة مساحات التبادل .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة وتحليل مستندات .</li> <li>- تجربة معاينة.</li> <li>- ضفح، سمكة، نودة ارض ، جرادة ...</li> </ul>		

الملاحظات	الانشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة قصصيات هوائية لحرارة .</li> <li>- تحليل نتائج تجارب على الفطريات والجذور والخروج وحبوب الشعير ...</li> <li>- ملاحظة مستندات أو القيام بتجارب على براعم طحلب ( Elodée ) أو أي نبتة مائية خضراء .</li> <li>- الاستفادة من مستندات حول انماط التنفس في مختلف الأوساط .</li> <li>- ملاحظة نتيجة تخمر بواسطة الخمائر .</li> <li>- الاستفادة من نص علمي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يلاحظ ان الهواء ينتقل مباشرة لدى الحشرات الى كل الأعضاء أو الخلايا بواسطة القصبات الهوائية .</li> <li>- يعرف أن النباتات تتبادل غازات التنفس مع الوسط (هواء وماء ) الذي تعيش فيه فتمتص الأوكسجين وتطرح ثاني اوكسيد الكربون .</li> <li>- يثبت بالتجربة أن النبات والأعضاء النباتية تتبادل غازات التنفس مع الوسط الذي تعيش فيه .</li> <li>- يبين أن النباتات الخضراء تتبادل غازات في الضوء مما يحجب تبادل غازات التنفس .</li> <li>- يبرهن أن تنفس النباتات الخضراء لا يمكن إجابته الا في الظلمة .</li> <li>- يلاحظ حدوث تبادل غازي مع الهواء والماء أثناء عملية تنفس الكائنات الحية في النهار والليل .</li> <li>- يبين ان بعض الكائنات المجهرية (خمائر ، بكتيريا ) يمكن أن تعيش بدون أوكسجين وهي تطرح بشكل عام ثاني اوكسيد الكربون .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ٢.٣.١ تنفس النبات .</li> <li>- تبادل غازات التنفس .</li> </ul>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<p>- البحث في مركز التوثيق والمعلومات (C.D.I) عن كيفية حدوث التحولات التالية :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• العنب الى نبيذ .</li> <li>• الشعير النابت الى بيرة .</li> <li>• انتفاخ عجينة الخبز تحتم تساثير الخمائر الطبيعية .</li> </ul> <p>- تحليل نتائج تجارب : خطوط بيانية ، جداول.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تجربة معاينة .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي.</li> <li>- ضفدع، أفعى، فراشة، سمكة، حلزون، بطه، فأرة، أرنب، كلب، فأر حقل... فارة</li> </ul>	<p>- يلاحظ أن الخمائر مسؤولة عن التحول الكيميائي لعصير العنب (سكر) الى كحول والى ثاني اوكسيد الكربون .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص شروط التخمر .</li> <li>- يبحث عن تطبيقات التخمر الكحولي الرئيسية .</li> </ul> <p>- يتبين أن نشاط الحيوان يمكن أن يتعدل بتأثير شروط الوسط الذي يعيش فيه .</p> <p>- يتعرف أن حرارة جسم الحيوانات الثابتة الحرارة لا تتبع تبدلات حرارة الوسط الخارجي .</p> <p>- يتعرف ان حرارة الجسم لدى الحيوانات المتغيرة الحرارة تتبع تغيرات حرارة الوسط الخارجي .</p> <p>- يربط بين حرارة الوسط والحرارة الداخلية لبعض الحيوانات .</p>	<p>٤.١ العلاقة بين معدلات البيئة والنشاطات ووظيفة التخنية.</p> <p>١.٤.١ العلاقة بين نشاط الكائنات الحية واستعمال طاقة الاطعمة.</p> <p>- تأثير الوسط ودرجة الحرارة على نشاط الاجسام .</p> <p>• كائنات ثابتة الحرارة .</p> <p>• كائنات متغيرة الحرارة .</p>

الملاحظات	الأنشطة والأسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تحليل معطيات خط بياني أو جدول .</li> <li>- الاستفادة من نص علمي .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- اجراء تجارب على التواتر التنفسي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن حرارة جسم الحيوانات الثابتة الحرارة لا تتبع تبدلات حرارة الوسط الخارجي .</li> <li>- يربط بين حرارة الوسط والحرارة الداخلية لبعض الحيوانات .</li> <li>- يتعرف انه عندما تنخفض درجة حرارة الوسط يتضمنل نشاط الحيوانات المتقلبة الحرارة .</li> <li>- يتعرف انه عندما تنخفض درجة حرارة الوسط لا يتغير نشاط الحيوانات الثابتة الحرارة .</li> <li>- يقارن بين حرارة الوسط ونشاطات الحيوانات ذات الحرارة الثابتة او المتقلبة .</li> <li>- يتعرف ان كل نشاط من قبل الجسم يرتبط باستعمال الطاقة الناتجة عن استهلاك الاطعمة والاكسجين .</li> <li>- يلاحظ انه لدى الحيوانات الثابتة الحرارة تزداد حاجات الجسم للاكسجين والاطعمة ، وذلك من اجل مقاومة البرد .</li> <li>- يتبين ان انخفاض الحرارة الداخلية لدى حيوان متقلب الحرارة يؤدي الى تناقص حاجاته من الاطعمة والاكسجين .</li> <li>- يتعرف ان الجهد الفيزيائي يؤدي الى زيادة الحاجة الى التغذية والاكسجين .</li> </ul>	<p>- نشاط الحيوانات مرتبط بتأمين حاجاتها من الطعام والاكسجين .</p>

الاملاحظات	الإشتمة والوسائل	الأغلاف التعمية (مهلات، قرآت...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استعمال جدول معياري .</li> <li>- تحليل مستندات : وطراط ، قنفذ .</li> <li>- تحليل واستمطر خطوط بيانية وجداول معطيات .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشرط سينمائي.</li> <li>- قنفذ ، مرموط، عطاية، وطراط، أفعى...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف إلى ان الاعضاء الداخلة (القلب، الخياشيم ، الدماغ، الكبد ...) تستهلك الاوكسجين والاطعمة لكي تقوم بوظائفها المختلفة سواء كانت حرارة الجسم ثابتة ام متقلبة.</li> <li>- يتعرف أن طاقة الجسم تؤمن بشكل خاص عن طريق أغذية الطاقة كالنشويات والدهنيات .</li> <li>- يتعرف أن الطاقة التي تولدها أغذية الطاقة بوجود الاوكسجين تسمح للجسم بأن يؤدي عمله</li> <li>- يبرهن ان كمية الطاقة المطلوبة لتأدية النشاط ترتبط بنوع النشاط الفيزيائي المبذول .</li> <li>- يحسب الطاقة المستهلكة في اليوم .</li> <li>- يتعرف ان وظائف التغذية لدى بعض الاجسام عندما تكون شروط الوسط غير ملائمة تنتقل الى الحياة البيئية.</li> <li>- يتبين مميزات حالة السمبات لدى الحيوان .</li> <li>- يتعرف انه عندما تغدو شروط الوسط ملائمة تعود الحيوانات التي تعيش في حالة السمبات الى تناول الاطعمة من الوسط، أو تستعمل مخزوناتها من أجل زيادة التبادل التنفسي، وإنتاج الطاقة ، فتنتقل بذلك من الحياة البيئية الى الحياة الناشطة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الحياة البيئية الى الحياة الناشطة : السمبات والابتات.</li> <li>- السمبات وتوتر البقطة.</li> </ul>



الملاحظات	الانشطة و الوسائل	الاهداف التطبيعية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- مع الاشارة الى أن تفتح البراعم هو مثال على الانتقال من الحياة البطيئة الى الحياة النشيطة .</p>	<p>- تجربة معاشة . - ملاحظة خطوط بيانية او جداول وتحليلها: - فاصولياء... - تحليل مستندات . - استخلاص معلومات من نص . - تجربة معاشة .</p>	<p>- يلاحظ أن الثدييات التي تعيش حالة سبات تمر بفترات من اليقظة الدورية تنتقل خلالها من الحياة البطيئة الى الحياة النشيطة . - يعرف ان الابطات هو انتقال الحبة من الحياة البطيئة الى الحياة النشيطة . - يحدد المميزات الرئيسية للانتقال من الحياة البطيئة الى الحياة النشيطة . - يحدد ان الحبة تحتاج، كي يتم الابطات الى العناصر الثلاثة التالية مجتمعة: الماء، الأوكسجين والحرارة المناسبة، اضافة الى توفر امكانية الابطات فيها.</p> <p>- يعرف ان جميع الكائنات الحية تستعمل العناصر الغذائية لكي، تبني اجسامها . - يتبين ان الكائنات الحية تستعمل قسما من العناصر الغذائية واوكسجين للتنفس لانتاج الطاقة التي تظهر على شكل حرارة وحركة.</p> <p>- يعرف أن السلسلة الغذائية هي تتابع أنواع حيوانية ونباتية بحيث ان الثاني يأكل الاول والثالث يأكل الثاني الخ... - يستنتج أن المنتجين يشكلون الحلقة الأولى في السلسلة الغذائية بينما يشكل المستهلكون بقية الحلقات . - يبنى سلسلة غذائية بسيطة معقدا على لاحة لكائنات حية في الوسط عينه.</p>	<p>- ابيات الحبوب .</p> <p>٥.١ التغذية والتنفس : حاجتان حيويتان . ١.٥.١ التغذية والتنفس على مستوى الجسم . - بناء الجسم . - انتاج الطاقة .</p> <p>٢.٥.١ التغذية والتنفس على مستوى البيئة الطبيعية. - السلامل الغذائية .</p>

## إيضاحات

على المدرس ان يذكر بالمفاهيم التي عولجت في المرحلة الابتدائية: تنوع الانظمة الغذائية لدى الحيوان، الحاجات الغذائية للنباتة الخضراء، التنفس ونواتجها، الدورة الدموية واهميتها...  
تعالج هذه المفاهيم بشكل اوسع في المرحلة المتوسطة بواسطة امثلة ثلاثم قدرات الطالب على فهمها وتبرز بعض انماط السلوك المرتبطة بالتعرف الى الاطعمة واختيارها وبالتقاطها وباستهلاكها.

ان النبات الكلوروفلي يستعمل الطاقة الضوئية ليصنع المادة العضوية انطلاقا من المواد المعدنية المستمدة من الوسط. يجب الإشارة الى اهمية المادة العضوية المصنعة من قبل النبات الكلوروفلي والتي يتناولها النبات غير الكلوروفلي والحيوان في تكوين الجسم. ان اظهار تبادل الغازات اختاريا اثناء عملية التنفس عند النبات، يسمح لنا بتعميم هذه الوظيفة على الكائنات الحية كافة، علما انه توجد كائنات حية مجهرية تستطيع العيش دون وجود الأوكسجين وتطرح ثاني اوكسيد الكربون في حالة التخمر الكحولي.

تجدر الإشارة الى اهمية العلاقات الوظيفية بين مختلف الاجهزة التي تكوّن الجسم خارج المنهج: التبسيط الخريفي وفقدان التكوين النورسي للاطعمة، الاستيعاب لدى الخلية، الدراسة البيوكيميائية واطهار انواع الاطعمة اختاريا، المعادلات الكيميائية للعائد للتركيب الضوئي والتخمير والتنفس، الانواع المتعددة للانابيب التي تنقل النسج لدى النبات، السبات اى فترة ما بعد النضوج مع الاشارة الى عدم التطرق لمفهوم الطاقة عند دراسة مفهوم التنفس.

في هذا القسم، يتم للتدرب على الاستنتاج لدى استثمار النصوص العلمية وصياغة المشاكل البيولوجية، ويتم تحليل العوامل المتقلبة وتأثيراتها في اطار اختبار فرضية معينة. ان الرسوم البيانية ورسوم الملاحظة والاختبارات تشكل اهدافا منهجية.

يساعد المنهج على تعميق وتعميم ما اكتسب في المرحلة السابقة ويسمح للتلميذ بتعميق بعض النواحي العائدة لبيئته ويحضره لفهم المطلوب البيولوجي للوظيفة.

الملاحظات	الانشطة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
		يصبح التلميذ قادرا على ان:	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستنتج ضرورة وجود ذكر وأنثى من النوع عينه لتأمين التكاثر الجنسي .</li> <li>- يعاين مختلف مراحل السلوك التكاثري لحيوان قروي .</li> <li>- يتعرف أن الذكور والاناث تتصل مع بعضها البعض بواسطة معلومات تجمعها أعضاء الحس .</li> <li>- يتعرف ان سلوك الذكور والاناث خلال فترة التكاثر ينتهي غالبا بالمرزوحة .</li> </ul>	<p>٢ - التكاثر</p> <p>١.٢ تكاثر الحيوانات .</p> <p>١.١.٢ سلوك الشركاء أثناء التكاثر الجنسي .</p> <p>- تقارب الذكور والاناث .</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل نص .</li> <li>- تجربة معاشية .</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي .</li> <li>- صنفدع، طاوروس، ديك، بجعة، هرس، كلب، دجاجة، سمكة، عقرب، صوص، حارون، بلح البحر ...</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- سمكة مزولة في مرزى للمائيات لا تستطيع ان تعطي صغارا .</li> </ul>	

الملاحظات	الاشطة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<p>- مع الاشارة الى ان الحلزون هو حيوان خثي .</p> <p>- الاكفاه باعضاء المزوجة والغدد التناسلية والمجاري.</p>	<p>- تحليل نص .</p> <p>- ملاحظة مستندات وتحليلها.</p> <p>- تجربة معاشة .</p> <p>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي .</p> <p>- شريح حيوان ثديي صغير (فارة) .</p>	<p>- يشير الى ان التكاثر ممكن بدون مزوجة .</p> <p>- يلاحظ أن بعض الحيوانات تتزاوج فقط أثناء فترة محددة من السنة.</p> <p>- يحدد الفروقات في السلوك والشكل بين الذكر والانثى في النوع عينه.</p> <p>- يصف العرض الاحتفالي للذكر أثناء التكاثر .</p> <p>- يتعرف الى اعضاء التكاثر لدى ذكر ولى انثى .</p> <p>- يربط الخصيتين والمبيضين بالنتاج الغامبيات .</p> <p>- يعين اقسام رسم بياني لاجهزة التكاثر الذكرية والانثوية.</p> <p>- يحدد دور اعضاء التكاثر .</p> <p>- يتعرف أن الاخصاب الداخلي يتطلب عضوا للمزوجة.</p> <p>- يتعرف الى الغامبيات الذكرية والى الغامبيات الانثوية .</p> <p>- يعين اقسام رسم بياني لحيوان مفري وبويضة .</p> <p>- يتعرف ان الاخصاب هو اتحاد غامبية ذكرية واخرى أنثوية لاعطاء خلية - بيضة (الاقحة) .</p> <p>- يصف سير عملية الاخصاب لدى الحيوان .</p> <p>- يبين أن الاخصاب يكون داخليا انا تم داخل جهاز الانثى التكاثري، ويكون خلاف ذلك خارجيا .</p> <p>- يحدد مكان الاخصاب ومسار الغامبيات الذكرية حتى اتصالها بالغامبيات الانثوية .</p>	<p>- فترة التكاثر .</p> <p>- الصفات الجنسية الفرعية .</p> <p>٢.١.٢ الاخصاب .</p> <p>- الجهاز التكاثري .</p> <p>- الخلايا التكاثرية .</p> <p>- الخلية - البيضة (الاقحة) .</p> <p>- مكان الاخصاب .</p> <p>• داخلي (ولود، ولود - بيوض) .</p> <p>• خارجي (بيوض) .</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم التوسع في النمو الجنيني .</li> <li>- الاشارة الى وجود حيوانات بيوضة - ولودة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل تسلسلي لشرط سينمائي.</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- صنفدع، فأر، هر، دجاجة، افعى، نودة الحرير ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف ان النمو هو تتابع للتحويلات منذ الخلية - البيوضة حتى تكون فردا مشابها للبالغ .</li> <li>- يتابع المراحل الرئيسية لنمو الحيوان .</li> <li>- يتعرف ان الخلية - البيوضة تنمو لدى الحيوانات البيوضة في البيئة الخارجية ولدى الحيوانات الولودة داخل الجهاز التكاثري الانثوي .</li> <li>- يتعرف أن النمو يكون مباشرا عندما يولد المولود الجديد مشابها لاهله .</li> <li>- يتعرف ان النمو يكون غير مباشر عندما لا يشبه المولود الجديد اهلته عند الولادة ، ( البرقاقة ) .</li> <li>- يقارن بين الوليد والبالغ للتعرف على نوع النمو .</li> <li>- يتعرف أن الاستحالة هي مجموعة التحويلات التي يتعرض لها الحيوان لينتقل من البرقاقة الى مرحلة البلوغ .</li> <li>- يحدد التحويلات الرئيسية التي تحدث خلال الاستحالة .</li> <li>- يتعرف الى ما يقوم به الاهل من عناية بالصغار أثناء مرحلة معينة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ٣.١.٢ النمو.</li> <li>- انواع النمو.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاقتصار على الضفدع .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- ملاحظة بعض الحيوانات من خلال تربيتها. هرة، دجاجة، ضفدع... تربيتها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف ان الزهرة هي الجهاز التكاثري للنبته .</li> <li>- يحدد ويعين اقسام رسم بياني لمختلف اقسام الزهرة .</li> <li>- يتعرف أن السداة هي عضو التكاثر الذكري وان المدقة هي عضو التكاثر الانثوي .</li> <li>- يعين اقسام رسم بياني لسداة ومدقة .</li> <li>- يحدد حبة لقاح وبويضة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- العناية بالصمغل .</li> <li>- ٢.٢ تكاثر النباتات .</li> <li>- ١.٢.٢ تكاثر النباتات المزهرة .</li> <li>- التكاثر الجنسي .</li> <li>- الزهرة .</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة زهرة وتشريحها.</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- فاصوليا ، خشخاش ، منثور .</li> </ul>		

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الإقتصار على العوامل التالية: الهواء، الحشرات، الماء....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات وتحليلها.</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- ملاحظة جبة لقاح أثناء التفريخ .</li> <li>- ملاحظة مخزى المبيض بالمعسة المكبرة .</li> <li>- ملاحظة ثمرة وتشريحها.</li> <li>- تشريح جبة فاصولياء .</li> <li>- ملاحظة مخزى المبيض بالمعسة المكبرة .</li> <li>- ملاحظة ثمرة وتشريحها.</li> <li>- تشريح جبة فاصولياء .</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- فاصولياء ، قمح ، فول ...</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- بطاطا ، فريز ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح وإيداعها السداة .</li> <li>- يحدد بعض العوامل التي تؤمن التلقيح .</li> <li>- يصف سير عملية التلقيح حتى الإخصاب .</li> <li>- يتعرف أن التلقيح تحدثه حبوب لقاح للزهرة نفسها أو لزهرة أخرى من النوع عينه.</li> <li>- يتعرف أن حبوب اللقاح تكوّن الغاميطات الذكرية، وأن البويضات تحتوي على غاميطات أنثوية .</li> <li>- يتعرف أن اتحاد خلية تكاثرية ذكرية مع خلية تكاثرية أنثوية يعطي الخلية - البيضة أو اللاحقة .</li> <li>- يتعرف أن المبيض يتحول، بعد الإخصاب، إلى ثمرة تحتوي على جبة أو على عدة حبوب .</li> <li>- يحدد مختلف أقسام الثمرة .</li> <li>- يتعرف أن البويضة المخصبة تتحول إلى جبة .</li> <li>- يحدد في الحبة الأنخيرة الغذائية والبينية .</li> <li>- يرسم مختلف أجزاء الحبة ويحددها .</li> <li>- يتعرف أن البنية، تنمو مستعملة الأنخائر المحزنة لكي تعطي بنية جديدة .</li> <li>- يحدد مختلف مراحل التفريخ .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التلقيح .</li> <li>• الإخصاب .</li> <li>• الثمرة .</li> <li>• الحبة .</li> <li>• التفريخ .</li> <li>- التكاثر الخضري .</li> </ul>

الملاحظات	الإشظة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاكتفاء بالخشاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجريبه معاشته .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن بعض النباتات غير المزهرة تتكاثر بواسطة البوغ.</li> <li>- يحدد الكياس البوغ والبوبغ .</li> <li>- يتعرف أن النباتات ذات البوغ تطوي جهازا مشجيبا حاملا نوعين من الغاميتات : غاميتات ذكرية (حوانات موزية ) وغاميتات لثوية (بويضه غير ملقحة ) .</li> <li>- يتعرف ان اتحاد خليه تكاثرية ذكرية و خليه تكاثرية لثوية يعطي خليه - بويضه ( لاقحة ) .</li> <li>- يعين على رسم بياني دورة نمو خليه - بويضه حتى تصبح بنيه بالغة .</li> <li>- يلاحظ جهازا مشجيبا حاملا لاجذع باقع من الخشاش .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٢.٢.٢ تكاثر النباتات غير المزهره .</li> <li>- كيس البوغ والبوبغ .</li> <li>- الجهاز المشجبي (مشيرة ) .</li> <li>- الاخصاب .</li> <li>- للنمو .</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم التوسع بتقنيات التهجين .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل نص .</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>وردة، قمح، بطاطا .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن التكاثر (الجنسي واللاجنسي) يؤمن حفظ الخصائص الى كل نوع .</li> <li>- يتعرف ان التكاثر الجنسي يساعد على تنوع الافراد داخل النوع الواحد وان التكاثر اللاجنسي يحافظ على ثبات الخصائص العائده الى الافراد من جيل الى آخر .</li> <li>- يتعرف ان الانسان يعتمد طريقتين للتكاثر ، وذلك لاصطفاه اصناف وأصراق جديدة وللحصول على عدد كبير من الافراد المتطابقين .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣.٢ معنى التكاثر .</li> <li>١.٣.٢ حفظ خصائص النوع .</li> <li>٢.٣.٢ تنوع الافراد او ثباتهم داخل كل نوع .</li> <li>٣.٣.٢ تحسين الأصناف ، حفظها وانتقاؤها .</li> </ul>

## إيضاحات

يتم التفكير، في بدء هذه الدراسة ، بما اكتسب في المرحلة الابتدائية من مفاهيم تتعلق بالتكاثر الحيواني وبالتكاثر النباتي الجنسي واللاجنسي.

في هذه المرحلة تعالج دراسة التكاثر لدى الحيوانات الولودة والبيوضة من ناحية السلوك التكاثري (التقارب الجنسي، الصفات الجنسية، الاعتناء بالصغار...) ومن ناحية انتقال الصفات الوراثية من الأهل الى الأبناء (وجود بعض التغيرات المرتبطة بالتكاثر الجنسي).

تشدد هذه الدراسة على وجود عدة أنماط للتكاثر الحيواني والنباتي مما يساعد على حفظ خصائص النوع وانتشار الكائنات الحية التي تسكن الوسط.

خارج المنهج : التكاثر اللاجنسي لدى الحيوان والتوالد العذري. يسمح هذا الفصل بإجراء دراسات مخبرية لدى الحيوانات ولدى النباتات وباستخدام الطريقة العلمية التجريبية تتيج المعطيات الاختيارية الفرصة لاستعمال الرسوم البيانية او المكتوبة...

ستعمق هذه المفاهيم في الصف التاسع حيث يدرس التكاثر على مستوى الخلية...

الملاحظات	الاشطة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تجربة معائمة .</li> <li>- استمثار نص .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي .</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- زيارة ميدانية .</li> <li>- مرجح، دخل، مستقح، مستقح صغير...</li> </ul>	<p>يصبح التلميذ قادرا على ان:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن النظام البيئي هو مجموعة الكائنات الحية التي تسكن وسطا ويوجد علاقات ترابط بينها وبين هذا الوسط.</li> <li>- يحدد العناصر المكونة لنظام بيئي .</li> <li>- يحدد مجموعة الحيوانات والنباتات في نظام بيئي مائي أو أرضي .</li> <li>- يستخرج أو يضع رسما بيانيا لعلاقات الترابط بين الكائنات الحية في النظام البيئي او بين هذه الكائنات والوسط .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣ - ترابط الكائنات الحية .</li> <li>١,٣ دراسة نظام بيئي .</li> </ul>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المستوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاكتفاء بالحياة في عائلة وفي مجموعة وفي مجتمع منظم.</li> <li>- الاكتفاء بمثل واحد عن كل نوع من العلاقات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي .</li> <li>- استثمار نص .</li> <li>- عصافير، نحل ، نمل، ثياب، أسماك ...</li> </ul>	<p>يعتبر أن السلوك الاجتماعي هو مواقف وأفعال متتابعة تشكل تعبيراً عن العلاقات المبرزة بين حيوانات تنتمي إلى النوع عينه وتتواجد مع بعضها بشكل دائم.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف أن المجتمع هو مجموعة مستديمة لأفراد متجانسي النوع ، يساهم كل فرد منهم بنشاط محدد من أجل استمرارية حياة المجتمع .</li> <li>- يتعرف إلى الطرائق الرئيسة للحياة في المجتمع ويحدد مميزاتها .</li> <li>- يبين أن الحياة الاجتماعية تعتمد على تبادل المعلومات بين أفراد المجتمع وتسمح بتحقيق الوظائف الحيوية .</li> <li>- يشير إلى تعدد علاقات الترابط العذائني : الرأشجية ، اللقص ، الطفيلية ، التعايش .</li> <li>- يتعرف أن الطريدة تستعمل، في حالة اللقص، كغذاء للقصص الذي يقوض عليها.</li> <li>- يربط الطرائد والقاصمين بالتوازن الدينامي ما بين هذين النوعين .</li> <li>- يتبين أن الطفيلية هي علاقة تقيمة بين شريكين من نوعين مختلفين وهي مواتية للطفلي الذي يتناول طعامه على حساب مضيفه مسبباً له أضراراً متفاوتة الخطورة.</li> </ul>	<p>٢.٣ العلاقات بين الأفراد في النظام البيئي.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- العلاقة بين أفراد من النوع عينه.</li> <li>- السلوك الاجتماعي .</li> <li>- الحياة الاجتماعية .</li> <li>- أهمية الاتصال .</li> <li>- العلاقات بين أفراد من أنواع مختلفة .</li> <li>- اللقص .</li> <li>- الطفيلية .</li> </ul>



الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<p>- عدم دراسة دورة العناصر الكيميائية.</p>	<p>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي. - تجربة معاشية. - استمثار نص. - تحليل مستندات. - تحليل جداول وخطوط بيانية.</p>	<p>- يتعرف ان الرأشنية هي علاقة بين كائنين حيين من أنواع مختلفة حيث يستفيد الواحد من الآخر دون ان يسبب له ضرراً. - يتعرف إلى أن التعايش هو اجتماع دائم بين الأنواع وهو ذو فائدة متبادلة لكل من الطرفين .</p> <p>- يبين أن المنتجين يركبون موادهم العضوية وان المستهلكين يستعملونها .</p> <p>- يتعرف ان العلاقات الغذائية، في النظام البيئي، تنظم بين الكائنات الحية في سلاسل غذائية، وان هذه السلاسل تتشابه لتكون شبكات التغذية.</p> <p>- يضع رسماً بيانياً للعلاقات الغذائية بين مختلف الكائنات الحية.</p> <p>- يحدد فكرة الكتلة الحيوية .</p> <p>- يرسم هرماً للكتلة الحيوية المتعلقة بسلسلة غذائية .</p> <p>- يشير الى انه يوجد انتقال للمادة بين المنتجين (نباتات كلوروفيلية ) والمستهلكين (نباتات عديمة الكلور وفيل وحيوانات ) .</p> <p>- يلاحظ أن دورة المادة مرتبطة بمجموعة التحولات المتتالية التي تصيب المادة ضمن شبكة غذائية .</p> <p>- يستنتج أن تحلل المادة العضوية يتحقق بواسطة كائنات حية محللة .</p> <p>- يضع رسماً بيانياً لدورة المادة في النظام البيئي .</p>	<p>- الرأشنية .</p> <p>- التعايش .</p> <p>٢.٣.٣ شبكات التغذية في النظام البيئي .</p> <p>١.٣.٣ المنتج والمستهلك .</p> <p>٢.٣.٣ السلاسل الغذائية وشبكات التغذية .</p> <p>٣.٣.٣ دورة المادة .</p>

الملاحظات	الانشطة والرسائل	الاهداف التعليمية (مهارات ، قدرات ...)	المحتوى
<p>- تركيز الدراسة على دور الانسان في ادارة الاوساط المائية .</p> <p>- الاكتفاء بنتائج تأثير الانسان الاجابي والسلي على التوازنات الطبيعية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تصحر/ تخريج.</li> <li>• صيد مفرط / تنظيم وانشاء محميات طبيعية .</li> <li>• اتلاف المرافق الطبيعية / تخطيط مدني.</li> <li>• التلوث (هواء ، مبيدات، اشعاعات) / حاصلات ضد التلوث.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- تحليل نص .</li> <li>- تحليل تسلسلي لشريط سينمائي.</li> <li>- استثمار جداول و خطوط بيانية .</li> <li>- محطة تقوية، سد ، خزان....</li> <li>- تحليل مستندات .</li> <li>- تجربة معاشة .</li> <li>- زيارة ميدانية: غابة ، مواقع طبيعية .</li> </ul>	<p>- يتعرف الى ان التوازن الطبيعي هو حالة الثبات الظاهري للنظام البيئي .</p> <p>- يتبين ان التوازن الطبيعي هو دينامي في النظام البيئي ويرتبط بتقوع عدد المنتجين والمستهلكين .</p> <p>- يتبين ضرورة التوازن الطبيعي في النظام البيئي .</p> <p>- يحدد الموارد المائية والحيه في الوسط المائي ويتبين ان هذه الموارد تتعرض الى تغيرات .</p> <p>- يتعرف ان الاستثمار المفرط والتلوث يضعفان الموارد الحيه في الوسط المائي .</p> <p>- يتعرف ان حمايه نوعية هذه المياه الجارية تحصل بتجنب طرح الملوثات ويؤمن تقوية هذه المياه .</p> <p>- يتعرف ان اعاده اسكان كائنات حيه في وسط مائي وان تخفيض الملوثات فيه يتيحان زيادة انتاجية الموارد الحيه في هذا الوسط.</p> <p>- يعين التأثيرات السلبية الرئيسة التي يحدثها الانسان في الانظمة البيئية .</p> <p>- يتبين ضرورة حمايه الموارد الطبيعية وادارتها.</p>	<p>٤.٣ الانسان والتوازنات الطبيعية .</p> <p>١.٤.٣ التوازن الطبيعي .</p> <p>٢.٤.٣ تأثير الانسان على الانظمة البيئية .</p> <p>- الاوساط المائية .</p> <p>- اوساط اخرى .</p>

## إيضاحات

إنطلاقاً من دراسة نظام بيئي محلي: مائي أو ترابي، ينكر الاستاذ بالمفاهيم التي عولجت في المرحلة الابتدائية: المكونات اللاحيوية المتفاعلة، التجمع الحيوي المتفاعل، مجموعة الحيوانات والنبات في التربة، الطفيلية، التعايش ودورة المادة وذلك كي يتمكن التلميذ من معرفة الارتباط بين الكائنات الحية التي تعيش في وسط واحد والعلاقات المتبادلة بين هذه الكائنات وهذا الوسط.

إن دراسة العلاقات بين افراد من انواع مختلفة تسمح لنا بتكوين فكرة شاملة وواضحة عن العلاقات الغذائية بين افراد التجمع الحيوي المتفاعل وعن دور الكائنات الحية المجهريّة وتويع العلاقات بين الكائنات الحية.

إن تراطب السلاسل الغذائية التي تكون شبكة التغذية يسمح لنا بالتطرق الى موضوع تحولات المادة ودورها.

إن التوازن الطبيعي، ونبات النظام البيئي، ومسؤولية الانسان في معرفة وادارة التوازنات الدينامية، كل هذه العوامل تسمح بوضع الاسس العلمية ليتمكن الانسان من ادارة الاوساط الطبيعية .

خارج المنهج: الدورة الكيميائية للعناصر.

في هذا القسم يتعلم التلميذ كيفية اجراء بعض التحقيقات حول موضوع معين، استثمار جدول ونص علمي، وضع مخطط بياني وظيفي، حل مشكلة بيولوجية وصياغة فرضيات معينة، اجراء اختبارات وتحليل نتائجها، تثبيت هذه الفرضيات وحل المشكلات.

إن هذه الدراسة تمكن التلميذ من فهم التغيرات البيئية المحلية، وتطور الموارد الطبيعية المحلية والعالمية، والانفتاح على التكنولوجيا المعاصرة في اطار حماية الزراعة وتربية المواشي والموارد الطبيعية.

## منهج الكيمياء للمرحلة المتوسطة

### تفاصيل محتوى منهج المادة في السنة الاولى المتوسطة

#### مقاربة تعليمية

يجب ان يشجع تعليم العلوم التعلم النكي بدل الحفظ الآلي للمعلومات . فعندما يتعلم التلاميذ بنكاه ، فانهم ، بذلك يقومون علاقة بين المعلومة الجديدة والمفاهيم والمقرحات الملائمة التي يكونون قد اكتسبوها . بينما ، عندما يتعلمون بشكل آلي ، فانهم يكتسبون معرفة جديدة عن طريق الحفظ ، وهذه المعرفة لا تتفاعل مع معلومات التلميذ السابقة .

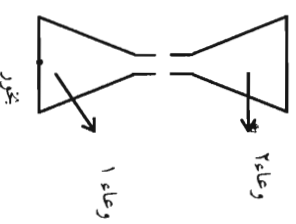
تتجر عملية الفهم النكي : عندما يتحقق المعلمون من ان التلاميذ يبنون بنشاط بدل تلقي المعلومات ، وعندما يوضح بعين الاعتبار ، عند التخطيط للتعليم ، مفاهيم التلاميذ المكتسبة ومعارفهم السابقة ، وعندما يكون التقييم عملية متواصلة تهدف الى تحسين التعلم ، وعندما يُشجع التلاميذ على استخدام معارفهم لحل المشاكل الحقيقية .

لتحقيق ذلك ، يجب على المعلمين :

- ان يطوروا الاسئلة لاكتشاف المفاهيم التي اكتسبها التلاميذ سابقاً حول موضوع ما قبل المباشرة بالتعلم .
- ان يستخدموا وسائل وتقنيات تروية متعددة بهدف مساعدة التلاميذ على التوصل الى الفهم العمق والاستجابة لحاجاتهم الفردية .
- ان يضعوا التلاميذ بمواجهة مسؤولياتهم نحو دراستهم بتشجيعهم على صياغة وتقييم المشاكل التي تهتمهم .
- ان يساعدوا التلاميذ على تطوير القدرات لاتخاذ القرارات القابلة للتطبيق في العلوم الاساسية والعائدة الى مسائل شخصية أو عامة وذلك بمساعدتهم على تحليل المسائل العائدة للعلوم ، وعلى تحسس الازدواجية المرتبطة ببعض من هذه المواضيع ، وعلى الفهم لفرقات بين مشاكل المدرسة ومشاكل الحياة ، وعلى اعتبار إيجابيات وسلبيات الحلول المتداخلة وعلى تفهم نتائج القرار .
- ان يشجعوا التلاميذ على إيجاد الروابط بين مفاهيم الموضوع الواحد والمواضيع المختلفة .
  - ان يشددوا على دور الطرق العلمية والانكاس العالي المستوى في دراسة العلوم واتاحة الفرصة امام التلاميذ لاختبار هذه الطرق .
  - ان يحثوا التلاميذ على تعلم المزيد من العلوم وذلك بايجاد موقف إيجابي تجاه العلوم ودرستها وان يلحظوا العلاقة بين العلوم المدرسية والاصفية والعلاقات بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع .
  - ان يهتموا قدرة كل تلميذ إلى التعرف كباحث ومفكر مستقل بدل ان يكون اسير المفاهيم والصيغ .
  - ان يدعوا الرسائل الاساسية للتعبير الخطي والشفهي وللواصل (الاتصالات) الرياضية وذلك باتاحة الفرصة امام التلاميذ لان يعرضوا خطياً نتائج أبحاثهم .
- ان يتركوا جميع التلاميذ في نشاطات تعليمية تعني مجموعات صغيرة ، ونشاطات تعليمية مباشرة واخرى افرادية وذلك لاطهار مردود (قوة) العمل ضمن المجموعة (الفريق) في اطار العلوم وللاستجابة لحالات التلاميذ الفردية .
- ان يساعدوا التلاميذ ليصبحوا دائمي التعلم وذلك (بمنحهم) الاستراتيجيات التي تساعد على فهم طريقهم للتعلم .

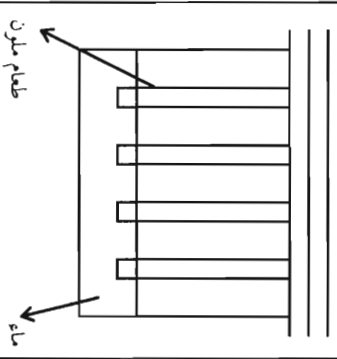
## كيمياء

### الصف السابع

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأدوار، التعليمية (قررات...)	المحتوى
<p>- تهدف الأنشطة والبيانات العملية الى مساعدة التلاميذ على الاستنتاج ان الجوامد لها حجم وشكل ثابتان. وان للسوائل حجم ثابت ولكنها تأخذ شكل الوعاء الموضوعه فيه وان الغازات تملأ الوعاء الموجوده فيه وتأخذ شكله .</p> <p>- يمكن استعمال الماء او الغازين لاحكام الوصل بين الوعائين .</p> 	<p><b>أنشطة للتلاميذ</b></p> <p>- نظم جدولا يحتوي على ٤ جوامد، ٤ سوائل و ٤ غازات. بماذا تختلف هذه المواد الواحدة عن الأخرى؟ بماذا تشابهه؟</p> <p>- ضع عدة قطع طيشور في وعاء زجاجي ثم ضعها في اناء زجاجي آخر مختلف عن الذي استعمل سابقا. استنتج ان الجوامد البلورية تحتفظ بشكلها مهما كان شكل الوعاء الموضوعه فيه .</p> <p>- اعداد العملية السابقة مستبدلا قطع الطيشور بالماء .</p> <p>- قم بقياس حجم قطعة من الرخام (أو أي جامد لا يذوب في الماء) مستخدماً مخبرين اسطوانتين مدرجتين بحجمين مختلفين ويحتويان على الماء .</p> <p>- قارن القياسين اللذين حصلت عليهما واستنتج ان حجم قطعة الرخام هو ثابت.</p> <p>- ضع نفس الحجم من الماء في وعائين مدرجتين مختلفي الشكل. استنتج ان حجم السائل هو ثابت وان السوائل تأخذ حجم الوعاء الموضوعه فيه .</p>	<p>- يصنف المادة الى جامد، سائل أو غاز.</p> <p>- يجهز لائحة بخصائص الجوامد، السوائل والغازات.</p> <p>- يقارن ويقابل خصائص الجوامد، السوائل والغازات.</p>	<p>١- المادة: تصنيف و تقنيات الفصل</p> <p>١-١ تصنيف المادة:</p> <p>- الجوامد، السوائل، الغازات</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قدرات...)	المحتوى
<p>- تأكد من عدم فتح قنينة الكحول قرب شمعة ناز لأن الكحول سائل سريع الالتهاب . - تأكد من ان التلاميذ يحسنون استعمال حارق بنسن .</p>	<p>بيان عملي - احرق كمية صغيرة من البخور وضعها في اناء زجاجي . اطلق الاناء بالحكم بواسطة سداة من الكاوتشوك . عندما يملأ دخان البخور الاناء، ضع اناء مماثلاً للأول واقبه رأساً على عقب فوق عبق الاناء الأول وافتح هذا الأخير (انظر الرسم في خانة الملاحظات) واترك الانائين في هذا الوضع عدة دقائق . استنتج ان الغازات تملأ الحجم المتوفر لها وتأخذ شكل الاناء الموضوعه فيه . <b>انشطة للتلاميذ وبيانات عملية</b> - حضر محلولاً من الملح والماء في وعاء واسكب ماءً مقطراً في وعاء آخر . سخن الوعاء الاول حتى يتبخر الماء . استنتج ان الماء المالحه هي مزيج . سخن الوعاء الثاني حتى يتبخر كل الماء، استنتج ان الماء هو مادة نقية . - امزج عدة قطع من كربونات الكالسيوم مع قليل من برادة الحديد . لاحظ النتيجة واستنتج ان المزيج يكون من مادتين على الأقل ، وان الحديد وكربونات الكالسيوم هما مادتان نقيتان . - حضر المزائج الاربعة التالية : أ) كحول وماء ، ب) كحول ورمل ، ج) ماء وملح ، د) ماء وزيت . راقب كل مزيج بالعين المجردة او بواسطة عدسة مكبرة . لاحظ الاطوار في كل مزيج . استنتج ان المزائج المكونة من طور واحد تدعى مزائج متجانسة، وان المزائج المكونة من طورين او اكثر تدعى مزائج غير متجانسة .</p>	<p>يعرف المزائج والمواد النقية - يصنف المادة الي مزائج ومواد نقية - يقارن ويقابل خصائص المزائج والمواد النقية - يعرف المزائج المتجانسة وغير المتجانسة - يقارن ويقابل خصائص المزائج المتجانسة وغير المتجانسة .</p>	<p>تصنيف المادة - مزائج ومواد نقية - مزائج متجانسة وغير متجانسة</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
<p>جعل التلاميذ يتألفون مع الجهاز المستعمل للتقيد ، للتصفية والطرد المركزي. يجب على التلاميذ معرفة الجهاز جيداً قبل البدء بالاختبارات الموصوفة في هذا القسم .</p> <p>طلي واستعمال ورقة الفيلتر ، استعمال قمع التصفية و فهم كيفية عمل النايلة بالطرد المركزي (إذا توفرت) هي معرفة أساسية على هذا المستوى .</p> <p>- التأكد من ان التلاميذ يعرفون ان الراشح هو السائل الذي يمر عبر ورقة الفيلتر وان المترسب هو ما يبقى على ورقة الفيلتر .</p> <p>- التأكيد على ان عدة مراحل هي اساسية لفصل المزائج . بالتالي ، تصحيح الاختبار قبل البدء بالعمل هو مرحلة مهمة في أي اختبار كان .</p> <p>- الا لم تتوفر النايلة ، شرح طريقة عملها . يمكن تشبيه طريقة عمل النايلة بدوران الثياب في الغسالة .</p>	<p><b>أنشطة التلاميذ وبيئات عملية</b></p> <p>- حضرة ؟ اووعية يحتوي كل منها على ماء ، رمل ، حديد وقطع صغيرة من الرخام . ترك محتوى الوعاء الاول يتروقد صف الماء في وعاء فارغ . ماذا نسمي طريقة الفصل هذه ؟ هل هي طريقة دقيقة لفصل المزائج الى اجزائها المكونة ؟</p> <p>- استعمال ورقة فيلتر وقمع لتحضير جهاز التصفية. صب محتوى البالون الثاني في القمع الذي يحتوي ورقة الفيلتر . ترك الجهاز لبعض الوقت . وصف الجهاز والنتائج . هل هذه طريقة دقيقة للفصل ؟</p> <p>جفف المترسب من التصفية . استعمال المقاطع لجمع قطع الرخام ومغاطيس الحديد . ما هي الخصائص العائدة للرخام والحديد والتي استعملت لفصل المزيج ؟</p> <p>- استعمال نايلة بالطرد المركزي (إذا توفرت) لفصل محتوى البالون الثالث . استعمال الترقيد لافراغ الماء من النايلة هل يعتبر الطرد المركزي طريقة دقيقة لفصل المزائج الى مكوناتها؟ اعرض مزيجاً من ثلاث مواد مختلفة امام التلاميذ واطلب منهم تصميم طريقة خاصة بهم لفصل هذه المواد الى مكوناتها وذلك باستعمال التقنيات التي درسوها في هذا الجزء .</p>	<p>يصف ويستعمل انواع من التقنيات لفصل المزائج غير المتجانسة كالتقيد ، التصفية والطرد المركزي وطرق اخرى بدوية أو وفيزيائية .</p> <p>- يستعمل الطريقة العلمية لتصميم وتنفيذ اختبارات بسيطة.</p>	<p>٢-١ تقنيات الفصل:</p> <p>- فصل المزائج غير المتجانسة: الترقيد ، التصفية ،</p>

الملاحظات	الأنشطة و الوسائل	الأهداف التعليمية (أدوات...)	المحتوى
<p>- نأخذ جميع احتياطات الامان (النار المكشوفة ، تدوق المواد في المختبر)</p> <p>- شرح عمل كل واحدة من قطع التجهيزات المستعملة في التقطير</p> <p>- شرح مصدر كل مكونة كروماتوغرافي</p> <p>- يمكن استعمال عدة الوان من الحبر بيل الطعام الملون .</p>	<p>- حضر محلولاً مائياً من كبريتات النحاس ثم ركب جهاز التقطير .</p> <p>- لاحظ عدد الاطوار في المحلول . استنتج ان المحلول متجانس .</p> <p>- نضع كمية قليلة من محلول كبريتات النحاس في قارورة التقطير . سخن بخبز حتى يتبخر الماء . لاحظ النتائج واستنتج ان مكونات محلول كبريتات النحاس قد فصلت بالتقطير . هل ان التقطير طريقة دقيقة للفصل؟</p> <p>- حضر محلولاً مائياً من كبريتات النحاس باضافة كمية وافية من بلورات هذا المركب حتى يتوقف عن الزوبان . دع المحلول طيلة الليل دون تحريكه . لاحظ واستنتج ان التبلور يمكن ان يستعمل لفصل مكونات المحلول . هل يمكن اعتبار التبلور تقنية دقيقة للفصل؟</p>	<p>- يصف ويستخدم تقنيات منوعة لفصل مكونات المزائج المتجانسة كالتقطير والتبلور والكروماتوغرافي</p> <p>- يعرف بقصور تقنيات الفصل</p> <p>- يعترف طرق لزيادة مردود تقنيات الفصل .</p>	<p>٣-١ تقنيات الفصل</p> <p>- فصل مكونات المزائج المتجانسة: التقطير ، التبلور ، الكروماتوغرافي وغيرهما من التقنيات</p> <p>- قصور تقنيات الفصل</p>
	<p>- قطع اربع مجموعات من ورق الترشيح . ضع نقطة حمراء صغيرة من طعام احمر على مسافة ١ سنتيم من طرف احدى مجموعات ورق الترشيح . كرر ذلك مع طعام ازرق ومع طعام اخضر ومع مزيج من الالوان الثلاثة . ضع في كوب كمية من الماء ارتفاعها ١ سنتيم . علق المجموعات الاربع على انبوب وضعها في الكوب كما هو مبين في الرسم في عמוד الملاحظات . لاحظ واستنتج ان الكروماتوغرافي يمكن ان تستخدم لفصل مكونات المزائج .</p> <p>نقاش</p> <p>ان استعمال التجارب السابقة ، يقود الى نقاش حول قصور التقنيات وحول الوسائل التي تؤدي الى زيادة مردود هذه التقنيات . التأكد من ان المعلم قد اعطى التلاميذ فرصة للتعبير عن افكارهم في كتابا الحالتين .</p>		



الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (أقرت ٢٠٠٠)	المحتوى
<p>- يمكن للاستاذ استعمال المجهر (إذا كان متوفراً) لملاحظة مياه المستنقع . ومن ثم ، يدل ان يتابع الاستاذ البيان العملي، يمكنه ان يطلب الى التلاميذ متابعة تنفيذ النشاط الثاني الا انه ، عندما ينتهي ذلك ، يجب على التلاميذ ان يعرفوا كيفية استخدام المجهر ، او انه يمكنهم ان يلاحظوا بالعين المجردة. احد الاهداف الرئيسية لهذا الموضوع ، هو ان تسمى عند التلاميذ ابراكهم لمشاكل البيئة . التركيز على استخدام تقنيات الفصل للحد من مشاكل البيئة .</p>	<p><b>رحلات</b></p> <p>- تنظيم زيارة لمعمل لمعالجة الماء .</p> <p>- نشاط التلميذ</p> <p>احصل على عينة من ماء احد المستنقعات المحلية او الانهر. ادرس لون وقلارة هذه الماء ، افحص كمية قليلة منها بواسطة المجهر . ضع كمية قليلة من هذه الماء على ورقة ترشيح واجمع الماء التي اخترقت هذه الورقة . صف ملاحظاتك وبن انواع ومقدار التلوث في الماء .</p> <p>نشاط التلاميذ او بيان عملي</p> <p>- يستخدم التقطير ليرهن للتلاميذ كيف يمكن تحويل المياه المالحة الى مياه عذبة (انظر التقطير سابقاً)</p> <p>نشاط التلميذ</p> <p>- حضر مصفاك الخاصة لتقية الماء</p> <p>تغلف احد طرفي انبوب من الزجاج طوله ٥ سنتيم بواسطة سدادة من الكاوتشوك ذات ثقب واحد بداخله انبوب من الزجاج . استعمل حامله انابيب التجربة كمنضبة . ضع عليها الانبوب بشكل ان تكون السدادة اقرب الى الطاولة . ثم وضع تحتها كوباً . وضع طبقة من الحصى ثم غطها بطبقة من الحصى ذات الحجم الصغير وضع اخيراً طبقة من الرمل . اسكب ماء موحلة في الانبوب الزجاجي . جمع في الكوب . قارن وبين الفرق بين الماء الموحلة والماء في الكوب . بماذا تشابه هذه المصفاة مع المصافي المنزلية والصناعية؟ ومع ورقة الترشيح؟</p>	<p>- يشرح طرق تقية الماء</p> <p>- يصف تقنيات الفصل المستعملة في مصانع تقية الماء</p> <p>- يصف طرق ازالة الملوحة (تحلية المياه)</p> <p>- يشرح كيفية عمل المصافي المنزلية والصناعية (مصافي الماء - الهواء - الورقود وزبوت المحركات).</p> <p>- يبني نموذج مبسط للمصافي</p> <p>- يتعرف الى دور تقنيات الفصل لخفض مستوى التلوث في البيئة .</p>	<p>٤.١ تطبيقات بيئية:</p> <p>- تقية الماء</p> <p>- مصافي منزلية وصناعية</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قررات...)	المحتوى
	<p><b>بيان عملي</b></p> <p>احضر الى الصف مصفاة هواء جديدة واخرى مستعملة . يراقب التلاميذ المصفاةتين ويقارنن ويبينون الفروقات بينهما . بماذا تتشابه هاتان المصفاةتان وورقة الترشيح؟ ومع مصفاة الماء المنزلية؟ كيف يمكن ان تزيد من فاعلية المصافي .</p>		

### كيمياء

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قررات...)	المحتوى
<p>- يطبق هذا الهذف في كل الأنشطة والبيانات العملية اللاحقة .</p>	<p><b>بيانات عملية</b></p> <p>حضر عدة محاليل من الماء والكحول والكتيون كمزونات ومن الملح والسكر وحامض الاستيك (الخل) ومسحوق عباد الشمس وثاني اكسيد الكربون (المياه الغازية) كأجسام ذاتية</p> <p>- بخر محلول الملح</p> <p>- عرض عينة من محلول مسحوق عباد الشمس في الكحول للتبخر ببطء</p> <p>- استنتج ان الاجسام الذاتية غير مرئية في المحاليل الا انه يمكن استعادتها .</p> <p><b>أنشطة التلاميذ</b></p> <p>- تعريف عدة اصناف من المذوبات والمحاليل المستعملة في الحياة اليومية وفي الصناعة و ابرازها في جداول .</p>	<p>- يتبع أنظمة السلامة عند التعامل مع المواد والادوات المستعملة في الاختبارات .</p> <p>- يعرف الذائب ، المذوب والمحلول السائل</p> <p>- يطن ان الذائب يمكن ان يكون جامدا ، سائلا أو غازيا</p> <p>- يفرق بين المحاليل المائية وغير المائية</p> <p>- يعرف مذوبات سائلة غير الماء</p> <p>- اعطاء امثلة لمحاليل سائلة</p> <p>- يستنتج انه يمكن استعادة الذائبات من المحاليل</p>	<p>٢- المحاليل ، المعالقات والفراربات</p> <p>١-٢ المحاليل</p> <p>١-١-٢ المحاليل السائلة:</p> <p>المحاليل المائية وغير المائية ، المحاليل المركزة والمحاليل الممددة</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
يجب التأكد من ان التلاميذ يملكون القدرة على استعمال التجهيزات المخبرية المستخدمة في هذه الأنشطة.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حضر محاليل ممددة ومحاليل مركزة مستخدماً نفس المذيبات ونفس الاجسام الذاتية</li> <li>- استعمال المحاليل التي حصلت عليها في النشاط السابق لتحضير محاليل ممددة اما بزيادة كمية المذيب او بتقليل كمية الذائب ، ثم حضر من المحاليل الممددة محاليل مركزة بزيادة كمية الذائب أو بتفويض كمية المذيب .</li> <li>- اطلب من التلاميذ اعطاء امثلة عن المحاليل الغازية الهواء السائل ، الاكسجين في المستشفيات (...).</li> <li>- اعداد جدول يضم السبائك ومكوناتها ومجالات استعمالها (فولاذ لصنع الملاصق والسكاكين والشوك ، والبرونز لصنع التماثيل) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يميز بين المحاليل الممددة والمركزة</li> <li>- يصف كيف يمكن الحصول : من محلول مركز على آخر ممدد ، ومن محلول ممدد على محلول مركز</li> </ul>	<p>٢-١-٢ - محاليل جامدة وغزوية</p>
تأكد من ان التلاميذ يستطيعون استعمال حارق بنسن بأمان .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- حضر محاليل غير مشبعة ومحاليل مشبعة باذابة مقادير مختلفة من الذائب (سكر وملح) في مقدار محدد من المذيب (الماء) على درجة حرارة ثابتة .</li> <li>- حضر محلولاً فوق المشبع وذلك برفع درجة حرارة المحلول وزيادة كمية اضافية من الذائب ، ثم اترك هذا المحلول يبرد ببطء دون تحريكه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يميز بين المحاليل المشبعة ، غير المشبعة وفوق المشبعة</li> </ul>	<p>٣-١-٢ - النويان : المحاليل المشبعة ، سرعة الذوبان</p>
	<p>نشاط للتلميذ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- حضر محلولاً فوق مشبع من كبريتات النحاس او الشببة</li> <li>- استخدم بلورة صغيرة من كبريتات النحاس وضعها في محلول فوق مشبع لهذا المركب وذلك للحصول على بلورة كبيرة .</li> </ul>		

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
<p>- ادخال فكرة تسهيل الغازات تحت الضغط</p> <p>- ملاحظة ان نوبان الغازات يخف عند ارتفاع درجة الحرارة</p> <p>- يمكن استعمال المشروبات غير الراجعة باردة وحارة لبيان هذه النقطة .</p> <p>- التاكيد من المحافظة على ضغط ثابت عند اجراء هذا الاختبار .</p>	<p><b>بيانات عملية</b></p> <p>- أثر مساحة السطح : انب في الماء بلورات كبيرة ثم بلورات صغيرة من السكر . لاحظ سرعة النوبان .</p> <p>- اثر التعريك : انب السكر بدون تحريك ، ثم مع تحريك . لاحظ سرعة النوبان .</p> <p>- اثر الحرارة : انب السكر في ماء ساخن ثم في ماء بارد . لاحظ سرعة النوبان .</p> <p><b>اثر الضغط على النوبان :</b> استخدم صناعة المشروبات غير الكحولية اشرح اثر الضغط على نوبان الغازات في الماء .</p> <p>اثر درجة الحرارة على النوبان : دغ التلاميذ يشاهدون كيف يتغير النوبان مع تغير درجة الحرارة .</p> <p>(ملاحظة اثر الحرارة في بيان سابق) .</p>	<p>- يصف ويشرح اثر التعريك على سرعة النوبان</p> <p>- يصف ويشرح اثر الحرارة على سرعة النوبان</p> <p>- يحدد النوبان</p> <p>- يصف ويشرح اثر الضغط على نوبان الغازات في الماء</p> <p>- يصف ويشرح اثر درجة الحرارة على نوبان الجوامد والغازات في الماء</p>	<p>١-٤-٢- العوامل المؤثرة في النوبان</p> <p>٢-٢- المحاليل و الغراويات</p>
<p>يمكن استخدام أي محلول ملون لبيان فكرة التعميد المتكرر .</p>	<p>احضر الي الصف عدة اصناف من المواد والادوات اللازمة لتحضير: محاليل ، معققات و غراويات (ماء ، ملح ، بيض ، تراب ... ) امزج الماء مع التراب لتحضير مقلقة ، وامزج الملح مع الماء لتحضير محلول . استعمال المزائج المحضرة اعلاء للتعرف الي المعققات ، الغراويات والمحاليل باستعمال الضوء (اثر تاندال على الغراويات) <b>انشطة التلاميذ</b></p> <p>- تعرف الي عدة اصناف من الغراويات ، المعققات و ابرزها في جدول .</p> <p>اختبر ، مستخدماً التجارب ، التعميد المتكرر كطريقة للتخلص من النفايات السامة .</p>	<p>- يصف ويشرح الطول لمشاكل البيئة المرتبطة بالمحتوى</p>	<p>٢-٣- تطبيقات بيئية</p> <p>- تعيد النفايات السامة</p>

## كيمياء

الملاحظات	الأمثلة و الوسائل	بيئات عملية	الأهداف التعليمية (أقرات...)	المحتوى
<p>التأكد من اتباع أنظمة الأمان عند التعامل مع المركبات الكيميائية وخاصة مع حامض الكبريتيك .</p>	<p>التفاعلات الكيميائية لبين التلاميذ كيف يمكن الحصول على مواد جديدة . تشير الى ان المواد التي استعملت تسمى مفاعلات وتلك التي تكونت نواتج . أمثلة على التفاعلات :</p> <p>صدأ الحديد ، تسخين السكر ، تفكك الماء ، اضافة حامض الكبريتيك الى السكر ...</p> <p>ضع ورقة فوق مصدر النار ، لبين التلاميذ كيف يتغير لون الورقة من ابيض الى بني ثم الى اسود .</p> <p>اضف كمية من الخل الى عينة من بيكربونات الصوديوم او من الحجر الكالسي (كربونات الكالسيوم) . ان ملاحظة تطاير الفقاعات تشير الى تكون الغاز .</p> <p>نضيف ببطء محلول يوريد اليوتاسيوم الى محلول نترات الرصاص في كوب . نلاحظ تكون مترسب اصفر اللون .</p> <p><b>انشطة للتلاميذ</b></p> <p>- اعد لائحة ببعض التفاعلات الكيميائية المأخوذة من الحياة اليومية .</p> <p>- عرّف الاشارات التي تدل على حدوث التفاعل الكيميائي .</p> <p><b>بيئات عملية</b></p> <p>- ضع في حقيبة ذات جوارب مبردة (Ziploc bag) كربونات الكالسيوم (طبشور او رخام) وابوب تجربة صغبر مقل يحتوي بعض الخل . نزن الحقيبة بعد افراطها ، قرر الامكان ، من الهوا و اغلاقها . نفتح الابوب الذي يحوي الخل ونذع هذا الاخير يستخرج مع كربونات الكالسيوم . ثم نزن الحقيبة . نلاحظ تكون الغاز ثاني اكسيد الكربون .</p> <p>نستنتج ان الكتلة حفظت عند التحول الكيميائي .</p>	<p>يحدد التفاعل الكيميائي ، المفاعل و الناتج.</p> <p>- يعرف ان مواد جديدة تتكون عند حصول تفاعل كيميائي.</p> <p>- يعرف ان المؤشرات الثلاثة لحصول تفاعل كيميائي هي تغير اللون ، تكون غاز او مترسب .</p>	<p>٣- التفاعلات الكيميائية</p> <p>١٠٣- المفاعلات والنواتج</p>	
<p>التأكد من توفر الحقيبة ذات الجوارب المبردة ، استعمل اي حقيبة بلاستيكية واطلقها جيداً .</p> <p>- تأكد من أن تبقى الحقيبة مغلقة عند فتح الابوب الصغبر .</p>	<p>يضمن قانون حفظ المادة</p> <p>- يتحقق من حفظ الكتلة عند حدوث التفاعل الكيميائي .</p>	<p>٢٠٣- حفظ المادة</p>		

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (فترات...)	المحتوى
	<p>- قس درجة حرارة محلول حمضي وآخر قاعدي ثم امزج المحلولين وفس حرارة المزيج . استنتج ان كمية من الحرارة قد نتجت عن هذا التفاعل .</p> <p>- امزج جيداً قليلاً من هيدروكسيد الباريوم وكورنايد النشادر الجامدين .</p> <p>تلاحظ تكون غشاء من الجليد على الجوانب الخارجية للثارورة التي تحوي المزيج .</p> <p>- اصنع بطارية مستخدماً حبة من الليثيوم .</p> <p>- اضئ شمعاً او احرق شريطاً من المغنيزيوم .</p> <p>استنتج ان الضوء ينتج من هذين التفاعلين .</p>	<p>- يعترف تفاعلات كيميائية تعطي طاقة حرارية .</p> <p>- يعرف تفاعلات كيميائية تمتص طاقة حرارية .</p> <p>- يحدد التفاعلات الباردة وتلك الماصة للحرارة .</p> <p>- يصنف التفاعلات الكيميائية كتفاعلات طاردة للحرارة واخرى ماصة للحرارة .</p> <p>- يعرف تفاعلات كيميائية تنتج عنها الطاقة الكهربائية .</p> <p>- يعرف تفاعلات كيميائية ينتج عنها الضوء .</p>	<p>٣ . الطاقة والتفاعلات الكيميائية</p> <p>- الطاقة الحرارية</p> <p>- الطاقة الكهربائية</p> <p>- الضوء</p>
	<p>- اضئ عدة شموع وضمعها تحت جرار من الزجاج مختلفة الاحجام ودع واحدة منها في الهواء الطلق .</p> <p>- استنتج ان الهواء ، خاصة احد مكوناته الاكسجين ، هو ضروري لاحداث تفاعلات الاحتراق .</p> <p>- ضع قطعة من الزجاج الشفاف في اللمبة الصفراء لحرق بنسن او في لهبة شمعة . استنتج ان السخام ، الكربون غير المحترق ، ينتج عن تفاعلات الاحتراق غير الكامل . لاحظ انه بتعديل كمية الهواء عبر فتحة حارق بنسن</p>	<p>- يعرف ان الاوكسجين ضروري لتفاعلات الاحتراق .</p> <p>- يحدد درجة حرارة الاشتعال .</p> <p>- يحدد تفاعلات الاحتراق الكاملة وغير الكاملة .</p> <p>- يعرف نواتج تفاعلات الاحتراق غير الكامل .</p>	<p>٤ . الاحتراق كإحدى أنماط التفاعلات الكيميائية</p> <p>- تحتاج تفاعلات الاحتراق الى الاوكسجين</p> <p>- تفاعلات الاحتراق الكامل وغير الكامل</p>

الملاحظات	الأششطة و الوسائل	الأهداف التعليمية (مقررات ...)	المحتوى
<p>ان الضخمة الصغيرة التي تحدث عند احتراق الهيدروجين تستخدم للتعرف الى هذا الغاز .</p>	<p>نحصل على لهيب نقي وبدون سخام. - بين التلاميز مجموعة من تفاعلات الاحتراق تضم من السريعة جداً الى البطيئة جداً. - اعطاء امثلة على هكذا تفاعلات : احتراق الهيدروجين (سريع جداً يحدث ضخمة خفيفة) ، احتراق ورقة (سريع) ، تحول لون قطع التفاح الى بني (بطيء) ، صدأ الحديد (بطيء جداً) . اششطة للتلاميذ</p>	<p>- يعرف ان معظم تفاعلات الاحتراق تنتج الطاقة . - يصنف تفاعلات الاحتراق كفاعلات سريعة واخرى بطيئة . - يعرف بمشاكل التلوث المرتبطة بتفاعلات الاحتراق . - يشرح اثر ثاني أوكسيد الكربون ، اول وجزئيات المادة في الهواء على البيئة والصحة . - يناقش الوسائل التي يعالج بواسطتها العلم جردة الهواء . - يتبع قوانين السلامة عند العمل في المختبر . - يعرف اجراءات السلامة التي تخفف من احتمال التسبب بحرائق في المنزل . - يشرح كيف ان تفاعلات الاحتراق يمكن ان تؤدي الى تدمير الغابات .</p>	<p>- تفاعلات الاحتراق والطاقة - تفاعلات الاحتراق السريعة والبطيئة - التلوث الناتج عن تفاعلات الاحتراق - الامان في (المختبر ، البيت والغابات)</p>
	<p>احترق الكربون ، ثاني أوكسيد الكبريت و اجزاء المادة الصغيرة . ناقش اثارها على البيئة والصحة . وقدم الاقتراح للتخفيف من هذه الالثار . حضس لائحة شاملة بالاشياء المنزلية (المرتبطة بالاحتراق) التي قد تسبب مشاكل السلامة والامان ، وصف الاجراءات التي يجب اتخاذها لتجنب هذه المشاكل . بيان عملي اظهر للتلاميذ كيف يمكننا ان نحرق قطعة من الورق باستعمالنا عدسة مكبرة لتجميع اشعة الشمس وتسلطها على الورقة . ناقش كيف تفسر لنا هذه العملية حصول بعض الحرائق التي تدمر الغابات .</p>		

## منهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة منهج الفيزياء للمرحلة المتوسطة تفاصيل محتوى منهج المادة في السنة الاولى المتوسطة الفيزياء في المرحلة المتوسطة - (السنة السابعة )

الملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
تدرس الاجسام الصلبة ذات الشكل الثابت فقط وتذكر الاجسام العجيبة والمتناثرة.	ملاحظة اجسام صلبة وسائلة متناولة . نقل سائل من وعاء لآخر .	على التلميذ ان : يعرف ان الجسم الصلب له شكل خاص به. يعرف ان الجسم الصلب له حجم محدد . يعرف ان السائل ينساب ويأخذ شكل الوعاء الذي يحتويه . يعرف ان السائل له حجم محدد . يعرف ان السطح الحر لسائل مستقر هو مسطح وأقوي . يعرف ان اجسام صلبة واجسام سائلة . يعرف ان وحدة قياس الحجم في النظام العالمي للوحدات هي المتر المكعب (م <sup>٣</sup> ) .	أولاً : المادة ١ - الحالة الصلبة والحالة السائلة ١٠١ المميزات
يجب ان يكون سطح السائل واسعاً نسبياً	ملاحظة السطح الحر للماء في اوعية متصلة.	يعرف ان السائل له حجم محدد . يعرف ان السطح الحر لسائل مستقر هو مسطح وأقوي . يعرف ان اجسام صلبة واجسام سائلة . يعرف ان وحدة قياس الحجم في النظام العالمي للوحدات هي المتر المكعب (م <sup>٣</sup> ) .	٢٠١ الحجم
تقتصر وحدات الحجم على : م <sup>٣</sup> ، دم <sup>٣</sup> ، سم <sup>٣</sup> ، لتر ، سل ، مل . يجب ألا يتوزب الجسم الصلب بالماء .	قراءة الحجم على بعض الابعوة الشائعة الاستعمال . مشاهدة صحيفة لمستوى المحاذي لانبوب مرقم . قياس حجم جسم صلب بطريقة التغطيس .	يستخدم بعض وحدات قياس الحجم الشائعة الاستعمال . يحول الحجم من وحدة قياس الى أخرى . يقرر سعة وعاء معين بوحدة قياس مناسبة . يقيس حجم جسم صلب وجسم سائل . يحسب حجم جسم صلب ذي شكل هندسي منتظم .	
تمت دراسة حساب المساحات والاحجام في المرحلة الابتدائية .			



الملاحظات	النتائج	المهارات	المحتوى
<p>يرس مفهوم الكتلة في المرحلة الثانوية . تقتصر وحدة قياس الكتلة على : طن ، كغ ، غرام (غ) ومغ . يُشار الى ان كتلة الجسم لا تتغير بينما ثقله يتغير بتغير الموقع .</p>	<p>الاعتقاد على استعمال طلبة ككل معيارية . استعمال انواع مختلفة من الموازين . تحديد كثافة بعض الأجسام الصلبة والسائلة .</p>	<p>يعرف أن وحدة قياس الكتلة في النظام العالمي للوحدات هي الكيلوغرام (كغ) . يستخدم وحدات قياس اخرى للكتلة . يُقَر كتلة جسم باستخدام وحدة القياس المناسبة . يُعرف بين كتلة الجسم وقله . يُعرف الكثافة . يعرف ان وحدة قياس الكثافة في النظام العالمي للوحدات هي كغ/م<sup>٣</sup> . يستخدم كـ م<sup>٣</sup>/كغ اخرى لقياس الكثافة . يعرف مفهوم الكثافة النسبية .</p>	<p>٣٠١ الكتلة</p>
<p>التحقق من وجود الهواء . التحقق من ان للهواء كتلة . التحقق من تمدد وانضغاط الهواء . التحقق من عدم انضغاط الماء . التحقق من وجود الضغط الجوي . اختبار يقوم به المعلم .</p>	<p>بناء البارومتر الزئبقي . استعمال البارومتر لتوقع حالة الطقس . مشاهدة المنارومتر .</p>	<p>على التمييز أن : يعرف ان الغاز له كتلة . يعرف ان الغازات قابلة للانضغاط والتمدد . يفهم انه ليس للغازات حجم محدد ولا شكل خاص بها . يعرف كلمة "مائع " . يعرف ان الاجسام الصلبة والسائلة لا تنضغط عمليا . يميز بين الاجسام الصلبة والسائلة والغازية . يعرف أن الهواء يحدث ضغطا . يعرف أن الغازات تحدث ضغطا على جدران الوعاء . يعرف أن وحدة قياس الضغط في النظام العالمي للوحدات هي الباسكال . يستخدم بعض وحدات قياس الضغط المستعملة . يعرف ان البارومتر يستعمل لقياس الضغط الجوي . يعرف ان المنارومتر يستخدم لقياس ضغط الغاز .</p>	<p>٢ - الحالة الغازية ١٠٢ مميزاتها . ٢٠٢ ضغط الغاز .</p>
<p>تقتصر وحدات قياس الضغط على : هكتو باسكال ، باسكال ، ضغط جوي وسم زئبقي .</p>			

الملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
<p>يشار الى ان الانتشار في المراد الصلبة هو بطيء جدا .</p>	<p>مشاهدة نموذج مشابه لحركة الجسيمات . مشاهدة ظاهرة الانتشار .</p>	<p>على التلميذ ان : يعلم ظاهرة الانتشار . يعرف ان المادة تتألف من جسيمات متناهية الصغر . يفهم ان جسيمات المادة هي في حركة مستمرة . يقارن المسافات بين جسيمات المادة في حالاتها الثلاث . يعلم سبب عدم انضغاط السوائل والاجسام الصلبة .</p>	<p>٣ - بينان المادة .</p>
	<p>التحقق من ان الحرارة تنتقل بالتوصيل والحمل والاشعاع .</p> <p>قراءة صحيحة لتأثير الترمومتر . تحديد درجة حرارة انصهار الجليد . تحديد درجة حرارة غليان الماء . التحقق من وجود بخار الماء في الهواء .</p> <p>التحقق من تغير درجة حرارة غليان الحاد مع الضغط . مشاهدة ازدياد حجم الماء أثناء تجمده .</p>	<p>على التلميذ ان : يفهم ان كمية الحرارة هي الطاقة المتبادلة بين الجسم ومحيطه . يصف كيفية انتقال الحرارة من جسم الى آخر . يفهم ان كمية الحرارة تغير درجة حرارة الجسم او تغير حالته . يعرف ان الترمومتر (ميزان الحرارة) يستعمل لتعيين درجة الحرارة . يعرف الانصهار ، التجمد ، الغليان والتكثف . يعرف ان تغير الحالة يحصل على درجة حرارة ثابتة . يميز بين التبخر والغليان . يفهم ان درجة حرارة الغليان ترتفع بزيادة الضغط . يفهم ان تغير الحالة يترافق دائما مع تغير في الحجم .</p>	<p>٤ - تغير الحالة والتمدد . ١٠٤ - تغير الحالة .</p>

الملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
	<p>مشاهدة تعدد جسمين صليبين مختلفين (المرزوح الحراري) .</p> <p>ترقيم ميزان الحرارة .</p>	<p>يكتشف ان الاجسام تتمدد تحت تأثير الحرارة .</p> <p>يرى من ان الاجسام الصلبة لا تتمدد بنسب متساوية .</p> <p>يرى من ان السوائل تتمدد اكثر من الاجسام الصلبة .</p> <p>يفهم مبدأ عمل ميزان الحرارة .</p> <p>يرى من ان الغازات تتمدد اكثر من السوائل .</p> <p>يكتشف ان ضغط غاز محصور يرتفع بازدياد درجة الحرارة .</p> <p>يسمى بعض تطبيقات التمدد .</p>	<p>٢٠٤ التمدد .</p>
<p>تم تدريس الدارة الكهربية في المرحلة الابتدائية .</p>	<p>مشاهدة مصباح كهربائي .</p> <p>التعرف على طرفي المصباح .</p> <p>التعرف على قطبي خلية جافة .</p> <p>رسم دائرة كهربية .</p> <p>اجاز دائرة كهربية .</p> <p>التعرف إلى النواقل والعوازل .</p> <p>قراءة فرق الجهد المدون على خلايا جافة مختلفة .</p> <p>قراءة فرق الجهد المدون على مصابيح مختلفة .</p>	<p>على التلميذ أن :</p> <p>يعرف ان المصباح يضيء عند مرور التيار الكهربائي عبره .</p> <p>يعرف ان الخلية الجافة هي مصدر للتيار الكهربائي .</p> <p>يكتشف ان للخلية الجافة قطبين مختلفين .</p> <p>يعرف ان وصل مصباح بخلية يوزف دائرة كهربية .</p> <p>يستخدم رموز عدد من عناصر دائرة كهربية .</p> <p>يعرف النواقل والعازل .</p> <p>يعرف ان الخلية الجافة تتميز بفرق جهد كهربائي .</p> <p>يعرف ان وحدة قياس فرق الجهد في النظام العالمي للوحدات هو الفولط(٧)</p> <p>يعرف ان المصباح يعمل بصورة طبيعية عند وضعه تحت فرق جهد محدد .</p> <p>يلتزم مصباح مع خلية جافة .</p>	<p><b>ثانياً : الكهرباء</b></p> <p>١ - الدارة</p> <p>١٠١ كيف نضيء مصباحاً كهربائياً .</p> <p>٢٠١ النواقل والعوازل .</p> <p>٣٠١ ملامحة مصباح مع خلية جافة .</p>

الملاحظات	الانشطات	المهارات	المحتوى
يجب الانتباه الى كيفية توصيل الاميتر في دارة كهربية . الفرقتمتر في دارة كهربية .	اظهار وجود اتجاه للتيار الكهربي . اظهار تغير لمعان المصباح مع تغير شدة التيار . قراءة ما يؤشره اميتر في دارة كهربية .	على التلميح أن : يكتشف ان للتيار الكهربي اتجاهًا . يعرف الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربي . يكتشف ان لمعان المصباح يزيد بازدياد شدة التيار . يعرف ان وحدة قياس شدة التيار في النظام العالمي للوحدات هي الامبير (A) . يستخدم الملقب امبير أيضا لقياس شدة التيار . يعرف ان الاميتر يستعمل لقياس شدة التيار . يعرف ان الفرقتمتر يستعمل لقياس فرق الجهد الكهربي .	٢ - قياس شدة التيار و فرق الجهد . ١٠٢ قياس شدة التيار .
يجب الانتباه الى كيفية توصيل الفرقتمتر في دارة كهربية .	قياس فرق الجهد بين قطبي خلية جافة او طرفي مصباح .	على التلميح أن : يعرف ان شدة التيار هي نفسها في كل المصباحي الموصولة على التوالي . يعرف ان فرق الجهد الكلي للمعاصر الموصولة على التوالي يساوي مجموع فروق الجهد .	٣ - توصيل المصباح على التوالي . ١٠٣ توصيل المصباح على التوالي .
	انجاز دارة كهربية تحتوي على مصباحي موصولة على التوالي . التحقق من احادية شدة التيار الكهربي في دارة تحتوي على عناصر موصولة على التوالي . التحقق من قانون جمع فروق الجهد في عناصر موصولة على التوالي . انجاز دارة كهربية تحتوي مصباحين موصولين على التوالي . التحقق من قانون جمع شدة التيار . التحقق من احادية فرق الجهد في دارة تحتوي على عناصر موصولة على التوالي .	يوصل مصباحين على التوالي . يعرف ان شدة التيار الرئيسي تساوي مجموع شدة التيارات في الفروع الموصولة على التوالي . يعرف احادية فرق الجهد بين طرفي المصباحي الموصولة على التوالي .	٢٠٣ توصيل المصباح على التوالي

الملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
يشير الى تأثير خلية جافة موصولة باتجاه معاكس .	التحقق من تأثير دائرة قصر على مصباح . التحقق من قانون جمع فروق الجهد لخلايا جافة موصولة على التوالي . انجاز دارات تحتوي على مجموعة خلايا جافة ومصابيح .	يكتشف ان المصابيح و الاجهزة الكهربية المنزلية هي موصولة على التوازي . يحدد مفهوم دائرة قصر ( Court-circuit ) يجمع خلايا جافة على التوالي . يعرف ان فرق الجهد الكلي لخلايا جافة موصولة على التوالي يساوي مجموع فروق الجهد .	٣.٣ جمع الخلايا الجافة على التوالي
تبيان مخاطر الصعق الكهربائي باستخدام وثائق .	وضع الفاصم الكهربائي او الفاصل الكهربائي في دائرة كهربية . انجاز دائرة قصر لخلية جافة .	على التمييز ان : يكشف ان جسم الانسان يقلل التيار الكهربائي . يحمي نفسه من الصعق بالكهرباء . يحمي الاجهزة الكهربائية . يدرك مخاطر دائرة قصر	٤ - الوقاية من الكهرباء .
تقادي دائرة قصر في الكهرباء المنزلية .	مشاهدة عدة اشكال من المغناطيس . التعرف الى جسم يحتوي مادة مغناطيسية . التعرف الى اقطاب المغناطيس . تجربة المغناطيس المنكسر . التحقق من التفاعل المغناطيسي بين اقطاب عدة مغناط	على التمييز ان : يعرف المغناطيس الحديد . يعرف المادة المغناطيسية . يكشف ان المغناطيس قطبين مختلفين . يعرف انه لا يمكن عزل احد قطبي المغناطيس . يكشف ان الاقطاب المتشابهة تتنافر و الاقطاب المتعاكسة تتجاذب . يعرف ان الارض هي مغناطيس هائل .	٥ - المغناطيس و الوشائع . ١٠٥ المغناطيس .
يشير الى الفرق بين الفولاذ والحديد الطري وكيفية المحافظة على مغنطة المغناطيس .	مشاهدة توجه البوصلة . مغنطة قطعة حديد .		

الملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
<p>يشار الى ان الحديد الطري لا يحفظ خصائصه المغناطيسية .</p>	<p>التحقق من وجود قطبين لوشبيعة يمر عبرها تيار كهربائي . التحقق من اثر اتجاه التيار الكهربائي على نوع من كل وجهي الوشبيعة . صنع كهرومغناطيس . مشاهدة مولد كهربائي لدراسة هوائية صنع محرك كهربائي .</p>	<p>يبين ان وشبيعة يمر فيها تيار كهربائي تعمل كمغناطيس . يكشف ان وشبيعة يمر فيها تيار كهربائي لها وجه شمالي ووجه جنوبي . يعرف ان المغناطيس الكهربائي هو عبارة عن وشبيعة ذات نواة من الحديد الطري . يفهم مبدأ المواد الكهربائي . يفهم مبدأ المحرك الكهربائي .</p>	<p>٢٠٥ الوثائق .</p>

## منهج علوم الحياة في التعليم الثانوي

### تفاصيل محتوى منهج مادة علوم الحياة في السنة الأولى الثانوية

#### السنة الأولى الثانوية

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات - قدرات)	المحتوى
<p>- التطرق لمفهوم التغذية العضوية. إن التغذية العضوية والتغذية الذاتية ستدرسان قسي منهج السنة الثانية الثانوية.</p>	<p>- زراعة خارج الأرض: تحقيق أو ملاحظة مستندات واستعمال النتائج.</p> <p>- تجربة اجراء أوراق، جفوع وجذور لتيبان بعض العناصر الكيميائية.</p>	<p>يصبح التلميذ قادراً على أن:</p> <p>- يتعرف ان اللبنة الكلوروفلي هو ذاتي التغذية وقادر على القيام بتركيب جزئياته العضوية، إنطلاقاً من مواد معدنية موجودة في الوسط.</p> <p>- يحدد الحاجات المعدنية للنباتات الخضراء.</p> <p>- يعين العناصر الكيميائية المكونة للمادة الحية النباتية.</p>	<p>1- التنظيم الوظيفي للكائنات الحية.</p> <p>1.1 التغذية والتنظيم لنبات كلوروفلي وعالي.</p> <p>1.1.1 التغذية الذاتية والتركيب الضوئي.</p> <p>- التغذية الذاتية.</p>
	<p>- اجراء اختبار بحلول اليود على ورقتين من ابرة الراعي، قطفنا احدهما صباحاً والاخرى مساءً.</p>	<p>- يبين وجود النشاء في الورقة الخضراء.</p> <p>- يصبح فرضييات لشرح اختلاف اللون الملاحظ بين ورقة خضراء قطفنا صباحاً واخرى مساءً.</p>	<p>- نشاط التركيب الضوئي للخلايا الكلوروفيلية.</p> <p>• الورقة وتركيب النشاء.</p>

الملاحظات	الأشقة والوسائل	الاهداف التعليمية (مهارات - قدرات)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- استعمال أوراق خضراء كليا واوراق متعددة الألوان: (تقريب، لبلاب، ابرة الراعي...)</li> <li>- عدم التوسع في شرح تنظيم الخلية الوظيفي.</li> <li>- نستحسن المقارنة بين التبادل الغازي الكاروفلي والتنفيسي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تنفيذ تجربة للالاة على اهمية كل من الشروط التالية: وجود او عدم وجود الكاروفيل، الضوء، ثاني اوكسيد الكربون.</li> <li>- ملاحظة مجهرية لاوراق (بركية وطحلب)</li> <li>- ملاحظة مجهرية لورقة طحلب في ثقلة من محلول اليود.</li> <li>- ملاحظة صورة التركيب الدقيق لبلاستيد اخضر اخذت تحت المجهر الالكتروني.</li> <li>- تنفيذ تجربة للالاة على امتصاص ثاني اوكسيد الكربون وطرح الاوكسجين بواسطة ضمن بركية معرض للضوء.</li> <li>- تحليل نتائج التجارب المساعدة بالحاسوب (EXAO).</li> <li>- ملاحظة وثائق وجدول او رسوم بيانية وتحليلها.</li> <li>- استخلاص معلومات انطلاقا من نص او من وثيقة لتجربة مع ثاني اوكسيد الكربون المسجل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يبحث عن الشروط الضرورية لتركيب النشاء.</li> <li>- يضع رسماً بيانياً لتنظيم العام لخلية كاروفيليه ويحدد مكان البلاستيدات الخضراء.</li> <li>- يربط وجود النشاء في البلاستيدات الخضراء بصفتها مركزاً للتركيب الضوئي.</li> <li>- يضع رسماً بيانياً لتكوين دقيق لبلاستيد اخضر.</li> <li>- يبين امتصاص ثاني اوكسيد الكربون وطرح الاوكسجين بواسطة نبات كاروفلي مائي.</li> <li>- يظهر العلاقة بين التبادل الغازي وتركيب النشاء لشرح تصنيع المواد العضوية انطلاقاً من المواد المعدنية.</li> <li>- يتحقق من أن كربون المادة العضوية مصدره ثاني اوكسيد الكربون والاوكسجين مصدره الماء.</li> <li>- يضع رسماً بيانياً وطيفياً للتركيب الضوئي على مستوى البلاستيد الاخضر.</li> <li>- يكتب المعادلة المبسطة لعملية التركيب الضوئي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تبادل غازي كاروفلي.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاكتفاء بذكر مصدر الكربون والاوكسجين دون الدخول في تفاصيل العمليات الكيميائية.</li> <li>- الاكتفاء بالنتيجة الاجمالية للتركيب الضوئي وعدم التطرق لمرحليه و لآلية العملية الفيزيولوجية.</li> </ul>			



الملاحظات	الأششطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات - قدرات)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استخلاص معلومات إطلاقياً من نص أو تحليل جداول ووثائق أو الافادة من نتائج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن المواد العضوية (بروتينية، دهنية وسكرية) هي المكونات الأساسية للمادة الحية.</li> <li>- يتذكر التكوين العنصري البسيط للمواد العضوية الماندة للمادة الحية.</li> <li>- يتعرف أن الجزيئات البسيطة المصنعة في البلاستيدات الخضراء هي أساس المنتجات العضوية لكل حي.</li> <li>- يتعرف أن الخلايا الكلوروفيلية يجب أن تتزود بثاني أكسيد الكربون، بالماء وبمختلف الايونات المعدنية.</li> <li>- يتحقق من أن الامتصاص الجذري يحصل على مستوى الشعيرات الماصة أو على مستوى النقطر المجز.</li> <li>- يبرهن أن تنظيم شجرة ماصة هو تنظيم خلية متخصصة في امتصاص الماء.</li> <li>- يستنتج دور النقطر المجز في تغذية نبات كلوروفيلي.</li> <li>- يستخلص وجود علاقة منقمة متبادلة بين مشيخة النقطر المجز والنبات الكلوروفيلي المطابق.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تركيب المواد العضوية.</li> <li>٢.١.١ تزويد اللبنة بالمواد الأولية.</li> <li>- امتصاص الماء والأملاح المعدنية على مستوى الجذور.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اجراء تجربة على نباتات وضعت شعيراتها الجذرية في الزيت ونباتات اخرى وضعت شعيراتها في محلول غذائي.</li> <li>- تحقيق وملاحظة تحضير مجهري لجذر على مستوى منقطة الشعيرات الجذرية.</li> <li>- تحليل مستندات عائلة لنباتات صغيرة لقيمت بسلالة فطرية مجزة ثم زرعت في غايبة صنوبريات.</li> <li>- تحليل مستندات ترتبط بدور النقطر المجز في تغذية بعض النباتات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اجراء تجربة على نباتات وضعت شعيراتها الجذرية في الزيت ونباتات اخرى وضعت شعيراتها في محلول غذائي.</li> <li>- تحقيق وملاحظة تحضير مجهري لجذر على مستوى منقطة الشعيرات الجذرية.</li> <li>- تحليل مستندات عائلة لنباتات صغيرة لقيمت بسلالة فطرية مجزة ثم زرعت في غايبة صنوبريات.</li> <li>- تحليل مستندات ترتبط بدور النقطر المجز في تغذية بعض النباتات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تركيب المواد العضوية.</li> <li>٢.١.١ تزويد اللبنة بالمواد الأولية.</li> <li>- امتصاص الماء والأملاح المعدنية على مستوى الجذور.</li> </ul>	

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات - قدرات)	المحتوى
<p>- استعمال تقنية التلوين المزدوج: الأخضر الأسود والصبغ القرمزي الشبي.</p>	<p>- ملاحظة شكل تخطيطي لمقطع جذر لورط بالمجهر الاكتروني، واستخلاص معلومات انطلاقاً من مستند.</p> <p>- تحقيق وملاحظة تحضيرات مجهرية لمقاطع عرضية للجذور والجنوح والأوراق.</p> <p>- استخلاص معلومات انطلاقاً من نص او ملاحظة مستندات.</p> <p>- تحقيق وملاحظة تحضيرات مجهرية لمقطع طولي لجذع قرنفل أو حمص.</p> <p>- اجراء تجرية بواسطة الممصاص.</p> <p>- ييرهن صعود محلول ملون في قرنفل أبيض.</p> <p>- ملاحظة مستندات لعصن عريش مقطوع.</p> <p>- تحقيق وملاحظة قشرة ثغورية.</p> <p>- اظهار عملية النتج من خلال الثغور بواسطة ملح الكريات.</p> <p>- تحليل مستندات ورسوم بيانية.</p> <p>- تحقيق وملاحظة تحضيرات مجهرية لمقاطع عرضية لأوراق تظهر الثغور وغرف ما تحت الثغور.</p> <p>- تحليل مطبقات ورسوم بيانية او استخلاص معلومات من نص.</p> <p>- استخلاص معلومات من نص او تحليل مستندات.</p>	<p>- يتعرف أن النسج الخام بحري داخل الأنسجة الخية بتبيل الجدران السيلولزية او بالمرور من خلية الى أخرى عبر القنوات السيتوبلاسمية.</p> <p>- يتحقق من ان النسج الخام (محلول مسائي الأيونات محينية) يتوزع داخل النباتات بواسطة تكويبات متخصصة: الأوعية الخشبية.</p> <p>- يحدد مختلف مراحل تكوين وعاء حشبي.</p> <p>- يحدد أنواع الأوعية الناقلة للنسج الخام.</p> <p>- يعلق على رسم بياني وظيفي ويبرهن التزود ونقل النسج الخام من الجذور الى الأوراق.</p> <p>- يبرهن أن النتج الورقي هو المحرك الأساسي لصعود النسج الخام.</p> <p>- يتحقق من ان الضغط الخبيري يمكنه التدخل في آلية صعود النسج الخام عند التنبية عديمة الأوراق.</p> <p>- يستخلص أن الثغور تنظم، عند النباتات الكوروفيليه الأرضية، عملية النتج الورقي.</p> <p>- يربط التزود بثاني اوكسيد الكربون لنبات كوروفيلي بتكثف الوسط الخارجي بثاني اوكسيد الكربون في شروط محددة للاضائة والحرارة.</p> <p>- يبين العلاقة بين الثغور وغرف ما تحت الثغور والتبادلات الغازية في الأوراق.</p> <p>- يحدد العوامل المؤدية الى إغلاق الثغور خلال النهار.</p> <p>- يتعرف ان ثاني اوكسيد الكربون لا يستعمل من قبل الخلايا الكوروفيلية الا بعد اذابه في الماء.</p>	<p>- نقل النسج الخام.</p> <p>- التزود بثاني اوكسيد الكربون.</p>

الملاحظات	الأشياء والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات - قدرات)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- اجراء تجرية لإظهار وجود النشاء في ورقة قطع فيها العرق الرئيسي، او ملاحظة رسم بياني للتصوير شعاعي ذاتي للنبته موضوعة سابقاً في وعاء يحتوي على ثاني أوكسيد الكربون المحذ.</li> <li>- اجراء تجرية لإظهار وجود النشاء في ورقة خضراء وضعت في مكان مظلم.</li> <li>- تحقيق وملاحظة تحضيرات مجهريه لمقاطع عرضية لجذور وجذوع وأوراق.</li> <li>- نزع جزئي لقشرة جذع وملاحظة التفتاح انمالي.</li> <li>- تحليل مستندات او استخلاص معلومات من نص.</li> <li>- ملاحظة مستندات وتحليلها.</li> <li>- تحليل مستندات واستثمار معلومات انطلاقاً من نص.</li> <li>- ملاحظة وإظهار المخزونات في الحبوب والفاكهة والأعضاء المظمورة: بطاطا-موز- فاصوليا وخروج... او تحليل مستندات وجاويل.</li> <li>- استثمار معلومات انطلاقاً من نص او مستندات و اجراء تجرية لتبيان مصير بلاستيديات النشاء في الحبوب أثناء الانتاش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن الجزئيات العضوية الناتجة عن التركيب الضوئي تشكل محلولاً مائياً : النسخ المحضّر.</li> <li>- يربط استعمال المواد العضوية من قبل الانسجة بالعمل الخلوي الجديد وبالنمو.</li> <li>- يتحقق من ان النشاء المركب بواسطة البلاستيديات الخضراء أثناء النهار، يختفي من الأوراق أثناء الليل.</li> <li>- يستخلص ان النسخ المحضّر (محلول لزوج من المواد العضوية) يوزع على اعضاء النبتة بواسطة تَكَوِّنات متخصصة: الأوعية المنخالية. (الحاء)</li> <li>- يقارن تركيب النسخ الخام بتركيب النسخ المحضّر.</li> <li>- يقارن تنظيم الأوعية المنخالية مع تنظيم الأوعية الخشبية.</li> <li>- يتحقق من أن تخزين النبتة للمواد هو في أكثر الأحيان تخزين لأجل طويل.</li> <li>- يربط تخزين المواد العضوية في الانسجة او الاعضاء ببقاء النبتة وخطود النوع.</li> <li>- يتعرف الى بعض المخزونات العضوية الموجودة في الانسجة والأعضاء النباتية.</li> <li>- يربط دورة نمو نبات كلوروفيلي باستعمال المخزونات العضوية.</li> <li>- يضع رسماً تخطيطياً وطيفياً لتكوين الغذاء لدى النبات الكلوروفيلي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نقل المواد المركبة.</li> <li>- استعمال المواد المركبة.</li> <li>- تخزين المواد العضوية.</li> </ul>	

## إيضاحات

ينبغي على المدرس ما يلي:

- ان يذكر بأهم المفاهيم التي درست في المرحلة المتوسطة: تغذية ذاتية وتغذية عضوية، تحدد خلوي ونمو، تكوين المواد العضوية (بروتينات، دهنيات، وشميات)، دوران النسخ الخام من الجذور الى الأوراق وتوزيع النسخ المحصر من الأوراق الى النبتة بواسطة اوعية نقل متخصصة.
- ان يركز على المعلومات الآتية في هذا القسم:
  - تركيب المواد العضوية انطلاقاً من مواد معدنية تتم داخل الخلايا الكوروفليه المعرضة للضوء.
  - دراسة امتصاص الماء والأملاح المعدنية وانتقال النسخ الخام في الأوعية الخشبية.
  - المواد العضوية - مصدر المادة والطاقة - تستعمل بشكل دائم في جميع الخلايا النباتية، وان الجزيئات العضوية المركبة في الخلايا الكوروفليه توزع في النبتة بواسطة الأوعية المنخلية (الغرابية).
  - عندما تكثف الخلايا الكوروفليه تركيب الجزيئات العضوية، تخزنها مؤقتاً وفي اكثر الأحيان بشكل نشاء ذائب. يتم استعمال الجزيئات المخزنة لاحقاً.
  - العلاقة بين الوظيفة وتكوين الانسجة في التغذية المعدنية للنبات الكوروفلي.
- خارج المنهج: الآليات الخلوية لامتصاص الماء والايونات المعدنية، آليات استقلاب الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية وتدخل المخزون الطاقى. ان الجانب المتعلق بالطاقة سيوسع في السنة المنهجية الثانية للمرحلة الثانوية.
- في هذا القسم سيتمكن المدرس من التركيز على بعض المهارات الخاصة المتعلقة بالطريقة التجريبية (مناقشة المسائل المطروحة، صياغة نظريات، مبدأ التجربة، الفرق بين مبدأ ونظام تجريبي، نقد النتائج...) ومن امتلاك تقنيات الملاحظة وتقييم النتائج المستعملة في الفحص المجهرى الضوئي، ومن ترجمة الملاحظات بالسوم البيئية والتخطيطية. سيتيح ذلك الفرصة للتمييز بين رسم ناتج عن ملاحظة ومخطط بياني وظيفي.
- من المهم الطلب الى التلازمة تحقيق مخطط بياني تركيبى او كتابة نص قصير يشرح مفهوم التنظيم الوظيفي لنبات كوروفلي كامل أو لعضو في النبتة. إن هذه الدراسة مبررة بعد ذاتها نظراً لأهمية إنتاج المادة العضوية عند النبات الكوروفلي في العمل الوظيفي للنظام البيئي وفي تغذية الحيوان والانسان، ولتحضير القسم الثاني من المنهج: الانتاجية النباتية وعوامل البيئة.

الملاحظات	الأخطاء والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- التشديد على وجود مسالك متخصصة ومراكز عصبية لدى القريات وغالبية اللافقريات.</li> <li>- الإشارة الى ان التنظيم العائد للجهاز العصبي هو نفسه عند مجموعة حيوانية معينة.</li> <li>- الاكتفاء بتشريح فأر وقريدس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- استثمر مستندات، رسوم بيانية، جداول أو تحليل تسلسلي لفيلم سينمائي أو استقصاء معلومات من نص.</li> </ul>	<p>يصبح التلميذ قادراً على أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- يفهم أن الاتصال العصبي يتيح لجسم الحيوان الاستجابة بطريقة متكيفة مع محيطه.</li> <li>- يحدد علاقة الحافز السلوكي مع المورث، وعضو الحس وعضو الحركة.</li> <li>- يتعرف أن في كل جسم جهاز إتصال يسمح بنقل الرسائل من عضو الحس الى عضو الحركة.</li> <li>- يتعرف أن الجهاز العصبي مكون من مراكز عصبية مرتبطة بواسطة الأعصاب بأعضاء الحس وبأعضاء الحركة.</li> <li>- يوضح رسماً بيانياً مفسراً الجهاز عصبي عند لحيوان قروي و لحيوان غير قروي.</li> <li>- يقارن بين تنظيم الجهاز العصبي لحيوان قروي و لحيوان غير قروي.</li> <li>- ينفذ تشريحاً وفقاً لتعليمات مكتوبة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ٢.١ الاتصال والتنظيم عند الحيوان.</li> <li>• ١.٢.١ الاتصال العصبي.</li> <li>- جهاز الاتصال.</li> <li>• حافز سلوكي.</li> <li>• تنظيم الجهاز العصبي.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- التشدد في دراسة الانسجة لتعميق مفهوم الخلية العصبية و ابراز ال رابط بين الصفات الشكلية والوظيفية مبنياً وجود سلاسل الخلايا العصبية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تشريح حيوان قروي (فأر أو سمكة) وحيوان غير قروي (قريدس أو سلطعون أو حشرة بنت وردان) لمقارنة التنظيم العام لاجهزتها العصبية أو استثمر مستندات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفهم أن الخلية العصبية هي الخلية التي تشكل الوحدة الوظيفية للجهاز العصبي.</li> <li>- يلاحظ أن اجسام الخلايا العصبية تتجمع في المراكز وفي العرىصلات العصبية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المسالك والمراكز العصبية.</li> </ul>

الملاحظات	الأششطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- تبيان أن ترميز المعلومات يبرز بعض صفات المؤثر على المسالك الداخلية ويترجم بقوة الاستجابة على المسالك الخارجية.</p>	<p>- تحقيق و/أو دراسة تحت المجهر لشرائح عائدة: لنخاع شوكي والياف عصبية، لمواد رمادية وبيضاء ولنشجة، أو ملاحظة مستندات وتحليلها.</p>	<p>- يستخلص أن الألياف العصبية توصل انتقال الرسائل العصبية، وأن العصب مكون من مجموعة من الألياف العصبية.</p> <p>- يضع رسماً تفصيلياً لثريحة من المادة الرمادية بعد دراستها تحت المجهر على مستوى اجسام الخلايا العصبية.</p> <p>- يحدد العلاقة بين الدراسة المجهرية للمادة البيضاء والمعلومات المكتسبة حول تكوين العصب.</p> <p>- يحقق رسماً تخطيطياً لمسار الرسائل العصبية في العصب الشوكي وفي الجذور وفي النخاع الشوكي باتجاه أعضاء الحركة مينيا الخلايا العصبية في هذا المسار.</p>	<p>- الموصفات الأساسية للاتصال العصبي، • طبيعة الرسالة العصبية.</p>
<p>- تبيان أن ترميز المعلومات يبرز بعض صفات المؤثر على المسالك الداخلية ويترجم بقوة الاستجابة على المسالك الخارجية.</p>	<p>- تسجيل أو ملاحظة رسائل عصبية وكومونات عمل لدى القديرات واللافقريات.</p>	<p>- يفهم أن الرسالة العصبية هي مؤشرات كهربائية متتابعة وقابلة للتسجيل.</p> <p>- يحلل نتائج تسجيلات خاصة بإثارات دون العتبة الدنيا للإثارة أو فوقها.</p> <p>- يتعرف إلى أن كل كومون عمل هو تعديل للحالة الكهربية للنشأة الخلوي لأحدى الألياف العصبية بسعة وزمان ثابتين.</p>	<p>- الموصفات الأساسية للاتصال العصبي، • طبيعة الرسالة العصبية.</p>

الملاحظات	الأنشطة و الوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- التعرف الى العرصات الشجنية يستهل اكتساب مفهوم الناقل العصبي.</p>	<p>- تحليل مستندات ومعطيات ورسم بيانية تتعلق بأهم صفات العصب: الاستجابة، نقل النغضة العصبية، كمون العمل الكلي وسعة الاستجابة المرتبطة بقوة الإشارة والتخبر، قياس نقل الرسالة العصبية (اختبار يواسطة الحاسوب او غيره).</p> <p>- الاقادة من تجربة ليوي وتحليل تجارب حقن مجهري على مستوى الشجة العصبية/ العصبية للكرار والاستاكر لين.</p> <p>- تحليل مستندات، جداول، معطيات وتسجيلات.</p>	<p>- يصنع فرضية تتعلق بالرسالة العصبية حاملة التعليمات الى الخلايا العصبية.</p> <p>- يربط معنى الرسالة المنقولة بواسطة العصب بعدد الألياف العصبية العاملة وبتشاطر كل منها.</p> <p>- يتعرف الى ان نقل الرسالة العصبية هو آلية بيولوجية مرتبطة بصفات العصب.</p> <p>- يتعرف الى ان نقل المعلومة من خلية حسية الى خلية حركية يتم بواسطة سلسلة من الخلايا العصبية.</p> <p>- يدون ان الشجة هي نقطة الوصل بين الخلايا العصبية او بين خلية عصبية وخلية حركية.</p> <p>- يضع رسماً بيانياً مفسراً للشجة.</p> <p>- يتعرف أن الشجة تتواجد بشكل اساسي في المراكز العصبية والحوصلات العصبية.</p> <p>- يتحقق بأن المعلومة تنتقل على مستوى الشجة بواسطة الناقل العصبي.</p>	<p>• الشجة، صلة الاتصال العصبي.</p> <p>• ترميز المعلومة ومعالجتها.</p>

الملاحظات	الأنشطة والرسائل	الأهداف التعليمية (مهات، قدرات، ...)	المحتوى
<p>- نقطة الانطلاق يجب ان تكون موضوعاً يلامس النمو أو التطور: اختلال عمل الغدة الدرقية أو التمثع الجنسي.</p>	<p>- استثمر مستندات أو استقصاء معلومات من نص. (اصال باقلوف، وارثيمر ولوباج وبليس وستارلنغ).</p> <p>- استثمر نتائج تجريبية: نتائج استصال، زرع، حقن لمستخرجات الاعضاء.</p>	<p>- يستخلص أنه يوجد دوران بطيء في الجسم للمؤشرات الكيميائية التي تؤمن تبادل المعلومات بين مختلف الأعضاء.</p> <p>- يحل بعض التجارب التي قادت الى اكتشاف الاتصال الكيميائي.</p> <p>- يشرح كيف برهنت تجارب بليس وستارلنغ أن الاتصال بين الاثني عشري و البكترياس يتم بواسطة الدم.</p> <p>- يستنتج أن الهرمون هو رسول كيميائي خاص.</p> <p>- يبرهن بطريقة التجربة أن الخلايا المختلفة في الجسم تتصل في ما بينها بواسطة الرسائل الكيميائية.</p> <p>- يحل نتائج استصال غدة صماء.</p> <p>- يشرح كيف تتم معالجة رواسب استصال غدة صماء.</p> <p>- يفهم أن خلايا الغدة الصماء تأخذ من الدم العناصر الضرورية لتصنيع الهرمون.</p>	<p>٢.٢.١ الاتصال الهرموني.</p> <p>- جهاز الاتصال.</p> <p>• اكتشاف اتصال كيميائي.</p> <p>• دراسة تجريبية للاتصال الكيميائي بين الأعضاء.</p> <p>- الموصفات الأساسية للاتصال الهرموني.</p> <p>• موصفات غدة هرمونية.</p>



الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحديد العلاقة بين خلايا الغدة الصماء والوسط الداخلي دون التطرق الى عمل الجريب الدرقي او الخصية بالتفصيل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دراسة مجهرية لمقاطع من الغدة الدرقية والخصية.</li> <li>- دراسة مستندات عائلة لخلايا افرازية اخذت بواسطة المجهر الالكتروني.</li> <li>- استمطر مستندات، جداول معطيات ورسوم بيانية، لا يوضح طريقة تأثير الهرمون على العضو الهدف و نوعية تعرف العضو الهدف الى هذا الهرمون.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن الهرمونات تفرز في الوسط الخارجي للخلية ومن ثم تنتحق بالدم.</li> <li>- يترجم بواسطة رسم بياني مفسر الخصائص التسيجية لعدة صماء.</li> <li>- يضع رسماً تخطيطياً يلخص مراحل عمل الخلايا الافرازية لعدة صماء.</li> <li>- يبين ان الرسالة الهرمونية مرتبطة بنسبة الهرمون في الوسط الداخلي الذي يتلقها.</li> <li>- يبرهن أن الهرمون يثبت على مستقبلات خلايا الاهداف حيث يعمل في نشاطها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مواصفات الرسالة الهرمونية.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم التوسع في كيفية تعرف المستقبل الى الهرمون وفي تحديد مكان المستقبل.</li> <li>- من الضروري ربط المفاهيم المطروحة ببعض القضايا العلمية لاثارة اهتمام التلميذ وتحضير امكانية الاستطراد لاحقاً.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يفسر برسم تخطيطي مسار الرسالة الهرمونية من خلية عدة صماء الى الخلية الهدف.</li> <li>- يتفد رسماً تخطيطياً وظيفياً لمقارنة نوعي الاتصال الهرموني والعصبي.</li> </ul>		

## أيضاحات

ان التطرق لردة فعل سلوكية او لرتين في بداية الدرس يمكن استخدامها لتحريرك ما اكتسب في المرحلة المتوسطة من مفاهيم: الاتصال، المؤثر، اعضاء الحس، اعضاء الحركة، المسالك والمراكز العصبية.

ان دراسة الاتصال (العصبي والهرموني) لدى الحيوان يجب ان تعالج خمسة مواضيع علمية يمكن متابعتها في السنة الثالثة الثانوية: انتقال، طبيعة، ترميز ومعالجة الرسائل العصبية، طبيعة وترميز الرسالة الهرمونية، تعرف العضو - الهدف الى الهرمون. هذه الممارسة تتم دراسة المراكز التشريحية والخلوية التي درست في المرحلة المتوسطة وتحده بعض العناصر العائدة لتنظيم الحيوانات.

الاتصال العصبي والاتصال الهرموني يتواجدان عند معظم الحيوانات. يحرك عملهما مراكز مختلفة:  
الاتصال العصبي يستدعي عمل خلايا متخصصة تؤمن نقل الرسائل العصبية.

الاتصال الهرموني يستدعي عمل سائل يجري خارج الخلية ويسمح لجزيئات تفرزها الخلايا المتخصصة بتعديل نشاط «الخلايا - الهدف» المتواجدة على مسافة منها.

رغم الفروقات، توجد في الحالتين جزيئات محددة تؤمن نقل المعلومة بين الخلايا. هكذا برز ادخال مفهوم الخلية الحسية التي تسمح بالتعرف الى هذه الجزيئات المتمثلة بالناقلات العصبية وبالهرمونات، وبترجمة وجودها، وتحديد كميتها.

ان دراسة الاتصال العصبي والاتصال الهرموني تتم على مستوى الخلية داخل الجسم. ان الاشارة الى مفهوم الخلايا الحسية يساعد على فهم الاتصال. ان علاج المعلومة بواسطة المراكز العصبية (تكامل عصبي) سوف يشرح فقط من خلال الظواهر على مستوى اعضاء الحركة. المثل الذي اختير لدراسة الاتصال الهرموني يتعلق فقط بالنامو والتطور.

خارج المنهج: الظواهر الايضية والبيئية المدروسة بواسطة المجهر الاكتروني وتفصيل الظواهر الجزيئية للاتصال، الآليات والنتائج العائدة للتفاعل بين الناقلات العصبية و اعضاء الحس وبين الهرمونات و اعضاء الحس، الطبيعة الكيميائية لجزيئاتها، دراسة اليات التكامل على مستوى الشحنة، دراسة حتمية لافرازات الهرمونات وتنظيمها، طريقة عمل مفهومي الهرمون - الحسي والهرمون - العصبي.

ان اغلبية هذه المفاهيم تعاد معالجتها في منهج السنة الثانوية الثالثة.

في هذا القسم، يمكن المدرس ان يركز على اكتساب مهارات تتعلق بممارسة الطريقة التجريبية وعلى التحكم بتقنيات الملاحظة وعلى التمكن من تحقيق رسوم بيانية او مكتوبة: رسم بياني نهائي لانقال الرسائل العصبية، جدول مقارنة بين الرسائل العصبية والهرمونية... من المناسب انتهاز كل فرصة للتشديد على الروابط بين المفاهيم الموجودة في منهج السنة الاولى والثانية وتطبيقاتها في مجال الصحة.

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<p>- البحث في مركز للتوثيق والمعلومات (CDI).</p> <p>- استثمار مستندات.</p> <p>- البحث في مركز للتوثيق والمعلومات (CDI).</p> <p>- ملاحظة مستندات (مطبوعات، جداول، فيلم، نص) وتحليلها لفهم تقنيات التهجين وأهميتها الاقتصادية.</p>	<p>يصبح التلميذ قادراً على أن:</p> <p>- يتعرف إلى أن النباتات المحسنة هي النباتات التي تسمح خصائصها بإعطاء مردود زراعي جيد في أرض معينة.</p> <p>- يربط خصائص التينة ببرنامجها الوراثي.</p> <p>- يبحث عن معلومات تظهر تحسناً في خصائص التينة.</p> <p>- يستخلص أن الإنسان لجأ دائماً إلى الانتقاء التجريبي لتحسين خصائص النباتات المزروعة.</p> <p>- يربط بين الانتقاء الوراثي والتهجين للحصول على منتج له خصائص مميزة.</p> <p>- ينفذ تجربة تسمح بالحصول على سلالة نقية.</p> <p>- يتعرف إلى تقنيات التهجين ويبين أهميتها الاقتصادية.</p> <p>يدرك أهمية المحافظة على التنوع الوراثي للنوع.</p>	<p>٢- الإنتاج النباتي وعوامل البيئة.</p> <p>١.٢ إنتاج النباتات المحسنة.</p> <p>١.١.٢ النباتات المحسنة والبرامج الوراثية.</p> <p>٢.١.٢ إنتاج نباتات محسنة.</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات، ...)	المحتوى
<p>- الإشارة إلى الإمكانية المحدودة للحصول على توائم حقيقية الشكل لدى الحيوان.</p>	<p>- ملاحظة تقنيات التعميل والتطعيم. تحقيق زراعة في الأنيب داخل الصف. استمطر مستندات، جداول ورسوم بيانية لزرعات في الأنيب كثافات بستانية (قرفل، نباتات سسطية، ورد...) ونباتات غذائية (بطاطا، دراق، لوز، فريز...).</p> <p>- استخلاص معلومات من نص.</p> <p>- استخلاص معلومات من نص.</p> <p>- ملاحظة مستندات واستمطر نص.</p>	<p>- يتعرف إلى أن الإنسان استعمل دائما تقنيات التكاثر النباتي (التعميل، التطعيم...) للحصول على توائم حقيقية الشكل (لمات).</p> <p>- يشرح كيف أن الزراعة في الأنيب (داخل الزجاج)، انطلاقا من خلايا نسيج ميرستيمي، يربو ويلاصت وزراعة البرعم، تعطي نبتة جديدة شبيهة بالنبتة الأم.</p> <p>- يقرن خصائص التقنيات المتعددة للتكاثر داخل الأنيب.</p> <p>- يفهم أن الخلية التي تحتوي على مجمل الطبايع الوراثية قادرة على اعطاء نباتات متشابهة في ما بينها وشبيهة بالنبتة الأم (توائم حقيقية الشكل).</p> <p>- يستخلص أهمية الانتاج المسلسل للنباتات.</p> <p>- يتعرف الى ان الانتاجية هي النمو الكلي للكتلة الحيوية للنباتية في وحدة المساحة (مكثار) وفي وحدة الزمن (سنة).</p> <p>- يفرق بين مفهوم المردود ومفهوم الانتاجية.</p>	<p>٢.١.٢ انتاج نباتات بأعداد كبيرة. - التكاثر النباتي.</p> <p>- الحصول على نباتات انطلاقا من جزئيات مجهرية.</p> <p>٢.٢ تأثير عوامل البيئة في انتاج النباتات المصنعة. ١.٢.٢ الانتاجية الزراعية والعمل المحدد. - مفهوم الانتاجية.</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاكتفاء بدراسة عاملين فقط في الأعمال التطبيقية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة مستندات واستثمار نص.</li> <li>- دراسة تجريبية لتأثير الأضواء، درجة الحرارة وكثافة الوسط بثاني أكسيد الكربون أو بالهيدروكربونات على قوة التركيب الضوئي (EXAO) أو وسائل أخرى).</li> <li>- تحليل رسوم بيانية وجداول.</li> <li>- استخلاص معلومات من نص أو تحليل مستندات.</li> <li>- اجراء تجربة لاختبار التأثير المشترك للأضواء ونسبة ثاني أكسيد الكربون في الوسط على قوة التركيب الضوئي.</li> <li>- تحليل جداول ورسوم بيانية.</li> <li>- استخلاص معلومات من نص.</li> <li>- تحليل جداول ورسوم بيانية.</li> <li>- زيارة مؤتمرات زراعية.</li> <li>- تحليل نتائج اختبارية (زرعات في الحقل، تحت النجم وخارج التربة)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص العوامل المرتبطة بالتركيب الضوئي التي تؤثر على الانتاجية النباتية.</li> <li>- يستنتج تأثير كل من هذه العوامل على الانتاجية.</li> <li>- ينفذ رسماً بيانياً لتغيرات التركيب الضوئي وفقاً لكل من العوامل المرتبطة به.</li> <li>- يستخلص تأثير العوامل الحيوية والعوامل المرتبطة بالشرط المناخي أو طبيعة الأرض على الانتاجية النباتية.</li> <li>- يتعرف إلى ان العامل المحدد هو العامل الذي يجب تحسينه بالأفضلية لأنه يحدد الانتاجية.</li> <li>- ينفذ تجربة تبرز من وجود عامل محدد.</li> <li>- يستخلص أن الانسان يستطيع الحصول على افضل إنتاج لنوع من النباتات وذلك بالتأثير على عامل او على العوامل المحددة.</li> <li>- يحدد خصائص الزراعات المختلفة (زرعات في الحقل، تحت النجم وخارج التربة)</li> <li>- يبين عوامل الوسط التي يؤثر عليها الانسان لتحسين الانتاجية في كل من الزراعات التطبيقية.</li> <li>- يسمي عوامل الوسط التي لا يمكن التحكم بها في زراعات الحقل.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عوامل الانتاجية.</li> <li>• عوامل مرتبطة بالتركيب الضوئي.</li> <li>• عوامل أخرى.</li> <li>- مفهوم العامل المحدد.</li> </ul> <p>٢.٢.٢ التأثير على عوامل الوسط.</p>

## إيضاحات

يجب على المدرس ان يذكّر بأهم المفاهيم التي درست في المرحلة المتوسطة: البرنامج الوراثي، وجود الكروموسومات، التكاثر اللاجنسي والتكاثر الجنسي مصدر التنوع، تغذية النبات الكالور وفيلي. لقد اختير الانتاج النباتي كمثل لتوضيح العلاقات بين عمل النبتة وبرنامجها الوراثي والعوامل البيئية. تنفذ الدراسة انطلاقاً من مثيلين لتطبيقات محلية قدر المستطاع يقوم بها الإنسان: أحدها الزراعة في الأنايب، وهي توضح امكانية الحصول على كمية كبرى من النباتات المشابهة انطلاقاً من خلايا عائلة لنباتات مختارة، والآخر زراعة تحت الخيم البلاستيكية او خارج التربة، وهي تلفت نظر التلميذ الى أهمية عوامل البيئة على الانتاجية الزراعية.

ان التطبيقات الزراعية داخل الأنايب تعطي الفرصة للتفكير في التطبيقات العملية، والجدوى الاقتصادية من طرق التكاثر هذه هي الحصول على عدد كبير من النباتات في مساحات صغيرة وعلى نباتات خالية من الفيروسات. تسمح هذه الدراسة بالقيام بأعمال مخبرية: اقتطاع الانسجة، اجراء زراعات معينة وتعقيم الوسط.

تتناول الدراسة المظاهر التكنولوجية بعدها الاذن وتركز على الأسس البيولوجية لتقنيات تكاثر النباتات المحسنة. يبرهن خلال هذه الدراسة أن تطورات التكنولوجيا البشرية ترتكز على المعرفة العلمية.

في هذا القسم يمكن قياس مهارات عدة:تطبيق المعلومات، المراحل المختلفة لسير العملية التجريبية، تقنيات الملاحظة والتعبير في إطار دراسة تأثير العوامل البيئية على قوة التركيب الضوئي، ومن ثم على الانتاجية النباتية، وفي إطار زراعات الأنايب.

## علوم الحياة

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
		يصبح التلميذ قادراً على أن:	٣-تنظيم وحماية البيئة. ١.٣ المحافظة على المياه العذبة وحمايتها من التلوث. ١.١.٣ تلوث المياه العذبة. - المصادر المتعددة للتلوث. • كيميائية.
		- تحليل نص. - تحليل مستندات.	- يحدد أشكال التلوث المختلفة ويحدد مصادرها. - يميز التلوث الكيميائي من التلوث البيولوجي.

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات، ...)	المحتوى
<p>- لا ضرورة لاجراء دراسة شاملة لمختلف التحليلات التي تبين التلوث.</p>	<p>- تحليل تسلسلي لشريط سيميائي. - زيارات ميدانية لتحديد مختلف مصادر التلوث في لبنان.</p> <p>- تحليل نماذج مائية.</p> <p>- تحليل واستمثار لرسم بيانية تدبرهن تطور المتغيرات الفيزيوكيميائية والبيولوجية المختلفة لمجرى ماء.</p> <p>- ملاحظة نماذج مأخوذة من مجرى ماء.</p> <p>- قياس ملوثات مأخوذة من مجرى ماء.</p> <p>- قياس ملوثات كيميائية :</p> <p>- <math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{NH}_4^+</math> لمياه ساقية بواسطة شريط كاشف او بواسطة كاشف مختصة.</p>	<p>- يميز بين ملوث يتفك بيولوجياً وملوث لا يتفك بيولوجياً.</p> <p>- يربط بين المتغيرات الفيزيو كيميائية والبيولوجية لمجرى ماء والتلوث.</p> <p>- يفهم أن زيادة معدل الطلب البيولوجي للأوكسجين (DBO) يدل على ارتفاع نسبة المواد العضوية المتفكدة بيولوجياً في الماء.</p> <p>- يبين أهمية الطلب الكيميائي للأوكسجين (DCO) في تحديد نسبة التلوث بالمواد غير المتفكدة بيولوجياً.</p> <p>- يتبع تعليمات محددة لقياس الطلب البيولوجي والكيميائي للأوكسجين.</p> <p>- يستعمل تصنيفاً مصوراً للتعرف الى الأجسام الدالة على نوعية المياه النقية والمياه الملوثة.</p> <p>- يحدد مؤشراً حيوياً.</p> <p>- يجري اختباراً لقياس تركيزات الأملاح الملوثة.</p> <p>- يفهم أن النقية الذاتية هي تنقية طبيعية لوسط مائي، او لطبقة مائية جوفية وذلك بتدخل أجسام مجهرية مفكدة.</p>	<p>- مؤشرات تلوث المياه الجارية.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• مؤشرات بيوكيميائية.</li> <li>• مؤشرات حيوية.</li> <li>• مؤشرات كيميائية.</li> <li>- النقية الذاتية.</li> </ul>

الملاحظات	الإشغطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زراعة طحلب أخضر (حادي الخلية) في امكنة مختلفة (مياه الحنفية، مياه الفسيل في تركيزات مختلفة.)</li> <li>- تحليل مستندات.</li> <li>- استثمار مستندات او دراسة تجارب تتعلق بمسامية وفوقية الصخور.</li> <li>- ابراز التقية الذاتية انطلاقا من تحليلات لماء محطات التكرير.</li> <li>- تحليل مستندات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يشرح آلية التقية الذاتية وحدودها واستعمالها من قبل الانسان.</li> <li>- يتعرف إلى ان الاثرء الغذائى الاصطناعى (التثبيت المائى) هو ازدهار نمو النبات المائى وبشكل خاص الطحالب العائمة فى مجارى الماء.</li> <li>- يحدد الأسباب الرئيسة للاثراء الغذائى الاصطناعى.</li> <li>- يظهر نتائج الاثرء الغذائى الاصطناعى التى غالباً ما تكون سلبية.</li> <li>- يربط آلية رشح المياه باختلاف تركز الصخور.</li> <li>- يربط التقية الذاتية بالعملية الآلية للرشح وبالمبيات البيولوجية لتفكك بواسطة الاجسام المجهريه.</li> <li>- يبين أن التلوث الحاصل من خلال الصخور المتفتحة هو أكثر انتشاراً من التلوث الحاصل من خلال الصخور المسامية.</li> <li>- يصف المراحل المختلفة لتفكك المواد العضوية.</li> <li>- يبين أن السماد وبراز الحيوانات يشكلان المصادر الأساسية لتلوث النباتات بالنيترات.</li> <li>- يتعرف الى مخاطر التلوث بالنيترات على الصحة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الاثرء الغذائى الاصطناعى.</li> <li>- تلوث المياه الجوفية.</li> <li>- تقية ذاتية لمياه الرشح.</li> <li>- تلوث بالنيترات.</li> </ul>



الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- تبدأ الدراسة بمثل محلي ثم توسع على مستوى المنطقة والبلاد.</li> <li>- تذكر باختصار دورة الماء.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- البحث عن مستندات في مركز التوثيق والمعلومات (CDI) عن مجاري المياه، البحيرات، السواقي والطبقات المائية في لبنان.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن استخراج المياه الذئبة مخصص لتغطية ثلاثة أنواع من الاحتياجات: الاستعمال المنزلي، الحاجات الصناعية والري.</li> <li>- يستخلص أن الإنسان يستثمر الخزانات السطحية (بحيرات، سواقي) أو الجوفية (طبقات مائية) لتلبية حاجاته الى الماء.</li> <li>- يتعرف إلى أن الطبقات المائية الجوفية تشكل مصادر قابلة للتجدد، وأن مياه الرشح تؤمن العامل الأساسي في تغذيتها.</li> <li>- يصف تكوين طبقة مائية وخصائصها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إدارة موارد المياه السطحية والمياه الجوفية.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- الإشارة الى التأخر الذي قد يحصل بين هطول الأمطار وعودة تكوّن المخزون من المياه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بناء نماذج مشابهة للطبقات المائية.</li> <li>- تحليل جداول ورسم بيانية.</li> <li>- استخدام نماذج معلوماتية لحريان المياه الجوفية، ولطبقات المياه الجوفية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف الى ان الأفراط في استعمال طبقة مائية يهدد توازنها و امكانية تعيبتها مجدداً.</li> <li>- يربط تحديد الاستخراج واعادة التغذية الاصطناعية بخلل الطبقة المائية الجوفية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• حماية المياه من التلوث.</li> <li>• خفض نسبة التلوث العضوي.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن معالجة مياه الصرف الصحي في محطات التقيية وتقيية التصفية تشكلان القاعدة الأساسية في محاربة التلوث العضوي.</li> </ul>	

الملاحظات	الأششطة والرسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات، ...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيارة محطة تكرير.</li> <li>- تحليل تسلسلي لشرائط سينمائي.</li> <li>- ملاحظة مستندات وتحليلها.</li> <li>- استمثار نص علمي.</li> <li>- تحليل جداول ورسوم بيانية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يقرن عمل محطة التكرير وتقنية التصفية بالتقنية الذاتية الطبيعية لمجرى ماء.</li> <li>- يفسر رسماً عائداً للتخطيط وظائف محطة تكرير.</li> <li>- يتعرف إلى أن "المعالجة للورد" تساوي كمية المواد الملوثة (١١٦ غرام) التي يطرحها يوماً الفرد الذي يعيش ضمن مجموعة.</li> <li>- يربط انخفاض نسبة تلوث النباتات ببعض التطبيقات الزراعية مثل احتجاز وتجزئة وفصل الأسمدة وإنشاء الزراعات الشتوية.</li> <li>- يربط عملية فصل الفوسفات في محطات التكرير وفي مياه الغسيل بظاهرة الاثراء الغذائي الاصطناعي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خفض نسبة الاثراء الغذائي الاصطناعي.</li> <li>• خفض نسبة تلوث النباتات بالنيترات.</li> </ul> <p>٢.٣ المحافظة على التربة وحمايتها من التآكل والانجراف.</p> <p>١.٢.٣ التربة جهاز منظم في تطور دائم.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تنظيم التربة.</li> <li>- دراسة فيزيوكيميائية للتربة.</li> <li>• دراسة التكوين الكيميائي للتربة.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ملاحظة ميدانية أو تحليل مستندات لمقطع من التربة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يستخلص أن التربة منظمة بشكل عام في آفاق تتميز بتكوينها وتركيبها.</li> <li>- يحدد آفاق مقطع جانبي من التربة.</li> </ul>	

الملاحظات	الأششطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
<p>- ضرورة الربط مع القسم الثاني للمنهج: الاتساج النباتي وعوامل البيئة.</p>	<p>- ملاحظة ميدانية أو تحليل مستندات لمقطع من التربة.</p> <p>- دراسة اختيارية لأهم المكونات العضوية والمعدنية للتربة.</p> <p>- تقييم حسي لتركيب التربة.</p> <p>- ملاحظة مستندات أو ملاحظة مجهرية لتركيبات التربة.</p> <p>- قياس مسامية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء.</p> <p>- قياس معدل الكالسيوم في التربة.</p>	<p>- يستخلص أن التربة منظمة بشكل عام في أفاق تتميز بتكوينها وتركيبها.</p> <p>- يحدد أفاق مقطع جانبي من التربة.</p> <p>- يتعرف إلى أن مكونات التربة هي من طبيعة معدنية (رمل، طمي، صلصال) وعضوية (بقايا عضوية وديال).</p> <p>- يظهر المكونات الأساسية للتربة.</p> <p>- يربط تركيب التربة بعدد الجيبات التي توأفها، وتكوينها بمركب الصلصال الديالي.</p> <p>- يربط تركيب التربة وتكوينها بالمسامية والنفوذية وبالقدرة على الاحتفاظ بالماء وبالقدرة على الامتصاص.</p> <p>- يربط التكوين بخصوصية التربة الزراعية.</p> <p>- يستخلص أن التربة هي حبيبة تاف سطحي للصخرة الأم بتأثير مشترك من العوامل المناخية (أمطار، حرارة) ومن الكائنات الحية.</p>	<p>المحافظة على التربة وحمايتها من التآكل والأجفاف.</p> <p>٢.٣ المحافظة على التربة وحمايتها من التآكل والأجفاف.</p> <p>١.٢.٣ التربة جهاز منظم في تطور دائم.</p> <p>- تنظيم التربة.</p> <p>- دراسة فيزيوكيميائية للتربة.</p> <p>• دراسة التكوين الكيميائي للتربة.</p> <p>• دراسة فيزيائية للتربة.</p> <p>- تكوين التربة.</p> <p>• عوامل التكوين.</p>

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المعتمدى
<p>- عدم التطرق الى جميع مراحل نمو التربة من الصخرة الأم الى تربة مناخية (ارض غبراء مثلا).</p>	<p>- ملاحظة مستندات. - تحليل تسلسلي لشريط سينمائي. - استثمار وثيقة علمية. - استعمال تصنيف مصور للأحياء لتحديد مجموعة الحيوانات في التربة.</p>	<p>- يربط آليات تكوين التربة بتلف الصخرة الأم وعمليات التفكك وتكون التربة العضوية. - يستخلص أن تلف الصخرة الأم ينتج عن عوامل فيزيائية وكيميائية. - يتعرف الى دور الكائنات المجهرية في تحول المادة العضوية بالتفكك ويتكون التربة العضوية. - يتعرف الى أن التربة هي نظام ديناميكي يتطور بتأثير عوامل البيئة. - يميز بين تربة متطورة وأخرى غير متطورة.</p>	<p>• آليات التكوين. - تطور التربة. - نظام التربة، نظام بيئي هس. - التربة و الإنتاج النباتي. • الغابات، انظمة بيئية متوازنة.</p>
	<p>- ملاحظة مستندات وتحليلها. - استعمال ROM C.D لدراسة دورات الكربون والأزوت. - تحليل رسوم بيانية ونتائج اختبارية.</p>	<p>- يفسر تركيب المخزون المعنى لتربة الغابات. - يربط اقتطاع جزء من المخزون المعنى وتفكك البقايا والفصلات بالتوازن الديناميكي للغابة كنظام بيئي. - يحدد المراحل المختلفة لدورة عنصر متحول بيولوجيا. - يستخلص أن التوازن في المخزون المعنى للأرض يتأمن بواسطة عمليات طبيعية تؤمن موردا اضافيا من العناصر المتحولة بيولوجيا.</p>	

الملاحظات	الأنشطة والمسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
	<p>- استمارة لاكتشاف عمل المختبرات الزراعية في لبنان وتقديمها في مجال تخصص الأراضي المزروعة.</p>	<p>- يستخلص أن الغلال تفقد التربة قسماً كبيراً من المادة العضوية التي يجب تعويضها بإضافة عناصر معدنية.</p> <p>- يحدد دور الخصوبة في الحفاظ على تكوين إيجابي للتربة (مزيج تربة صلبة ودالية) وفي إعادة العناصر المتكونة من تحول بيولوجي.</p> <p>- يقارن بين نظام بيئي في حالة توازن ونظام بيئي في حالة عدم توازن.</p>	<p>• التربة المزروعة: نظام زراعي غير متوازن.</p>
<p>- ملاحظة مباشرة أو تحليل المصور الجوية لتلف التربة ونتاجه.</p> <p>- مسح حول التصحر في لبنان.</p>	<p>- يتعرف إلى أن محو الغابات ومكثنة الزراعة وتكثيف استغلال الأراضي والمراعي والفاصل المناخية غير المواتية كلها عوامل تؤدي إلى التصحر.</p> <p>- يربط جريان الماء والراصات الأحادية المكثفة بالتآكل.</p> <p>- يحدد أسباب عملية التصحر ونتائجها.</p> <p>- يربط بين استغلال المراعي المكثف والتصحر.</p>	<p>- تلف التربة بفعل الإنسان.</p> <p>• الزراعة المكثفة والتآكل.</p> <p>• التصحر.</p> <p>• استغلال المراعي.</p> <p>• التآكل الكيميائي والبيولوجي للتربة.</p>	
<p>- تحليل مستندات لإيضاح تأثير تلف التربة على الطبقات المائية الجوفية وعلى الإنتاج... تحليل مستندات. تحليل نص. بحث حول المبيدات المقاومة للفطريات المستعملة في لبنان.</p>	<p>- يتعرف إلى أن التلف الكيميائي والبيولوجي للتربة يعود إلى ملوحة التربة وإلى استعمال المبيدات.</p> <p>- يربط الري بالتقيد واستعمال المنتجات القابلة للتفكك بيولوجياً على التوالي بتقصص الملوحة وبقاء الحيوانات والنباتات المجهرية في التربة.</p>		

الملاحظات	الأنشطة والوسائل	الأهداف التعليمية (مهارات، قدرات...)	المحتوى
- تسجيل أهمية الحرائق الانحدارية في التطبيقات الزراعية.	- تحليل مستندات. - تحليل تسلسلي لشريط سينمائي.	- يستخلص أفضل الطرق المستعملة من قبل الانسان لحماية التربة (الزراعات الدورية، مكافحة جريان الماء، احترام الغابات، تسميد الأرض بالذبال والكلس). يتعرف الى مسؤولية الانسان تجاه التوازن في الطبيعة.	- حماية التربة.

### إيضاحات

يجب على المدرس ان يتذكر بأهم المفاهيم التي درست في المرحلة المتوسطة: أهمية استهلاك الماء، مصدر الماء، دورة الماء، المصادر المتعددة لتلوث المياه، تكوين التربة والمفاهيم العائدة للكائنات الحية المحللة، المنتجون والسلسلة الغذائية. من الضروري ان تكون دراسة تركيب التربة الكيميائي متماشية وبشكل دقيق مع تعليم مادة الكيمياء. ان دراسة الكائنات الحية يجب ان تظهر دورها في عملية تحويل المادة الحية واندماجها في التربة.

على المدرس ان لا يقوم بتدريس جميع انواع التربة، وعليه لفت نظر تلامذته الى أهمية التربة على الصعيد المحلي وعلى صعيد القارة، وعليه ان يطلب من التلامذة استقصاء معلومات عن مصادر المياه في قرأهم (حفر بئر لتغذية المنازل غير متصلة بالشبكة العامة للمياه، ضخ لبتر... ) وعن نوعية المعالجة (تظهر المياه بشكل افرادي او جماعي... ) وعن كيفية معالجة المياه المبتذلة (تصريف المياه المستعملة للمنازل غير المتصلة بالشبكة العامة للمجارير...).

ان الدراسة الفيزيوكيميائية والبيولوجية للتربة يجب ان تظهر انها الركيزة الأساسية للمحيط الحيوي، وانها مركز تدفق المادة والطاقة بين الجو والمحيط المائي واليابسة. التربة هي جهاز معقد، هش، دائم التطور، على الانسان ان يعتني بها ويوجه اجيال المستقبل للحفاظ عليها.

## منهج الكيمياء في التعليم الثانوي

### تفاصيل محتوى منهج الكيمياء في السنة الثانوية الاولى

#### كيمياء

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
<p>- من المستحسن تقسيم الصف الى أربع مجموعات والطلب الى كل منها بناء احدى الشبكيات.</p>	<p>- يتم بواسطة النماذج الجزيئية :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تركيب الشبكية المعقدة البسيطة للزئبق الناتج على درجة حرارة اعلى من 150 درجة سلزايوس .</li> <li>• تركيب الشبكية المعقدة المركزية للحديد.</li> <li>• تركيب الشبكية المعقدة بوجوه مركزية للنحاس والالمنيوم .</li> </ul> <p>- أنشطة وثائقية :</p> <p>(1) التطور التاريخي لمفهوم النرة .</p> <p>(2) اكتشاف الجزيئات الاساسية الثلاث .</p> <p>- عرض شقافية لصورة الشبكية الذرية الحاصلة بواسطة الميكر وسكوبية الاكترونية لتأثير تونال.</p> <p>- عرض عملي : اظهار تأثير الحقل المغناطيسي على حزمة الككترونات (دفاكترون) .</p> <p>- احتساب كثافة بعض النوى المقترضة كروية الشكل .</p>	<p>- يعرف ان المادة مكونة من ذرات .</p> <p>- يعرف ان اللزرة بناء جسيما .</p> <p>- يعرف ان كل ذرة هي مكونة من نواة واحدة ومن عدد من الاكترونات .</p> <p>- يعرف ان النواة هي مكونة من بروتونات ونيوترونات وتحتوي ايضا بعض الجسيمات الاخرى .</p> <p>- يشير الى النيوترونات والبروتونات بالمفردة نيوكليون .</p> <p>- يعرف كتلة البروتون وكتلة النيوترون .</p> <p>- يعرف ان البروتون هو جسيم مشحون ايجابا .</p> <p>- يعبر عن شحنة البروتون بوحدة القياس الشحنة البسيطة ( + e ) .</p>	<p>1 - النرة</p> <p>101 التركيب</p> <p>10101 النواة</p> <p>• بروتونات ونيوترونات</p> <p>• شحنة وكتلة</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قررات ...)	المحتوى
<p>- كما يطلب الى كل مجموعة من المجموعات التي تم تشكيلها سابقا القيام بأحد النشاطين المقترحين.</p>	<p>- اشغلة وثائقية .            (١) التحول نيوترون - بروتون            والتحول بروتون - نيوترون .            (٢) مسرعات الجسيمات .</p>	<p>- يمثل :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• عدد البروتونات بـ Z</li> <li>• عدد النيوترونات بـ N</li> <li>• عدد النيوكليون بـ A</li> </ul> <p>- يفهم ان Z و N و A، هي بالضرورة، اعداد صحيحة .</p> <p>- يحدد النواة بحسب Z و A .</p> <p>- يرمز للنواة بـ <math>{}^A_ZX</math></p> <p>- يعرف ان الشحنة الموجبة Ze هي التي تميز نواة عن أخرى .</p> <p>- يعرف ان كل جسيمات الذرة باستثناء الاكترونات هي موجودة بالنواة .</p> <p>- يعرف ان الاكترون هو جسيم ذو شحنة سالبة .</p> <p>- يعرف ان شحنة الاكترون هي وحدة قياس للشحنة البسيطة ( -e ) .</p> <p>- يعرف ان كتلة الاكترون هي <math>9,1094 \cdot 10^{-31}</math> kg</p> <p>- يعرف ان كتلة الاكترون يمكن اتمالها بالمقارنة مع كتلة البروتون او النيوترون .</p> <p>- يعرف ان عدد البروتونات في الذرة يساوي عدد الاكترونات .</p> <p>- يعرف ان النواة والاكترونات هي متباعدة والأ فشحمة النواة تصبح معومة .</p> <p>- يدرك وجود قوة الكتر وسنائية بين النواة والاكترونات .</p> <p>- يدرك وجود قوة تخضع لها الاكترون وهذه القوة تحابه جانبية النواة .</p>	<p>٢٠١٠١ الاكترونات</p>
<p>- من المفضل ان يشير الاستاذ الى الفرق بين الطاقة الحركية والطاقة الكامنة والطاقة الكلية لجسم ما .</p>			



ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (أهداف ...)	المحتوى
	<p>- احتساب المسافة نواة - إلكترون مفترضاً ان النواة لها كبر طلبة التمس .</p>	<p>- يستنتج ان الإلكترون هو في حركة حول النواة. - يستنتج ان الإلكترون يملك طاقة كاملة ناتجة عن الجاذبية التي تسببها النواة عليه. - يستنتج ان الإلكترون يملك طاقة حركية ناتجة عن حركته حول النواة . - يعرف ان الإلكترون يتميز بطاقة كلية . - يعرف ان الإلكترونات في الذرة تشكل الهالة الالكترونية لهذه الذرة . - يقارن كتل وشحن الجسيمات الاساسية الثلاث . - يفهم الحيادية الكهربائية للذرة . - يستنتج ان معظم كتلة الذرة موجود في النواة. - يربط <math>Z</math> و <math>A</math> و <math>N</math> . - يعرف ان كتلة الذرة هي حوالي <math>10^{26}</math> kg - يفهم ان عدد النيوترونات <math>A</math> يمثل عدد الكتلة . - يعرف ان <math>Z</math> يمثل عدد الشحنة . - يشير الى العدد الذري بـ <math>Z</math> . - يحدد النواة بالزوج <math>(A, Z)</math> . - يرمز النواة بـ <math>{}^A_ZX</math> . - يحدد العنصر بـ <math>Z</math> .</p> <p>- يعرف ان مقدار قطر الذرة هو بحدود <math>10^5</math> fermis - يعرف ان مسافة النواة - الإلكترون هي بحدود <math>10^5</math> fermis - يقارن شعاع النواة بالمسافة نواة - إلكترون في ذرة الهيدروجين . - يستنتج خاصية الفراغ بالذرة .</p>	<p>٣٠١٠١ الخصائص كتلة وشحنة الذرة عدد الكتلة، العدد الذري، التمثيل الرمزي للذرة ابعاد النواة والذرة</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قرات ...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- احتساب المعدل الوسطي للكتلة الذرية بحسب العزارة النسبية للنظائر في العنصر نفسه.</li> <li>- العرض البياني لعزارة النظائر النسبية على رسم تحطيط دائري او تحطيط على قضبان .</li> <li>- نشاط وثائقي : سبكتروغراف الكتلة .</li> <li>- عرض شفافيات لاطهار مخطط مستويات الطاقة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف مفهوم النظيرة .</li> <li>- يتعرف الى النظائر .</li> <li>- يعرف ان العزارة النسبية للنظير هي ثابتة بالطبيعة .</li> <li>- يستنتج ان نظائر العنصر نفسه لها الخصائص الكيميائية ذاتها .</li> <li>- يفهم مدلول طاقة الاكترون الكاملة .</li> <li>- يعرف ان طاقة الاكترون لا يمكن ان تأخذ قيمة كميّة .</li> <li>- يعرف ان طاقة الاكترون لا يمكن ان تأخذ الا قيمة خاصة .</li> <li>- يربط كل قيمة ممكنة للطاقة بتحديد مستوى الطاقة .</li> <li>- يخصص كل مستوى طاقة بعدد صحيح <math>n = 1, 2, 3...</math></li> <li>- يمثل مختلف مستويات طاقة الاكترون على مخطط لمستويات الطاقة .</li> <li>- يعرف ان اشغال الاكترون للمستوى الأدنى في مخطط المستويات يمثل حالته الاساسية .</li> <li>- يعرف ان يشغل الاكترون في حالات مثارة .</li> <li>- يعرف ان الاكترون يمكن ان يغير المستوى اما بامتصاص الطاقة او ببثها .</li> <li>- يفسر الحيف الذري لذرة ذات الكترون واحد .</li> <li>- يربط الحيف الذري بتقل الاكترون بين المستويات .</li> </ul>	<p>التناظر</p> <p>٢٠١ - التشكيل الاكتروني ١٠٢٠١ ذرة ذات الكترون واحد: مستويات الطاقة</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عرض عملي : الطيف الذري للهيدروجين .</li> </ul>		

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرات ...)	المحتوى
<p>- يأخذ بالاعتبار التفاعل التبادلي للإلكترونات والتره في طاقة الإلكترون.</p>	<p>- عرض شغافيات لإظهار مخطط التخمسوى الطاقة . - عرض عملي : الطيف الذري للهاليوم والزرنيق والنترووجين .</p>	<p>- يعرف ان التفاعل التبادلي للإلكترونات هو في اساس تجزئة كل مستوى طاقة الى تخمسويات <math>s, p, d, f, \dots</math> - يعرف ان عدد التخمسويات في المستوى <math>n</math> يساوي <math>n</math> - يقابل المستوى <math>n = 1</math> التخمسوى الوحيد <math>1s</math> - يقابل المستوى <math>n = 2</math> التخمسويات <math>2s, 2p</math> - يقابل المستوى <math>n = 3</math> التخمسويات <math>3s, 3p, 3d</math> - يقابل المستوى <math>n = 4</math> التخمسويات <math>4s, 4p, 4d, 4f</math> - يعرف أن عدد الإلكترونات في كل مستوى هو محدد. - يمثل المستويات في مخطط لمستويات الطاقة . - يميز بين مخطط مستويات الطاقة لذرة ذات إلكترون واحد وآخر لذرة متعددة الإلكترونات. - يعرف ان حالة الاستقرار للذرة لتوجب بان تشغل الإلكترونات المستويات الطاقة الأدنى . - يملأ التخمسويات بترتيب تصاعدي للطاقة. - يكتب التشكيل الإلكتروني لبعض الذرات محترما مبدأ اوفبو "Aufbau" او قاعدة كلاشكوسكي "Klechkowski" " " مبدأ التركيب " . - يربط كل تشكيل الكتروني بحالة الذرة (الاساسية او المتارة). - يربط التشكيل الإلكتروني الحاصل بتطبيق مبدأ التركيب في الحالة الاساسية . - يحدد الكتروانات التكافؤ .</p>	<p>٢٠٢٠١ ذرات متعددة الإلكترونات: تخمسويات الطاقة</p> <p>٣٠٢٠١ ملء مستويات الطاقة</p>
<p>- ينصح اظهار الفرق بين التشكيل الإلكتروني لذرة مسا بحالتها الاساسية وحالتها المثارة وكيفية الانتقال من حالة الى حالة أخرى.</p>	<p>- كتابة التشكيل الإلكتروني لذرة بحالتها الاساسية وبالحوالات المتارة .</p>	<p>٤٠٢٠١ تشكيل لويس</p>	

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قدرات ...)	المحتوى
	<p>- كتابة تشكيل لويس لأول عشرة عناصر من الجدول الدوري.</p> <p>نشاط وثائقي : عدة اشكال للجدول الدوري .</p> <p>- تحضير مختلف اشكال الجدول الدوري بواسطة مجموعات من التلاميذ .</p>	<p>- يعرف ان تشكيل لويس "Lewis" يمثل الكترولونات التكافؤ .</p> <p>- يمثل زوج الاالكترولونات بخط صغير (او نقطتين متقابلتين) تمثل الاالكترولونات المفردة بنقط .</p> <p>- يظهر العدد الاقصى الممكن للاالكترولونات المفردة في أبعد مستوى بحسب تشكيل لويس .</p> <p>- يعد الكترولونات التكافؤ في الذرة ويعرضها بحسب تشكيل لويس .</p> <p>- يفهم ان التوزيع الدوري للعناصر يركز على البناء الاكتروني لذراتها .</p> <p>- يعرف ان العناصر مرتبة بحسب الرقم الذري التصاعدي .</p> <p>- يعرف ان كل خط افقي بقيمة n يقابله ملء الطبقة n التي تبدأ بملء تحمستوى ns وتنتهي بملء تحمستوى np .</p> <p>- يعرف ان الاعددة تظهر في طبقة التكافؤ بمستويات من النوع نفسه .</p> <p>- يعرف ان السمود يحتوي على عناصر لها عدد الاالكترولونات نفسها على مستويات التكافؤية .</p> <p>- يشير الى الخطوط الاقفية في الجدول بعورات والاعددة بمجموعات او عائلات .</p> <p>- يحفظ أن الجدول الدوري يحتوي على سبعة خطوط افقية (عورات) و ١٨ صموداً .</p> <p>- يستنتج ان العورات الخمس الاولى تحتوي على التوالي ٢ ، ٨ ، ٨ ، ١٨ و ١٨ ، ٨ ، ١٨ عناصر<sup>١</sup> .</p>	<p>٢٠١ - الترتيب الدوري للعناصر</p> <p>١٠٣٠١ مبدأ الترتيب</p> <p>٢٠٣٠١ الوصف</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (أدوات ...)	المحتوى
<p>- لفت انتباه التلاميذ الى ان التآين الثاني هو أصعب من التآين الأول.</p>	<p>- عرض عملي : الخصائص المشابهة للقلبيات (تفاعل مع الأوكسجين والماء). - نشاط وثائقي: تعيين الجهد الأيوني والافقة الالكترونية .</p>	<p>- يسمى اهم العائلات في الجدول . - يعرف جوى الجدول الدوري . - يفهم انه من الممكن ان يصادف بعض الاشكال الاخرى للجدول الدوري . - يستعمل الجدول الدوري لتعيين العناصر ذات الخصائص المشابهة . - يربط الدوربة بالتشكل الالكتروني . - يعرف طاقة التآين والافقة الالكترونية لعنصر ما . - يعرف ان الافقة الالكترونية لآرة ما هي بمثابة الطاقة التي يجب بذلها لانتزاع الكترون واحد من ايون سالب لهذه الآرة . - يستنتج الدوربة بتغير طاقة التآين ويتغير طاقة الافقة الالكترونية في الجدول الدوري . - يربط خصائص عنصر ما بمكانه في الجدول . - يربط خصائص العناصر بتشكيلتها الالكترونية . - يكتب التشكيل الالكتروني لعنصر ما بحسب خانقته بالجدول . - يحدد امكان المعادن و غير المعادن . - يتبين ان العناصر باكثريتها هي من المعادن . - يستنتج التكافؤ لبعض العناصر . - يعين العناصر التي تغطي الالكترونات والتي تقبلها .</p>	<p>الاوربية ٣٠٣٠١</p> <p>أهمية الترتيب الدوري ٤٠٣٠١</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قرارات ...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- احتساب كميات المادة بالمولات .</li> <li>- نشاط وثائقي : طرق احتساب ثابت افوغادرو .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف ان يطرح مسألة المقياس .</li> <li>- يعرف ان مول اللزرات هو عدد اللزرات الموجودة في ١٢ غرام كربون ١٢ .</li> <li>- يعمم مفهوم مول اللزرات على جسيمات اخرى من العالم المجهري و العالم العياني .</li> <li>- يفهم ان اختيار المول كوحدة قياس كمية مادة فرضه التكيف مع مقياسنا .</li> <li>- يرمز وحدة المول بـ مول "mol"</li> <li>- يعرف ملول ثابت افوغادرو <math>N_A</math> .</li> <li>- يعرف انه يوجد عدة طرق لتحديد ثابت افوغادرو .</li> <li>- يعرف قيمة ثابت افوغادرو المقبولة حاليا <math>(6,0221367 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1})</math> .</li> <li>- يستعمل القيمة التقريبية <math>N_A = (6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1})</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٤٠١ - مول ذرات</li> <li>١٠٤٠١ مفهوم المول</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- احتساب الكتلة الذرية للعنصر .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف ملول وحدة الكتلة الذرية ( u ) a.m.u المعتمدة الى مرجع تقريبي هو الكربون ١٢</li> <li>- يميز بين الكتلة الذرية للنظير و الكتلة الذرية للعنصر .</li> <li>- يستعمل المول في معالجة المطهر الكمي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣٠٤٠١ الكتلة الذرية المولية</li> </ul>

## تعليق

يجب ان تستند دراسة الذرة والترتيب الدوري للعناصر الى مفاهيم اولية مرت في السنة الثالثة من المرحلة المتوسطة، وان يحاول المدرس توسيع وتعميق المعارف السابقة .

لاستيعاب هذا الجزء واكتساب المهارات اللازمة يفترض ان يعرف التلميذ تفاعلات الجسيمات المشحونة ويعلم ان :

- جسيمين لهما الشحنة نفسها يتنافران .
- جسيمين لهما شحنتان متعاكستان يتجانبان .
- ويفترض ان يعلم ايضا ان كل جسيم يتحرك دائريا يخضع لقوة طاردة .
- على المدرس ان لا يدخل مفهوم المدار الذري لانه سيرس في السنة الثانية من المرحلة الثانوية من الالمكان حتى يتمكنوا من استيعاب مفهوم التركيب الالمتواصل للمادة .
- عن المدارات الدائرية للالكترونون .

يجب ان يستعمل التلاميذ النماذج الجزيئية لترتيب الشبكات الذرية قدر الامكان حتى يتمكنوا من استيعاب مفهوم التركيب الالمتواصل للمادة . يستحسن ادخال مفهوم لطاقة الكم انطلاقا من مخططات مستويات الطاقة وانتقال الالكترونون بين هذه المستويات . لا يناقش المدرس الخروج عن القاعدة في الجدول الدوري ويركز على ان شكل الجدول هو نتيجة تطور مستمر . كما يوضح وجود عدد من اشكال الجدول والاشارة الى امكانية ادخال التعديلات على الجدول الحالي في المستقبل .

يحاول المدرس ان يحصل على لوحة حائطية بالجدول الدوري للعناصر وان يوزع على تلاميذه جداول دورية بمقاسات مناسبة لاستعمالها كلما دعت الحاجة .

المحتوى	الاهداف التعليمية (قرات ...)	أنشطة	ملاحظات
٢ الجزيء	- يعرف ان الجزيئات تتكون من ذرات متشابهة او مختلفة .		
١٠٢ - التكوين والتمثيل	- يربط الاستقرار بالاشباع الالكتروني على المستوى الخارجي (طبقة التكافؤ) .		
١٠١٢ تكون جزيء قاعدة عامة	- يعرف أن الذرات في الجزيء يجب ان يكون لها التمثيل الالكتروني للغاز النبيل الاقرب لها في الجدول الدوري .		
جزيء الهيدروجين	- يعرف ان ذرة الهيدروجين تسمى للحصول على التركيب الالكتروني لذرة الهاليوم لتكوين جزيء الهيدروجين .		

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (أدوات ...)	المحتوى
<p>- لتأمين نجاح هذا العرض العملي، يجب ان يسيل الماء بخط رفيع.</p>	<p>- استعمال النماذج الجزيئية المتماسكة والمفرجة.</p> <p>- نشاط وثائقي : الفلوران .</p> <p>- عرض عملي : قطبية جزيء الماء .</p>	<p>- يعرف ان الذرات تتماسك ببعضها البعض باعادة توزيع الاكترونات في ما بينها بحيث تحتوي طبقة تكافؤ كل منها ثمانية الكترونات.</p> <p>- يعرف ان قاعدة الثمانية لها حدود في التطبيق.</p> <p>- يحدد جزيئات ثنائية الذرة وجزيئات متعددة الذرات.</p> <p>- يكتب صيغ بعض الجزيئات .</p> <p>- يسمي بعض الجزيئات</p> <p>- يركب جزيئات بواسطة نماذج جزيئية .</p> <p>- يعلل مسألة تكوين الجزيء .</p> <p>- يعرف ان تشكل الاربطة التساهمية هو نتيجة مشاركة الكتروني تكافؤ.</p> <p>- يمثل الاربطة التساهمية بخط صغير بين الذرتين .</p> <p>- يعرف ان تشكل الاربطة التساهمية هو نتيجة لاعادة توزيع الككترونات التكافؤ حول نوى الذرات المعنية .</p> <p>- يحدد مشاركة كل من الذرتين الموصولتين بزواج الككترونات الاربطة .</p> <p>- يصف الاربطة بالاحادية والزدوجة والثلاثية بحسب عدد ازواج الاكترونات المستعملة.</p> <p>- يعرف ان الاربطة التساهمية هي رابطة قوية.</p> <p>- يتحقق من التناظر او عدمه في تقاسم الكتروني الاربطة ما بين الذرتين الموصولتين .</p> <p>- يستنتج قطبية الاربطة والجزيء .</p> <p>- يكتب بعض الصيغ البنوية لبعض الجزيئات البسيطة .</p>	<p>جزيئات اخرى غير الهيدروجين</p> <p>- قاعدة الثمانية</p> <p>٢٠١٠٢ تمثيل : صيغة جزيئية</p> <p>٢٠٢ - الاربطة الكيميائية التساهمية</p> <p>١٠٢٠٢ تعريف</p> <p>٢٠٢٠٢ طرق تشكل الاربطة التساهمية</p> <p>٣٠٢٠٢ الاربطة التساهمية الاحادية والاربطة التساهمية المتعددة</p> <p>٤٠٢٠٢ قطبية الاربطة والجزيء</p>



ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (أقرات ...)	المحتوى
	<p>- نشاط وثائقي : اثر الاكتر وسلبية والروابط المتعددة على زوايا الروابط .</p>	<p>- يكتب تشكيل لويس لبعض الجزيئات البسيطة.</p> <p>- يميز بين زوج رابط وزوج غير رابط .</p> <p>- يتعرف الى بعض الزوايا بين الروابط .</p> <p>- يعرف فرضيات الطريقة : V.S.E.P.R .</p> <p>- يربط الاستقرار بتقليل التنافر بين ازواج الاكترونات الى الحد الاثني .</p> <p>- يرتب ازواج الكترونات طبقات التكافؤ بحيث يبلغ التباعد بينها حده الأقصى .</p> <p>- يستنتج ان اتجاهات الروابط حول الذرة المركزية تتعلق بعدد ازواج الاكترونات في الطبقة الاخيرة .</p> <p>- يربط الشكل الهندسي للجزيء بترتيب الروابط حول الذرة المركزية .</p> <p>- يعرف انه في الطريقة : V.S.E.P.R الرابطة المزدوجة او الرابطة الثلاثية تعتبر كأنها رابطة احادية .</p> <p>- يربط الشكل الهندسي للجزيء بالعدد الاجمالي للروابط ويعدد الازواج الحرة حول الذرة المركزية .</p> <p>- يستعمل الكرة كنموذج لتوزيع ازواج الاكترونات ، بحيث يشكل مركز الكرة الذرة المركزية وعلى سطحها نرسم الى ازواج الاكترونات باهليلجات تتقل بحيث</p> <p>تبلغ المسافات بينها حدما الأقصى .</p> <p>- يحسب، انطلاقا من بنية لويس للجزيء، العدد n للازواج الاكترونية الرابطة بين الذرة المركزية A والذرات X الموصولة بـ A .</p> <p>- يحسب العدد m للازواج الاكترونية غير الرابطة E .</p> <p>- ينسب شكل هندسي للنسق AXnEm مع (m+n) يساوي العدد 4 او اقل .</p>	<p>5.02.02 تشكيل لويس</p> <p>3.02 - دراسة بعض الجزيئات بواسطة نظرية التنافر لأزواج الاكترونات الموجودة على طبقة التكافؤ (V.S.E.P.R)</p> <p>المبدأ 1.03.02</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قررات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- من المفيد ان يرسم التلميذ الجزيئات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بناء جزيئات موضوع الدرس بواسطة نموذج جزيئي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتصور الشكل الهندسي لصنف متعدد الذرات بواسطة الطريقة :</li> <li>- V.S.E.P.R .</li> <li>- يربط قطبية الصنف بشكله الهندسي.</li> <li>- يفسر تأثير الازواج الاكثرونية الرابطة وغير الرابطة على زوايا الروابط</li> </ul>	<p>٢.٣.٢ الاشكال الهندسية للجزيئات :</p> <p><math>AX_2</math>, <math>AX_3</math>, <math>AX_2E</math></p> <p><math>AX_4</math>, <math>AX_3E</math>, <math>AX_2E_2</math></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- نشاط وثنائي : احتساب الكهروسلبية على سلم بولنغ .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يقرأ بعض طاقات الروابط .</li> <li>- يستنتج الطاقة الاضافية للرابطة .</li> <li>- يربط فارق الكهروسلبية بالطاقة الاضافية للرابطة .</li> <li>- يعرف انه بالاصطلاح ، نسب الى ذرة الفلور (F) كهروسلبية تساوي ٤ .</li> <li>- يربط الكهروسلبية بتقاسم الالكترونات الرابطة بين الذرتين .</li> <li>- يستنتج ان الغازات النبيلة لا تملك كهروسلبية .</li> <li>- يتنبأ بقطبية الروابط .</li> <li>- يعرف فائدة مفهوم الكهروسلبية .</li> <li>- يعرف ان هناك سلاح اخرى للكهروسلبية غير سلم بولنغ .</li> <li>- يعرف ان سلم ميلكان يستند الى طاقة التأين والافئة الالكترونية .</li> <li>- يستعمل مول الجزيئات كوحدة قياس كمية المادة .</li> <li>- يميز بين مول الجزيئات ومول الذرات .</li> <li>- يتقن التحول من مول الى غرام وبالعكس .</li> </ul>	<p>٤.٠٢ - الكهروسلبية ومقياس بولنغ (Pauling)</p> <p>١.٠٤.٢ التعريف</p> <p>٢.٠٤.٢ سلم الكهروسلبية بحسب بولنغ</p> <p>المبدأ</p> <p>استطاب الرابطة</p> <p>التساهمية</p> <p>٢.٠٤.٢ سلم ميلكان للكهروسلبية</p> <p>٥.٠٢ - مول ، جزيئات</p> <p>١.٠٥.٢ المول</p>	

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرارات ...)	المحتوى
<p>ملاحظات</p> <p>- من المستحسن اظهار تغير التوافقية باضافة ايونات الى الماء المقطر.</p>	<p>- عرض عملي تجريبي :</p> <p>(١) مقارنة توافقية الماء المقطر بتوافقية بعض المحاليل.</p> <p>(٢) تحريك الايونات (بواسطة ايونات ملونة).</p> <p>- مشاهدة الوان الايونات في محلول الماء.</p>	<p>الأهداف التعليمية (قرارات ...)</p> <p>- يستعمل ثابت أفو غادر .</p> <p>- يحسب الكتل المولية .</p> <p>- يربط بين الكتلة و الكتلة المولية و عدد المولات.</p> <p>- يظهر وجود حاملي الشحنة في المركبات التي تلتقيها في حياتنا اليومية .</p> <p>- يظهر وجود الجسيمات المشحونة اختباريا بواسطة معبر التوافقية .</p> <p>- يميز بين الايون و الكاتيون .</p> <p>- يسمى انيونات و كاتيونات .</p> <p>- يربط الاوان بوجود بعض الايونات في محلول الماء.</p> <p>- يتبا بالز القوة الكهرو باقية على الايونات بالمحلول .</p> <p>- يحدد شحنات الصافاتح التي تتجه اليها الايونات و الكاتيونات.</p> <p>- يفهم كيفية تكون الايون الاحادي الذرة .</p> <p>- يربط قاعدة الثمانية بتكوين الايون الاحادي .</p> <p>- يستنتج ان المعادن تعطي كاتيونات و غير المعادن انيونات.</p> <p>- يعرف ان عنصر ما يقدر ان يعطي ايونات مختلفة .</p> <p>- يربط شحنة الايون بالافاة الالكترونية .</p> <p>- يمثل الايون الاحادي الذرة برمز .</p> <p>- يسمى بعض الايونات الاحادية الذرة المتعادلة .</p> <p>- يستنتج ان الايون هو صنف كيميائي مستقر .</p> <p>- يعرف الايون المتعدد الذرات .</p> <p>- يسمى اونيونات متعددة الذرات .</p> <p>- يعرف الروابط التساهمية بين ذرات الايون المتعدد الذرات.</p>	<p>المحتوى</p> <p>٢٠٥٠٢ ثابت افو غادر و</p> <p>٣٠٥٠٢ الكتلة المولية</p> <p>٣ - الأيون</p> <p>١٠٣ وجود الايونات :</p> <p>٢٠٣ الايونات الاحادية الذرة</p> <p>١٠٢٠٣ التكوين</p> <p>٢٠٢٠٣ رمز وتسمية</p> <p>٣٠٣ الايونات المتعددة الذرات</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (أدراك ...)	المحتوى
	<p>- بناء الشبكات البلورية لNaCl و CsCl .</p> <p>- نشاط وثائقي : تحليل البلورات بواسطة ديفرالكتوميتر على X-Ray</p>	<p>- يمثل الايون المتعدد الذرات بصيغة .</p> <p>- يستنتج الاشكال الهندسية لبعض الايونات المتعددة الذرات .</p> <p>- يستعمل المول لتعيين كمية الايونات .</p> <p>- يطبق مفهوم المول على جسيمات اخرى .</p> <p>- يسمى مركبات ايونية .</p> <p>- يبني الشبكات البلورية .</p> <p>- يميز بين شبكية مكعبة بسيطة وشبكية مكعبة مركزية وشبكية مكعبة بوجه مركزية .</p> <p>- يعين موضع الايونات Na والايونات Cl في شبكية NaCl .</p> <p>- يستنتج ان عدد ايونات Na يساوي عدد ايونات Cl في شبكية NaCl .</p> <p>- يدرك ان الرابطة الايونية هي نتيجة التجانب الاكتر وستاتي الذي يمارس بين الايونات المتعاكسة الشحنة .</p> <p>- يستنتج ان الرابطة الايونية خلافا للرابطة التساهمية هي رابطة غير موجهة .</p> <p>- يعرف ان الرابطة الايونية هي رابطة قوية .</p> <p>- يربط تماسك البلورة بالتفاعل التبادلي الاكتر وستاتي الذي يمارس بكل الاتجاهات .</p> <p>- يعرف تعيين مؤشر المشاركة لكل ايون في الحلقة .</p> <p>- يستنتج أن المركب الايوني يمثل بصيغة احصائية .</p> <p>- يفهم ان الصيغة الاحصائية لا تمثل الجزيء .</p> <p>- يستند كتابة مولية للصيغة الاحصائية .</p>	<p>٤٠٣ مول ايونات .</p> <p>٥٠٣ مركبات ايونية .</p> <p>١٠٥٠٣ الشبكية البلورية .</p> <p>٢٠٥٠٣ للرابطة الايونية</p> <p>٣٠٥٠٣ الصيغة الاحصائية</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرات ١٠٠)	المحتوى
<p>اختيار :</p> <p>- مواد متفاعلة متوازنة</p> <p>- غاز غير ضار.</p>	<p>- عرض عملي تجريبي :</p> <p>(١) توضيح انسياب تفاعل ما .</p> <p>(٢) توضيح اختفاء المتفاعلات وتشكل النواتج .</p> <p>(٣) توضيح تصاعد غازي .</p> <p>(٤) اجراء تفاعل حيث يمكن اظهر الأثر الحراري.</p> <p>(٥) اجراء تفاعل كيميائي وآخر لتغير الحالة.</p> <p>(٦) اجراء تفاعل مع مضاد الحمض .</p> <p>(٧) اجراء ازالة اللون بماء جافيل .</p>	<p>- يعرف ان التفاعل الكيميائي يغير طبيعة المواد المتفاعلة .</p> <p>- يحدد التغيرات التي تنتج خلال تفاعل كيميائي :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تصاعد غاز</li> <li>• تغير في اللون</li> <li>• حدوث ترسب</li> <li>• اثر حراري</li> </ul> <p>- يميز بين تحول كيميائي، وتحول فيزيائي .</p> <p>- يحدد المتفاعلات والنواتج المرتبطة بتفاعل كيميائي .</p> <p>- يلاحظ ويتعرف على استهلاك المتفاعلات وتشكل النواتج خلال التفاعل الكيميائي .</p> <p>- يشير الى المواد الكيميائية المستعملة في الحياة اليومية ويحدد التفاعلات الكيميائية التي تتضمنها .</p> <p>- يوضح فائدة كل من هذه التفاعلات في الحياة اليومية .</p> <p>- يمثل التفاعل الكيميائي بمعادلة مستعمل صيغ المتفاعلات والنواتج .</p> <p>- يرمز التساوي في المعادلة بسهم ينطلق من المتفاعلات باتجاه النواتج .</p> <p>- يظهر الحالة الفيزيائية لكل جسم في المعادلة مشير الى : • الصلب ب (s)</p>	<p>٤ - التفاعل الكيميائي</p> <p>١٠٤ - التحول الكيميائي</p> <p>١٠١٤ - مشاهدة تفاعل كيميائي</p> <p>٢٠١٠٤ المتفاعلات والنواتج</p> <p>٢٠١٠٤ امثلة على تفاعلات من الحياة اليومية</p> <p>٢٠٤ - تمثيل التفاعل الكيميائي بواسطة معادلة</p> <p>١٠٢٠٤ للمعادلة الكيميائية</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قرات ...)	المحتوى
<p>- الطالب من التلاميذ رسم الجزيئات المشاركة ولقت انتباههم الى التغيير الحاصل في الروابط.</p>	<p>- بناء جزيئات المتفاعلات والنواتج بواسطة نموذج جزيئي ، واستخلاص الاستنتاجات المناسبة .</p> <p>- عمل تجريبي : ملاحظة أثر الشروط التحريبية.</p>	<p>• الغاز بـ (g) • السائل بـ (l) • الايون في محلول مميته بـ (aq) .</p> <p>- يميز بين وسط تفاعلي متجانس ووسط تفاعلي غير متجانس .</p> <p>- يعبر عما تعمله المعادلة الكيميائية .</p> <p>- يفهم معنى المعادلة الكيميائية في المقياس المجهري وفي المقياس العياني .</p> <p>- يستنتج أن الذرات (العناصر) تبقى محفوظة في التفاعل الكيميائي .</p> <p>- يستخدم نماذج جزيئية لتوضيح حفظ الذرات خلال التفاعل الكيميائي .</p> <p>- يستنتج الحفاظ على الكتلة خلال التفاعل الكيميائي .</p> <p>• يعين معامل الاتحاد العنصري لتفاعل كيميائي استنادا الى مبدأ حفظ الذرات .</p> <p>- يكتب معامل الاتحاد العنصري على شكل اعداد صحيحة صغيرة قدر الامكان .</p> <p>- يستنتج ان المواد تتفاعل بنسب محددة .</p> <p>- يربط بين كميات المادة المتشككة والمستهلكة.</p> <p>- يربط الأثر الحراري بكمية المادة المتشككة او المستهلكة.</p> <p>- يعرف أن مزيجا من المواد لا يقود بالضرورة الى تفاعل كيميائي .</p>	<p>٢٠٢٠٤ محلول المعادلة الكيميائية</p> <p>٣٠٢٠٤ الحفاظ على الكتلة</p> <p>٣٠٤ - معامل الاتحاد العنصري</p> <p>٤٠٤ - مميزات التفاعل الكيميائي</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرارات ...)	المعوى
	<p>- توضيح تجريبي لميزات تفاعل كيميائي .</p> <p>- ملاحظة تغيرات تحدث للروابط بواسطة نماذج جزيئية .</p> <p>- ملاحظة خلط بسبب الاتحاد العنصري بواسطة نماذج جزيئية.</p>	<p>- يحدد العوامل التي يتفق بها انسياق التفاعل الكيميائي .</p> <p>- يتعرف الى اثر كل عامل على انسياق التفاعل .</p> <p>- يصنف التفاعلات الكيميائية .</p> <p>- يتعرف الى التفاعلات الكيميائية المختلفة .</p> <p>- يتعرف الى اثر حراري ايجابي وسلبي ومدوم .</p> <p>- يعرّي تفاعلات ماصة للحرارة أو باقية للحرارة .</p> <p>- يستنتج أن انسياق التفاعل الكيميائي يحصل بسرعة ما .</p> <p>- يحدد تفاعلات بطيئة وتفاعلات سريعة .</p> <p>- يتعرف الى ان التفاعل الكيميائي ليس دائما تفاعلا كاملا .</p> <p>- يعرف انه، خلال التفاعل الكيميائي ، ثمة روابط تقطع وروابط اخرى تتشكل .</p> <p>- يتعرف الى الروابط المشتركة في تفاعل كيميائي .</p> <p>- يربط قطع الروابط وتشكيلها في تفاعل ما باعادة ترتيب الاكترونات .</p> <p>- يفهم الدور الخاص لالكترونات التكافؤ .</p> <p>- يستعمل المول كوحدة قياس كمية المادة .</p> <p>- يتعرف الى خلط بسبب تفاعل محددة .</p> <p>- يربط كميات المادة المشكلة في تفاعل ما ، بالكميات المستهلكة .</p> <p>- يربط كمية الطاقة المستعملة بكمية المادة المتحرلة .</p> <p>- يحدد المتفاعل الموجود بفائض ويستنتج المتفاعل المحدد لانسحاق التفاعل .</p>	<p>١٠٤٠٤ شروط اختلازية : ضغط ، درجة الحرارة، حفاز ، تأمين الطاقة على شكل اشعاع ، كمية المادة</p> <p>٢٠٤٠٤ التصنيف</p> <p>٣٠٤٠٤ الميزات</p> <p>٥٠٤٤ التفسير الالكتروني للتفاعل الكيميائي</p> <p>١٠٤٠٤ المظهر الكمي</p> <p>١٠٦٠٤ شروط الاتحاد العنصري</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قرات ...)	المحتوى
	<p>- نشاط وثائقي : إنتاجية طريقة ما أكانت كيميائية أو لم تكن .</p>	<p>- يستعمل مفهوم الحجم المولي في حالات المتفاعلات والنواتج الغازية .</p> <p>- يحدد العوامل التي يتعلق بها الحجم المولي (درجة الحرارة ، الضغط) .</p> <p>- يربط الحجم والحجم المولي وعدد المولات .</p> <p>- يربط حجم غاز بكتلته ويحدد المولات .</p> <p>- يربط نسب احجام الاجسام الغازية المشاركة في تفاعل ما بنسب الاتحاد المنصوري .</p> <p>- يفهم فكرة الانتاجية .</p> <p>- يفهم أهمية الانتاجية في الصناعة الكيميائية وفي تفاعلات التركيب الحاصلة في المختبرات .</p>	<p>٢٠٦٠٤ الحجم المولي</p>
	<p>- أنشطة وثائقية :</p> <p>(١) استعمال الماء في المجال الصناعي .</p> <p>(٢) دورة الماء في الطبيعة .</p> <p>(٣) تحضير مستندات حول وفرة المياه الطبيعية .</p> <p>- عرض تجريبي : اظهار وجود ايون الكالسيوم في مياه طبيعية .</p>	<p>- يعرف أهمية الماء في الحياة .</p> <p>- يتعرف على الأهمية البيولوجية والصناعية للماء .</p> <p>- يربط وجود الماء بمظاهر الحياة في الكون .</p> <p>- يعرف دورة الماء في الطبيعة .</p> <p>- يبحث عن معلومات احصائية حول وفرة المياه الطبيعية .</p> <p>- يظهر وجود مواد مذابة في مياه طبيعية ويستنتج أن هذه المياه هي خليط .</p>	<p>٥ - المياه</p> <p>١٠٥ - المياه الطبيعية والمياه اللقية</p> <p>١٠١٥٥ المياه الطبيعية الأهمية الوفرة</p> <p>المياه الطبيعية هي خليط</p>



ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (أقرات ...)	المحتوى
<p>من المفصل استعمال محاليل ملونة.</p>	<p>- عرض تجريبي : اجراء تقطير بسيط .</p> <p>- تركيب جزيء الماء بواسطة نموذج جزئي .</p> <p>- ملاحظة زاوية الروابط O-H .</p> <p>- عرض شفافيات تبين بنية الماء في الحالة السائلة وفي الحالة الصلبة .</p> <p>- عرض تجريبي: تغير درجة حرارة غليان الماء مع تغير الضغط .</p> <p>- عمل تجريبي : (١) ذوبان بعض المواد في الماء .</p>	<p>- يربط بين تركيب المياه الطبيعية ومصدرها .</p> <p>- يعرف أهمية وجود معالير نقارة .</p> <p>- يختار بعض معالير نقارة الماء .</p> <p>- يتعرف الى مياه نقية .</p> <p>- يميز بين المياه اللينة و المياه الطبيعية .</p> <p>- يعرف طرق الانتقال من الماء الطبيعي الى الماء النقي .</p> <p>- يجري تقطير ا بسيطا .</p> <p>- يكتب الصيغة البنوية لجزيء الماء .</p> <p>- يبنى جزيء الماء بواسطة نموذج جزئي .</p> <p>- يحدد جزيء الماء بثابت بنوية (زاوية وطول الروابط) .</p> <p>- يستنتج قطبية الرابطة H-O وقطبية جزيء الماء .</p> <p>- يتعرف الى الروابط بجس هيدروجين .</p> <p>- يمثل بنية الماء في الحالة الغازية ، في الحالة السائلة وفي الحالة الصلبة .</p> <p>- يحدد الظواهر المرتبطة بقطبية جزيء الماء .</p> <p>- يربط الخصائص الفيزيائية للماء في حالاته الثلاث برابطة جس الهيدروجين وقطبية الجزيء .</p> <p>- يعرف ان لارجتي حرارة تجمد الماء وغليان الماء قيما اصطلاحية تشكل نقطتي الاستلال في المقاييس الحرارية سلسيوس .</p> <p>- يفسر ظاهرة الذوبان في الماء .</p> <p>- يميز بين المذيب والمذاب .</p>	<p>المياه اللينة ٢٠١٠٥</p> <p>معالير النقارة</p> <p>الحصول على ماء نقي انطلاقا من ماء طبيعي</p> <p>٢٠٥ - اللينة</p> <p>١٠٢٠٥ بنية جزيء الماء</p> <p>٢٠٢٠٥ بنية الماء في الحالات الثلاث</p> <p>٣٠٥ - خصائص فيزيائية</p> <p>٤٠٥ - الخصائص المذبئية للماء</p> <p>١٠٤٠٥ ذوبان المركبات الايونية</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعلمية (قرات ...)	المحتوى
<p>- من المفضل استعمال ترومتر رقمي (Digital)</p>	<p>٢) تحضير محلول أيوني ومحلول لمذاب جزئي .          ٣) التمييز ، بواسطة الموصلة ، بين محلول أيوني ومحلول لمذاب جزئي .          ٤) ملاحظة الأثر الحراري الذي يرافق النوبان .</p> <p>- توثيق : الاجسام المميئة:</p> <p>- <math>\text{Cu SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>          - <math>\text{Cu}^{2+} (\text{H}_2\text{O})_4</math>          - <math>\text{Cu}^{2+} (\text{H}_2\text{O})_6</math></p>	<p>- يحدد مراحل آلية النوبان .          • تفكك البلورة          • تشتت الأيونات          • احاطة جزيئات الماء بالايونات (تميو) .</p> <p>- يفسر الأثر الحراري الذي يرافق النوبان .          - يحدد المراحل الماصصة للحرارة والمراحل الباقية للحرارة في آلية النوبان .          - يحسب الطاقة لاستنتاج اذا كان النوبان باقاً للحرارة أو ماصاً للحرارة .</p> <p>- يميز بين مذاب جزئي ومذاب أيوني .          - يحدد مراحل آلية النوبان:          • تشتت الجزيئات          • تميو الجزيئات          • تآين احتمالي للجزء اذا كان مستقظياً بقوة</p> <p>- يفسر الأثر الحراري الذي يرافق النوبان .          - يجري تجربة لاطهار الأثر الحراري الذي يرافق النوبان في الماء .          - يربط مراحل آلية النوبان بالخصائص البنيوية للمذنب والمذاب .          - يتعرف الى المواد الجاذبة للماء والمواد الطاردة للماء .</p>	<p>سياق النوبان</p> <p>الأثر الحراري</p> <p>الأثر الحراري</p> <p>٢٠٤٠٥ نوبان المركبات الجزيئية .          سياق النوبان .</p> <p>الأثر الحراري .</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- من المفضل تحضير محاليل مشبعة ساخنة ثم تبريدها.</li> <li>- من المفضل تركيز المحاليل بتبخير الماء منها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عمل تجريبي : تحضير محاليل مشبعة .</li> <li>- حساب تراكيزات انطلاقا من معطيات متعددة .</li> <li>- تحضير محاليل بتخفيفها او بتركيزها للحصول على تراكيزات معينة .</li> <li>- اظهار تغير النوبانية مع درجة الحرارة بواسطة التجربة .</li> <li>- توثيق : عسر الماء</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يحضر محاليل مشبعة .</li> <li>- يفسر ظاهرة التبضع .</li> <li>- يستوعب مفهوم النوبانية .</li> <li>- يعبر عن تركيز محلول بـ <math>mol \cdot L^{-1}</math> و <math>g \cdot L^{-1}</math></li> <li>- يرمز لتركيز المحلول بالحرف (C) .</li> <li>- يحدد محلول ما بتركيز الخاب فيه .</li> <li>- يحسب بعض التراكيزات .</li> <li>- يعرف كيف يركز أو يخفف محلولاً ما .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٥٠٥ - مميزات المحاليل المشبعة</li> <li>١٠٥٥٥ النوبانية</li> <li>٢٠٥٥٥ التركيز</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- من المفضل توزيع الانشطة على مجموعات التلاميذ .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- توثيق :</li> <li>(١) معالجة مياه طبيعية لجعلها صالحة للشرب .</li> <li>(٢) مياه منزلة منها المعادنات .</li> <li>(٣) تحلية مياه البحر .</li> <li>(٤) المصافي .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف الى اثر درجة الحرارة على النوبانية .</li> <li>- يتعرف الى اثر الضغط على نوبانية غاز في الماء .</li> <li>- يستنتج ان الماء هو مذيب عام .</li> <li>- يصنف المياه : مياه نقية كيميائيا ، مياه البحر ، مياه النهر ، مياه جوفية .</li> <li>- يعي مشكلة تلوث المياه .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٣٠٥٥٥ تغير النوبانية مع درجة الحرارة والضغط</li> <li>٦٠٥ - الاصناف المختلفة للمياه</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يربط خصائص انواع المياه بمصدرها .</li> <li>- يعرف مياه الشرب .</li> <li>- يعرف طرق الحصول على مياه الشرب انطلاقا من مياه طبيعية .</li> <li>- يطرح مسألة نوعية مياه الشرب .</li> <li>- يربط بين نوعية مياه الشرب والصحة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٧٠٥ - الحصول على مياه الشرب</li> </ul>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قدرات ...)	المحتوى
<p>- المحاليل المقترحة هي : عصير البرتقال، عصير البنّادورة، المشروبات الغازية، الحليب، الخل وماء "جاويل".</p>	<p>- عمل تجريبي : تحديد الـ PH لبعض المحاليل المتداولة .</p> <p>- عمل تجريبي : تحديد PH لمحلول بواسطة ورقة دليل الـ PH قبل وبعد التخفيف مرة واحدة أو عدة مرات .</p> <p>- عمل تجريبي : تحديد PH لمحلول حمض الهيدروكلوريك ومحلول حمض الاستيك بالتركيز ذاته.</p>	<p>- يستعمل مقياس PH لتحديد محاليل حمضية أو قاعدية .</p> <p>- يحدد الـ PH لمحلول بمساعدة ورقة دليل الـ PH .</p> <p>- يستنتج تعريف عملي لحموضة محلول .</p> <p>- يحدد الطبيعة الحمضية أو القاعدية لبعض المحاليل المستعملة في الحياة اليومية .</p> <p>- يعرف الحمض كواهب للبروتون و القاعدة كواهب لـ <math>\text{H}^+</math> (بروتون) و القاعدة كواهب لـ <math>\text{HO}^-</math> في محلول ميه .</p> <p>- يعرف الحمض كواهب للبروتون و القاعدة كقابل للبروتون .</p> <p>- يستنتج التكاملية بين حمض وقاعدة .</p> <p>- يربط حموضة محلول ميه بتركيز ايونات <math>\text{H}^+</math> فيه بطريقة نوعية .</p> <p>- يلاحظ ذوبان حمض في الماء .</p> <p>- يصنف الحوامض الى قوية وضعيفة تبعا للاس الهيدروجيني PH لمحاليل بالتركيز نفسه للحمض .</p> <p>- يربط قوة الحمض بمدى انحلاله في الماء .</p> <p>- يسمي الاحماض المتداولة .</p> <p>- ينفذ اصلا مخبرية مع الاحماض باحترام تعليمات السلامة .</p>	<p>١ - حمض - قاعدة ١٠٦ - الحمضية وقياس درجة الحمضية PH (الاس الهيدروجيني)</p> <p>٢٠١- التعرف بحسب Arrhenius وحسب Brönsted ١٠٢٠١ حمض وقاعدة ارنهوس Arrhenius ٢٠٢٠٢ حمض وقاعدة برونست لوري Brönsted - Lowry</p> <p>٢٠١- محلول حمضي: - تسمية - تسمية - تفاعلات . ١٠٣٠١ تصنيف</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قدرات ...)	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>- استعمل محلولاً حمضياً عياره <math>1 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}</math></li> <li>- استعمل قضيبتاً زجاجياً لاسقاط نقطة من المحلول على ورقة pH .</li> <li>- من المستحسن تحاشي تلامس الجلد بالصوديوم الكاوية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- احتساب تركيز أيونات انطلاقاً من معطيات مختلفة .</li> <li>- عمل تجريبي :</li> <li>اجراء تفاعل محلول حمضي مع الحديد والزنك والمغنيزيوم او مع الالومنيوم.</li> <li>- عمل تجريبي :</li> <li>تحديد الـ pH لمحلول حمضي .</li> <li>تحديد الـ pH للمحلول نفسه بعد اضافة قاعدة .</li> <li>- عمل تجريبي :</li> <li>(١) اذابة الصوديوم هيدروكسيد في الماء .</li> <li>(٢) اذابة الامونيا في الماء .</li> <li>(٣) ملاحظة الأثر الحراري .</li> <li>(٤) تحديد الـ pH لمحلول NaOH ومحلول من الامونيا بالتركيز نفسه.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يتعرف الى الايونات المتأينة من انحلال حمض في الماء .</li> <li>- يعرف مفهوم الالكتروليت .</li> <li>- يميز بين الكتروليت قوي و الكتروليت ضعيف .</li> <li>- يحسب تركيز ايونات مختلفة في محلول حمض .</li> <li>- يجري تفاعل محلول حمضي مع معادن متداولة .</li> <li>- يكتب معادلة تفاعل حمض مع معدن في محلول ميه .</li> <li>- يفسر التفاعل بين حمض ومعدن .</li> <li>- يكتب المعادلة - الحاصل .</li> <li>- يلاحظ تغير الاس الهيدروجيني pH لمحلول حمضي باضافة قاعدة .</li> <li>- يكتب معادلة التفاعل بين حمض وقاعدة في محلول ميه .</li> <li>- يكتب المعادلة - الحاصل .</li> <li>- يلاحظ الأثر الحراري للتفاعل حمض - قاعدة .</li> <li>- يحضر محاليل حمضية معينة انطلاقاً من محاليل تجارية .</li> <li>- يذيب قاعدة في الماء .</li> <li>- يعرف ان هناك قواعد قوية وقواعد ضعيفة .</li> <li>- يعرف ان تفكك قاعدة هو ايوني .</li> <li>- يربط قوة القاعدة بمدى انحلالها .</li> <li>- يعرف أن القواعد هي كاوية .</li> <li>- ينفذ أصحلاً مخبرية مع القواعد باحترام تعليمات السلامة .</li> </ul>	<p>تفاعلات مع المعادن</p> <p>٢٠٣٠٦ تفاعلات تأين</p> <p>تفاعلات مع القواعد</p> <p>٤٠٦ - محلول قاعدي: تسمية وتفاعلات ١٠٤٠٦ التفكك في الماء</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قررات ...)	المحتوى
<p>- استعمل كمامة مبللة بالماء اللانف.</p> <p>- اتخذ الاحتياطات الضرورية لتفادي تشنق غشازي الامونيد و هيدروجين سلفيد.</p>	<p>٥) اجراء تفاعل لمحلول قاعدي مع الالومنيوم ومع الزنك .</p> <p>٦) تحضير محلول NaOH بوزنارية محددة انطلاقا من جينات NaOH .</p> <p>٧) تحضير محلول معبر انطلاقا من محلول الامونيا التجاري .</p> <p>عمل تجريبي : تحديد الـ pH لمحلول مالحه بواسطة ورقة دليل الـ pH .</p> <p>عمل تجريبي :</p> <p>- اجراء تفاعلات عدد من المحاليل المالحه مع احماض وقواعد واملاح .</p> <p>- اجراء تفاعلات ترسب املاح .</p> <p>- اجراء تفاعل حيث يوجد تساعد غازي : امونيا او هيدروجين سلفيد .</p> <p>- اجراء تبلور او تقطير .</p> <p>- مراقبة الوان الايونات .</p>	<p>- يجري تفاعلات لمحلول قاعدي مع معادن .</p> <p>- يكتب معادلة التفاعل لمحلول قاعدي مع الالومنيوم ومع الزنك .</p> <p>- يحضر محاليل معبره انطلاقا من قاعدة بالحالة الصلبة وانطلاقا من محلول قاعدي .</p> <p>- يعرف الملح .</p> <p>- يسمى الاملاح المتداوله .</p> <p>- يكتب صيغة ملح ما .</p> <p>- يحصي الايونات الحاصلة من انحلال ملح ما في الماء .</p> <p>- يحدد مجال الـ pH الذي تنتمي اليه المحاليل المالحه .</p> <p>- يحسب تراكيز الايونات الحاصلة من انحلال ملح ما في الماء .</p> <p>- يجري تفاعلات محلول ملح ما مع الاحماض والقواعد والاملاح .</p> <p>- يكتب معادلات لتفاعلات ملح ما مع حمض وقاعدة او ملح آخر .</p> <p>- يعرف تضاد الايونات في محلول مبيه .</p> <p>- يميز بين ايونات متوافقة و ايونات متضادة .</p> <p>- يعرف كيفية استرداد ملح انطلاقا من محلول مبيه .</p> <p>- يقرن الالوان الايونات في المحاليل المبيهه .</p> <p>- يعرف ماذا يعني تميؤ ملح .</p>	<p>٢٠٤٠٦ تفاعلات مع المعادن</p> <p>٥٠٦- الاملاح: تعريف وتفاعلات</p> <p>١٠٥٠٦ التفكك في الماء</p> <p>٢٠٥٠٦ تفاعلات مع الاحماض</p> <p>٣٠٥٠٦ تفاعلات مع القواعد</p> <p>٤٠٥٠٦ تفاعلات مع الاملاح</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (قررات ...)	المحتوى
<p>- من المفيد ملاحظة هذه المجالات اختياريًا.</p>	<p>- توثيق : مجالات تغير اللون للدلائل الملونة . عمل تجريبي : - استعمال زجاجيات المختبر . - اجراء معايرات وتحديد التراكيز.</p>	<p>- يعرف ان الماء يتأين بشكل محدود. - يكتب معادلة التحلل البروتوني الذاتي للماء . - يربط تركيز <math>H_3O^+</math> وتركيز <math>HO^-</math> في محلول ميه بالنتائج الايوني للماء . - يعرف ان محولا مينا من الناحية الحمض - قاعدية هو : • حيادي اذا كان تركيز <math>H_3O^+</math> مساويا لتركيز <math>HO^-</math> • حمضي اذا كان تركيز <math>H_3O^+</math> يفوق تركيز <math>HO^-</math> • قاعدي اذا كان تركيز <math>H_3O^+</math> اقل من تركيز <math>HO^-</math> - يربط تركيز <math>H_3O^+</math> في محلول ميه بـ pH المحلول؛ <math>[H_3O^+] = 10^{pH}</math> - يكتب المعادلة -الحاصل لتفاعل حمض - قاعدة. - يفهم محلول نقطة التكافؤ . - يفهم مبدأ المعايرة . - يختار الدليل الكاشف حسب مجال تغير اللون . - يفهم مبدأ استعمال الدليل الكاشف الملون . - يحدد نقطة التكافؤ بمساعدة الدليل الكاشف الملون . - يحسن استعمال الماصة والسحاحة . - يحسن استعمال المحاليل خلال المعايرة . - يجري معايرات حجمية حمض - قاعدة . - يتفهم من تقنيات المعايرة . - يستثمر النتائج الحاصلة خلال المعايرة . - يحدد تركيز المحلول المعيار . - يصحح مو لارية محلول معيار . - يفهم أهمية الدقة في المعايرة الحجمية .</p>	<p>المعايرة ٢٠٢٠٦ حمض - قاعدة بواسطة الكاشف الملونة ٢٠٢٠٦ التحليل البروتوني الذاتي للماء ٢٠٢٠٦ حياذ محلول ميه . - المعايرة الحمضو - قاصية مبدأ المعايرة اختيار الدليل الكاشف الملون تقنية المعايرة</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (فترات ...)	المحتوى
	<p>- عمل تحريبي : اجراء كل التفاعلات التي تميز الايونات في محلول واجراء اختبارات التعرف الى هذه الايونات وكذلك تفاعلات اظهار وجودها .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يميز بين التحليل النوعي والتحليل الكمي .</li> <li>- يتقن العمل التحريبي .</li> <li>- يعرف اللون عدة ايونات في المحلول .</li> <li>- يعرف الايونات غير الملونة .</li> <li>- يعرف ان الالوان يمكن ان تتغير بالتخفيف .</li> <li>- يجري تفاعلات الترسيب في محلول ايزني باضافة مقادير مناسبة .</li> <li>- يكتب معادلات التفاعلات الحاصلة .</li> <li>- يلاحظ تشكل مترسب .</li> <li>- يذيب المترسب المتشكل بواسطة فيض من المتفاعل او بمفاعل آخر .</li> <li>- يقترح وجود بعض الايونات استنادا الى لون المحلول .</li> <li>- يستنتج توافق او تضاد بعض الايونات .</li> <li>- يبنى جدول توافق وتضاد بعض الايونات .</li> <li>- يكتب صيغ المركبات الايونية الحاصلة من تضاد الايونات المكونة .</li> <li>- ينفذ عملا تحريبيا بانتاج خطرات طريقة محددة .</li> <li>- يجري في محلول ايزني ما تفاعلات ينتج عنها تضاد غازي .</li> <li>- يلاحظ تضاد غاز ما .</li> <li>- يكتب معادلات التفاعلات الحاصلة والمنتجة لتضاد غازي .</li> <li>- يحدد الغاز المتضاد .</li> <li>- ينفذ العمل المخبري متبعاً شروط السلامة .</li> </ul>	<p>٧ - التحليل النوعي ١٠٧- خصائص تحليلية لبعض الايونات ١٠١٠٧ اللون الايونات ٢٠١٠٧ تفاعلات الترسيب واعادة ذوبان المترسب المتشكل</p> <p>٣٠١٠٧ تفاعلات طاردة للحرارة</p>



ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قررات ...)	المحتوى
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف كيفية تحديد بعض الايونات .</li> <li>- يجري اختبارات التعرف الى الايونات .</li> <li>- يكتب معدلات تفاعلات التعرف .</li> <li>- يتعرف الى الايونات يتفاعل ترسيب أو يتفاعل طارد للغاز .</li> <li>- يظهر وجود أيون .</li> <li>- يجري اختبارات التعرف الى الكاتيونات .</li> <li>- يكتب معدلات تفاعلات التعرف .</li> <li>- يتعرف الى الكاتيون يتفاعل ترسيب أو يتفاعل طارد للغاز .</li> <li>- يظهر وجود كاتيون .</li> <li>- يظهر وجود الأيونات في بعض المحاليل المستعملة في الحياة اليومية .</li> <li>- يطبق اختبارات التعرف الى المياه الملوثة بالنيتريت والفسفات .</li> <li>- يفهم أهمية النظافة خلال تنفيذ اختبارات التعرف الى الأيونات .</li> <li>- يستعمل القليل من المتفاعلات .</li> <li>- يستعمل الطرد المركزي لفصل مترسب متشكل في اختبار ما .</li> <li>- يعرف ان التحليل النوعي يستعمل لتأكيد وجود أيون أو غيابه .</li> </ul>	<p>٢٠٧ - اختبارات التعرف الى بعض الايونات</p> <p>١٠٢٠٧ التعرف الى الايونات</p> <p>٢٠٢٠٧ التعرف الى الكاتيونات</p> <p>٣٠٢٠٧ تطبيقات وتوصيات</p>

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قدرات ...)	المحتوى
	<p>- عرض، بواسطة عارض رأسي، وثائق متنوعة عن الزراعة والنباتات وتأثير النقص الى العناصر الغذائية واستعمال الاسمدة والمحاصيل...</p>	<p>- يعرف العناصر الضرورية لتغذية النباتات .  - يتعرف الى العناصر الرئيسية والعناصر الثانوية والعناصر المجهرية .  - يتعرف الى مصدر العناصر الغذائية الاساسية .  - يحدد دور العناصر الغذائية .  - يحدد صيغ العناصر الغذائية الاساسية المساهمة في التغذية .  - يعرف ان العناصر الغذائية تمتص بواسطة الاوراق وبواسطة جذور النباتات .  - يتعرف الى تأثير النقص الى العناصر الغذائية .  - يميز، في الوسط الغذائي، الجزء الصلب والجزء السائل والجزء الغازي .  - يعرف الطبيعة الكيميائية للوسط الغذائي .  - يحدد مميزات الوسط الغذائي .  - يفهم مسألة افتقار الوسط الغذائي الى بعض العناصر الغذائية .  - يستنتج ضرورة التسميد .  - يخطط للتدخل في عملية تأمين العناصر الغذائية .  - يعرف طبيعة وكمية العناصر المطلوب تأمينها .  - يختار الاسمدة المناسبة .  - يصنف الاسمدة الى اسمدة غير عضوية واسمدة عضوية .  - يصنف الاسمدة غير العضوية الى اسمدة بسيطة واسمدة مركبة .</p>	<p>٨ - الاسمدة  ١٠٨ - الحاجات الغذائية للنباتات  ١٠١٠٨ العناصر الغذائية للنباتات  ٢٠١٠٨ صيغ العناصر الغذائية الاساسية  ٢٠٨ مميزات الوسط الغذائي  ٣٠٨ حاجة تأمين العناصر الغذائية  ٤٠٨ تصنيف الاسمدة  ١٠٤٠٨ الاسمدة غير العضوية</p>
	<p>- عرض عملي : ملاحظة عينات من الاسمدة العضوية وغير العضوية: البسيطة والمركبة .</p>		

ملاحظات	أنشطة	الإعلاف التعليلية (قرات ...)	المحتوى
<p>- يفضل ان يتم العمل التوثيقي عبر مجموعات من التلاميذ.</p>	<p>- توثيق : (1) تصنيع الاسمدة . (2) مطليات متعلقة باستهلاك الاسمدة . - عمل تجريبي : اجراء اختبارات التعرف الى بعض الايونات : البوتاسيوم ، الأمونيوم ، النترات ، الفوسفات ، السلفات ، الصوديوم ، والكلوريد.</p>	<p>- يربط بين الاسمدة العضوية والاسمدة المصنوعة والحاجات الغذائية للنباتات . - يتعرف الى انواع الاسمدة البسيطة : النيتروجينية ، الفوسفاتية او البوتاسية . - يعرف المركبات المكونة لسماد غير عضوي . - يتعرف الى الايونات الموجودة في سماد ما . - يتعرف تحريبا الى الايونات المتأينة من سماد في محلول مميته . - يفسر الموصفات التجارية للملح اليها على بطاقة السماد البسيط او المركب . - يعرف ان عدة اجسام عضوية هي مصدر لبعض العناصر الغذائية للنباتات . - يتعرف الى العناصر الغذائية في الاسمدة العضوية . - يعرف ان الاسمدة العضوية تتمكن لتصبح قابلة لاستفادة النباتات منها . - يعرف ان معدنة الاسمدة العضوية تتم بواسطة الاجسام المجهرية . - يميز بين اسمدة عضوية من اصل نباتي واسمدة عضوية من اصل حيواني .</p>	<p>الاسمدة العضوية ٢٠٤٠٨</p>
<p>- يفضل ان يتم العمل التوثيقي عبر مجموعات من التلاميذ.</p>	<p>- توثيق : إنتاج الاسمدة العضوية بواسطة التخمر.</p>		

ملاحظات	الأنشطة	الأهداف التعليمية (قرات ...)	المحتوى
<p>- هذا الموضع يعالج بمخالفات في المصفف استناداً الى وثائق.</p>	<p>- عمل تجريبي : اظهار تلوث الماء بالنترات و الفوسفات. - توثيق : الأسمدة و البيئة . - عرض وثيقة تشير الى تركيب الهواء . - احتساب مقدار كل مكون للهواء باجزاء من مليون . - عرض وثائق تظهر افراًناً صناعية، مداخن المصانع، عوامد السيلات ... لاطهار التلوث بالغازات وبالجزيرات المختلفة .</p>	<p>- يحمي العناصر الملوثة . - يفهم المراحل التي تقود الى تلوث المياه الجوفية . - يعرف كيف يتحكم بالتلوث الناتج عن الأسمدة . - يعرف مدى تأثير تلوث المياه بالأسمدة على الصحة وعلى الحيوان والنبات . - يعتقد الحلول التي تجعل التسميد أكثر فعالية و التلوث اقل .</p>	<p>٥٠٨ - التلوث الناتج من استعمال الأسمدة</p>
<p>- يعرف تركيب الهواء . - يبر عن كمية كل مكون بالنسبة المئوية للحجم و باجزاء من مليون ppm . - يعرف الهواء النقي . - يعرف ان تلوث الهواء يحصل بواسطة الغازات و بواسطة جزيرات مختلفة . - يربط تلوث الهواء بالغازات : أول اوكسيد الكربون ، ثاني اوكسيد الكربون ، اكاسيد النيتروجين ، اكاسيد الكبريت ، هيدروجين سلفايد ، الميثان ، الامونيا والاوزون . - يحدد مصادر التلوث بالغازات . - يعرف ان التلوث يتعلق بعينات يجب ان لا يتم تجاوزها . - يعرف اثر كل ملوث على الصحة و البيئة . - يعي اهمية الحد من تلوث الهواء . - يميز بين تلوث دائم و تلوث طارىء .</p>	<p>٩ - التلوث الجوي ١٠٩ - تركيب الهواء النقي ٢٠٩ - الهواء الملوث : الملوثات ومصادرها</p>		

ملاحظات	أنشطة	الاهداف التعليمية (قرات...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- وثائق تظهر تأثير المطر الحمضي على النبات وعلى النصب والصروح الحجرية وعلى الانشاءات المعدنية .</li> <li>- عمل تجريبي : اظهار فعل محلول من حمض الكبريتيك ومحلول من حمض النيتريك على قطعة من حجر كلسي وعلى معن .</li> <li>- عمل تجريبي : معايرة ثاني اوكسيد الكبريت وايونات النترات .</li> <li>- عرض رسم بياني يظهر أثر الدفيئة</li> <li>- وثيقة تبين اعالي الجو (ستراتوسفير ) وطبقات الجو السفلى (تروبوسفير ) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يعرف ان المطر الحمضي هو نتيجة تلوث الهواء باكاسيد الكبريت ، هيدروجين سلفايد واكاسيد النيتروجين .</li> <li>- يحدد أثر المطر الحمضي على النباتات والحياة في الماء وكذلك على النصب والصروح وعلى الصحة .</li> <li>- يعرف مبدأ أثر الدفيئة .</li> <li>- يعرف ان اثر الدفيئة يترحم بازدياد درجة حرارة طبقات الجو السفلى .</li> <li>- يربط أثر الدفيئة بعدد معين من الغازات التي تنشط أثر الدفيئة بازديادها في الهواء بفعل التلوث .</li> <li>- يعرف أن اثر الدفيئة هو ذو فائدة لانه يؤمن درجة حرارة متوسطة ومقبولة على سطح الارض ، لكنه يصبح ضارا انا ما ازداد بتأثير التلوث الجوي .</li> <li>- يعرف عواقب اثر الدفيئة على النبات والمناخ وتوازن الجليد القطبي .</li> <li>- يعرف ان الاوزون في اعالي الجو هو مصفاة للاشعاعات مافوق البنفسجية .</li> <li>- يعرف ان الاوزون هو غاز سام ودليل على التلوث .</li> <li>- يعرف ان مقدار الاوزون يقلص في اعالي الجو ويزيد في طبقات الجو السفلى بسبب التلوث .</li> <li>- يفهم دور المركبات C.F.C في تدمير طبقة الاوزون .</li> <li>- يفهم آلية تفكك الاوزون في اعالي الجو وآلية تشكله في طبقات الجو السفلى .</li> </ul>	<p>المطر الحمضي</p> <p>٢٠٩ -</p> <p>أثر الدفيئة</p> <p>٤٠٩ - أثر الدفيئة</p> <p>٥٠٩ - ثقب الاوزون</p>

ملاحظات	أنشطة	الأهداف التعليمية (أقرات ...)	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- وثيقة تظهر الضباب الداخلي في المدن الكبرى .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- يصف شكل الضباب الداخلي الفوتوكيميائي .</li> <li>- يعرف مصدر المواد التي تشكل الضباب .</li> <li>- يعرف انه في المدن الكبرى ، الضباب الداخلي هو تلوث ناتج عن غازات عوادم السيارات .</li> <li>- يعرف ان التفاعل الفوتوكيميائي على <math>\text{NO}_2</math> يؤدي الى تشكل الأوزون .</li> <li>- يعرف ان الضباب الداخلي هو شكل معقد من أشكال تلوث الهواء .</li> <li>- يربط تشكل الضباب الداخلي بأشعة الشمس حيث يتغير تكلفه خلال النهار .</li> <li>- يعني خطورة مشاكل التلوث على الصحة والبيئة .</li> <li>- يناقش الحلول المقترحة للحد من التلوث .</li> <li>- يتصرف باحترام تجاه البيئة .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>٦٠٩ - الضباب الداخلي</li> <li>٧٠٩ - مكافحة التلوث</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تحليل وفد التلامذة للوثائق المتعلقة بالتلوث الجوي .</li> <li>- وثيقة تظهر اسطوانة حفز تفاعلات غازات ناتجة عن الاحتراق في محرك السيارة .</li> <li>- مناقشة في الصف حول الحلول المطروحة لمكافحة التلوث .</li> <li>- توزيع نموذج اسئلة بموضوع احترام البيئة .</li> </ul>		

### تعليق

قبل البدء بدراسة الجزية والرابطة الكيميائية التساهمية، على المدرس ان يتأكد ان التلامذة قد استوعوا جيداً التشكيل الإلكتروني للذرة ومفهوم الكتلونات التكافؤ وتشكيل لويس . ويحدد جيداً ان الجزية هو نظام أكثر ثباتاً ، من وجهة نظر الطاقة ، من الذرات المكونة منفصلة . يدخل المدرس مفهوم الرابطة التساهمية دون التفرقة بالرابعة التساهمية التي تعتبر رابطة تساهمية .

تحدد دراسة الجزية بحالات بسيطة تدخل في إطار التفسير العام المبسط : الهيدروجين ، الأوكسجين ، الليثيوم ، الكالسيوم ، الكورين ، هيدروجين كلوريد ، الماء ، الامونيا ، الميثان ، الأنتلين ، الاستلين ، أول أوكسيد الكربون ، ثاني أوكسيد الكربون ، هيدروجين سيانيد ، كوريد القصدير (II) ، بيريليوم فلوريد وثالث فلوريد البورون .

على التلامذة ان يتتروا ولمرات عدة نماذج جزيئية ، تسمح لهم بالتآلف مع الأشكال الهندسية للجزئيات والروابط وزوايا الروابط وعناصر التناظر .

يتمثل العزم ثنائي القطب للرابطة بسهم اتجاه يطلق من القطب الموجب نحو القطب السالب . لا نحسب العزم ثنائي القطب لكن نترر بواسطة الناتج الاتجاهي قطبية الجزية .

يرمز الى الشحنات الجزئية بـ  $\delta^+$  و  $\delta^-$

احتماب كهروستاتيكية عنصر ما ، بمقياس بولينغ أو بمقياس ميلليكان ليس مطلوباً . يعطي المدرس في الدراسة البنائية للجزئيات حسب الطريقة VSEPR القيم التقريبية لزوايا الروابط المدروسة ، ولا يطرح تأثير الكهروستاتيكية على تغير الزوايا التكافؤية .

## تعليق

يمكن للمدرس ان يطلب من التلامذة بناء شبكة ايونية لكلوريد الصوديوم NaCl وكلوريد السيزيوم CsCl كي يجعلهم يتأقون مع تكليس الكاتيونات والانيونات في الاجسام الصلبة الايونية . غير ان الدراسة البلورية ليست هدفا مقصودا . وبالتالي يجب ان لا يكرس الوقت لدراسة مميزات الشبكات البلورية.

تسمى الايونات باسمائها المتداولة ، ولا يفتش المدرس كي يدخل ، في هذا المستوى التسمية النظامية IUPAC .

تمثل شحنة الايون بـ  $n^+$  وليس  $+n$  .

يكون هذا الفصل الفرصة لاعادة استعمال الطريقة VSEPR لتحديد شكل بعض الايونات المتعددة الذرات .

ليس لمفهوم الجزيء أي معنى بما يخص المركبات الايونية . ويصر المدرس على واقع أن NaCl مثلا يمثل قياس الاتحاد العنصري للبلورة الذي يترجم جزيدها الكهربائي .

في التمثيل البياني للشبكات الايونية لـ NaCl و CsCl يبين المدرس بوضوح انه بالإمكان تبادل الكاتيون والانيون .

## تعليق

ان دراسة التفاعل الكيميائي يجب ان تقدم بطريقة تجريبية . يعرض المدرس للتلامذة تفاعلات كيميائية يكون اسياؤها واضحا بشكل جيد ، كما يعرض ايضا تفاعلات تشير مشاهدتها اهتمام التلامذة .

على المدرس أن يعمل على تشجيع التلامذة في المختبر لاجراء انواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية ودراسة مميزاتها .

يسمى المدرس الى ادخال مفهوم التفاعل النقائي بتحقيق عدد من التفاعلات النقائية والتفاعلات غير النقائية ، وهذا يشكل فكرة رئيسية في دراسة التحولات الكيميائية .

يمكن حذف (aq) من جانب الايونات في محلول ميه ، بهدف تخفيف كتابة معادلة تفاعل كيميائي .

يسمى المدرس بواسطة بعض التفاعلات الكيميائية ، الى توضيح مقارنة الكيمياء من خلال الحياة اليومية .

## تعليق

ان دراسة الماء يجب ان تعتبر دعامه لاعادة توظيف المعارف المتعلقة بالذرات والجزيئات والروابط الكيميائية ولدراسة خصائص المحاليل الميهية .  
لا يدخل المدرس مفهوم المحلول الزائد التشبع ولا يقوم باجراء حسابات متعلقة بحرارة الذوبان .  
يرمز الى الذوبانية بحرف (S) وبوحدة قياس  $g.L^{-1}$  او  $mol.L^{-1}$  .  
يعبر المدرس عن وحدة قياس التركيز بـ  $mol.L^{-1}$  و ppm .  
تكون دراسة الماء كذلك فرصة لإشعاع التلامذة بأهمية هذا المصدر الطبيعي المتجدد والمهدد بالنفاد من جراء خطر التلوث . ان النقص في الماء يطول بلدانا عديدة ويهدد بالنتيجة بصراعات على المستوى العالمي .  
على المدرس ان يظهر ان الانسان ينشر المواد الملوثة ويبدد احتياطي المياه العذبة .

## تعليق

تعلم ايونات التحلل البروتوني الذاتي للماء دورا اساسيا في تعريف الاحماض والقواعد . وبخاصة ايون الهيدرونيوم الذي هو في اساس تعريف مقياس الحموضة . ان ايون الهيدرونيوم هو بروتون  $H^+$  مربوط بجزيء ماء بواسطة زوج الكترولونات حر تابع للاركسجين . وكى تتجنب الاكثار من الكتابة يمكننا استعمال  $H_3O^+$  او  $H^+$  على السواء .  
بما ان مفهوم الثاني حمض - قاعدة أو بعبارة أخرى الحمض وقاعدته المترافقة ، ليست في البرنامج ، يطلب من المدرس عدم مناقشة الثنائيات حمض - قاعدة وتصنيفها .  
الاحماض التي سستعمل هي الاحماض المتداولة التالية : حمض الهيدروكلوريك ، حمض النيتريك ، حمض الكبريتيك ، حمض الفوسفوريك وحمض الخليك او الاستيك .  
في حالات تفاعلات الاحماض مع المعادن ، يطلب من المدرس حصر الدراسة بالحالات حيث يوجد تصاعد غاز الهيدروجين .  
تكتب معادلات التفاعلات أو لا بشكل شمولي ومن ثم بشكل معادلة - الحاصل موضحة الايونات المستخدمة في التفاعل .  
سيرتكز تعريف الملح على مفهوم بروستد لوري Bronsted - Lowry للاحماض والقواعد .  
تشتق تسمية الاملاح من تسمية الايونات المتناضرة .  
يسمى المدرس لاستعمال متوجات منزلية في اجراء تفاعلات حمض - قاعدة وتفاعلات املاح في محلول ميهية .



## تعليق

تحدد دراسة التحليل النوعي بالكاتيونات والانيونات التالية :

كثيونات :  $Ag^+$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ .

انيونات :  $Cl^-$ ,  $S^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ .

تجرى التفاعلات في انابيب الاختيار باستعمال كميات قليلة من المتفاعلات بضائة المتفاعل نقطة بعد نقطة .

على المدرس ان يلج على تخطيطات السلامة وعلى كتابة التقرير . على التلاميذ اجراء جميع التفاعلات المميزة للايونات المدروسة ، وملاحظة ما يحصل بانتباه وتسجيله ، وكتابة معادلات التفاعلات المدروسة واستخراج الاستنتاجات .

توظف التفاعلات المدروسة بالتعرف الى بعض الانيونات والكاتيونات في محلول معين .

يسعى المدرس الى حل مسائل مرتكزا على معطيات تجريبية حصل عليها التلامذة خلال دراسة المميزات التحليلية للكاتيونات والانيونات المدروسة. هكذا ، وانطلاقا من معطيات الاختيارات ، نسعى الى استنتاج وجود ايون أو عدم وجوده .

## تعليق

في دراسة موضوع الازمعة ، نركز على الوجه الكيميائي ولا نلج على الوجه الزراعي . هذه الدراسة تكون فرصة لتطبيق ما جرى التوصل اليه في التحليل الكيفي بما يخص الانيونات . دراسة هذا الموضوع تسمح بربط الكيمياء بالحياة اليومية وباشعار التلامذة بمشاكل التلوث الناتج عن استعمال الازمعة. يناقش المدرس ، بخاصة، تأثير التلوث بواسطة ايونات النترات والفوسفات ، الناتج عن الاستعمال الزائد للازمعة . على التلامذة أن يقوموا بتجارب التعرف الى ايونات النترات والفوسفات في عينات من المياه الملوثة . ينظم المدرس اعمالا تطبيقية على عينات من الازمعة البسيطة والمركبة حيث يمكنهم تحديد ايونات ودراسة الفيزيائية .

يؤكد المدرس الشعار " نعم للتسميد لكن لا للتلوث " .  
على الطلاب تحضير محاليل ازمعة لاستعمالها للنباتات التي يعتبرن بها .

## منهج الفيزياء في التعليم الثانوي

### تفاصيل محتوى منهج المادة في السنة الثانوية الأولى

السنة الأولى الثانوية.

ملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>إدخال مفهوم التفريغ الكهربائي (اختياري).</li> <li>مشروع بحث وثائقي حول الشاري (اختياري).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجارب على التكهرب بالاحتكاك.</li> <li>تجارب على التكهرب بواسطة قضيب عازل وقضيب معدني.</li> <li>تجارب على التكهرب باللامسة والتكهرب بالحث: الرقاص الكهربائي واللاكتروسكوب.</li> </ul>	<p>على التلميح أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف أن الشحنة الكهربائية من مميزات المادة.</li> <li>يفسر ظاهرة التكهرب على أنها إعادة توزيع للشحنة الكهربائية.</li> <li>يعرف أن الشحنة الكهربائية محفوظة.</li> <li>يعرف وجود نوعين من الكهرباء.</li> <li>يعرف أن شحنتين متماثلتين تتنافران، وأن شحنتين مختلفتين تتجانبان.</li> <li>يعرف أن الشحنة الكهربائية يمكنها الانتقال في جسم ناقل ولا يمكنها الانتقال في جسم عازل.</li> </ul>	<p>I- الكهرباء الساكنة</p> <p>١٠١ الطبيعة الكهربائية للمادة.</p> <p>٢٠١ التكهرب بالاحتكاك.</p> <p>٣٠١ التفاعل بين جسمين مشحونين.</p> <p>٤٠١ النواقل والعوازل.</p> <p>٥٠١ التكهرب باللامسة.</p> <p>٦٠١ التكهرب بالحث.</p> <p>٧٠١ الشحنة الكهربائية لجسم.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>الإشارة لوجود الكوارك ذوات الشححات</li> </ul> $\pm \frac{2e}{3} \text{ و } \pm \frac{e}{3}$ <p>(اختياري).</p>			

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
٨٠١ قانون كولومب.	• ينص ويطبق قانون كولومب.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• الاشارة الى أن قانون كولومب يطبق على الشحنات النقطية.</li> </ul>
٢- فرق الجهد ١٠٢ مفهوم فرق الجهد. فرق الجهد الكهربي ككمية جبرية. ٢٠٢ قياس فرق الجهد.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف أن فرق الجهد هو فرق في الحالة الكهربية بين نقطتين.</li> <li>• يعرف ان فرق الجهد هو كمية جبرية.</li> <li>• يقيس فرق الجهد بواسطة ملتي متر او فولتمتر ويفسر النتائج المبيئة.</li> <li>• يعرف أن الفولط هي وحدة قياس فرق الجهد الكهربي في النظام العالمي للوحدات.</li> <li>• يعرف أن نقطتين موصولتين بشريط توصيل أو بمفتاح مغلق هما على نفس الجهد الكهربي.</li> <li>• يعرف أن فرق الجهد بين طرفي مفتاح مفتوح ليس صفراً.</li> <li>• يعرف ان فرق الجهد الكهربي بين نقطتين في دارة كهربائية هو نفسه ولا يعتمد على المسار بين النقطتين.</li> <li>• يطبق قانون جمع فروق الجهد.</li> <li>• يعرف أن جهد النقطة المتصلة بالارض في دارة كهربائية هو مرجع الجهد.</li> <li>• يعرف أن التوصيل بالارض يحمي الدارة الكهربية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام صحيح للملتي متر او للفولتمتر : التدرج والاستقطاب والتوصيل والطريقة...</li> <li>• قياس فرق الجهد بين طرفي شريط توصيل، بين طرفي مفتاح مغلق وبين طرفي مفتاح مفتوح.</li> <li>• التحقق بالتجربة من القوانين المتعلقة بفرق الجهد.</li> <li>• طريقة استعمال كاشف اللبنيات (oscilloscope).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يمكن المقارنة بفرق المستوى في السوائل.</li> </ul>
٢- فرق الجهد ٥٠٢ مفهوم التوصيل بالارض في دارة كهربائية.		<ul style="list-style-type: none"> <li>٤٠٢ القوانين المتعلقة بفرق الجهد الكهربي: الاحادية والجمع.</li> </ul>	

ملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>• افقت انتباه التلاميذ الى مخاطر توصيل قطبي بطارية بواسطة سلك معدني.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استعمال صحیح للملتي متر او للاميتر: الترتيب، الاستقطاب، التوصيل، الطريقة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف أن التيار الكهربائي هو تحرك منتظم للشحنات الكهربائية تحت تأثير فرق جهد.</li> <li>• يعرف ان التيار هو تحرك الالكترونات في المعادن وتحرك الايونات في المحاليل الكهربائية.</li> <li>• يعرف ان الاتجاه الاصطلاحي للتيار هو عكس اتجاه تحرك الشحنات السالبة.</li> <li>• يعرف شدة التيار المستمر ومعادلتها.</li> <li>• يقيس شدة التيار بواسطة الملتيميتر او الاميتر.</li> <li>• يعرف أن الامبير هو وحدة قياس التيار الكهربائي في النظام العالمي للوحدات.</li> <li>• يعرف أن شدة التيار هي نفسها في كل نقاط الدارة الموصولة على التوالي.</li> <li>• يعرف قانون العقد.</li> <li>• يفسر قانون العقد على اساس حفظ الشحنة الكهربائية.</li> </ul>	<p>٢- التيار الكهربائي</p> <p>١٠٣ مفهوم التيار الكهربائي.</p> <p>٢٠٣ طبيعة التيار الكهربائي.</p> <p>٣٠٣ الاتجاه الاصطلاحي للتيار.</p> <p>٤٠٣ شدة التيار الكهربائي المستمر: تعريفها ومعادلتها وقياسها.</p> <p>٥٠٣ القوانين المتعلقة بشدة التيار.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عدم استعمال الشكل الجبري لقانون العقد</li> </ul>	<p>التحقق بالتجربة من القوانين المتعلقة بشدة التيار.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يقرأ المنحني البياني لفرق الجهد كدالة للتيار.</li> <li>• يتصق قانون أوم للمقاومة.</li> </ul>	<p>٤- المقارمات</p> <p>١٠٤ خاصية منحني التيار - فرق الجهد للمقاومة . قانون أوم.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة رموز الاوان للمقاومات.</li> <li>• قراءة حول الناقلية المفردة.</li> </ul>	<p>رسم المنحني البياني فرق الجهد- التيار لمقاومة . التحقق من قانون أوم.</p>		

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
٢٠٤ مفهوم المقاومة.	يفسر المقاومة كقياس لمعارضة حركة الشحنات.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يقيس المقاومة بواسطة ملتيميتر أو أوميتر.</li> <li>• يعرف أن الأوم هو وحدة قياس المقاومة في النظام العالمي للوحدات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مطالعة حول الصدمات الكهربية.</li> </ul>
٣٠٤ قياس المقاومة.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف المقاومة بوسيلة ملتيميتر أو أوميتر.</li> <li>• يعرف أن الأوم هو وحدة قياس المقاومة في النظام العالمي للوحدات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استعمال صحيح للملتيميتر أو الأوميتر: التدرج وتحديد الصفر.</li> </ul>	
٤٠٤ مقاومة سلك ناقل.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يطبق المعادلة <math>R = \rho \frac{L}{S}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التحقق من قوانين توصيل المقاومات.</li> </ul>	
٥٠٤ توصيل المقاومات.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف القيمة التفرعية لمقاومة أوميتر وفولتميتر.</li> <li>• يعرف المقاومة المكافئة لعدة مقاومات.</li> <li>• يعرف قوانين توصيل المقاومات.</li> <li>• يعرف قانون جول.</li> <li>• يعرف حدود التشغيل للمقاومة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التحقق من دور المقاومة في حماية الآلات الكهربية.</li> </ul>	
٦٠٤ قانون جول. القذرة.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف ان قصر الدارة يمكن ان يؤدي الى الحاق الضرر ببعض الآلات.</li> </ul>		
٧٠٤ قصر الدارة، مقاومة لحماية الآلات.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف ان بإمكان المقاومة حماية الآلات الكهربية (المصهور، مقاومة على التوازي ومقاومة على التوالي).</li> </ul>		
٥- المولدات والمستقبلات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتعرف الى مولد والى قطبيه بقياس فرق الجهد بين طرفيه.</li> <li>• يرسم المنحنى البياني لمولد ويستنتج.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التعرف الى مولد والى قطبيه</li> <li>• رسم المنحنى البياني لفرق الجهد- التيار لمولد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تقتصر دراسة المنحنى البياني على الخلايا الكهربية.</li> <li>• يشار الى الدور المزودج للمركب (مولد- مستقبل).</li> </ul>
٢٠٥ خاصية منحنى التيار- فرق الجهد لمولد. قانون أوم.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف مميزات المولد: القوة الدافعة الكهربية والمقاومة الداخلية.</li> <li>• ينص قانون أوم المتعلق بمولد.</li> </ul>		

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
٣٠٥ تعريف المستقل. ٤٠٥ خاصية منحني التيار - فرق الجهد المستقل. قانون أوم.	يعرف المستقل على أنه محول للطاقة الكهربائية بشكل آخر غير الطاقة الحرارية. يرسم المنحني البياني لمستقل ويستثمره. يعرف مميزات المستقل: القوة الدافعة الكهربية العكسية والمقاومة الداخلية. ينص قانون أوم المتعلق بمستقل.	رسم المنحني البياني لفرق الجهد - التيار لمستقل.	تتم مناقشة المولدات المتكاملة في الإدارة الواحدة.
٢- الدارات الكهربية ١٠٦ الدارات الكهربية البسيطة. ٢٠٦ دارات كهربية تحتوي على مقومات موصولة على التوازي.	يطبق القوانين التي سبق درستها في الدارات الكهربية. يركب دارة إنطلاقاً من رسم وبالعكس.	تركيب دارة كهربية إنطلاقاً من رسم وبالعكس.	
II- الموجات ١. الموجات الميكانيكية ١٠١ الظواهر الموجية.	على التلخيص أن: يعرف ان الموجة هي اهتزاز ينقل الطاقة. يعرف ان بعض الموجات يمكنها الانتقال في الفراغ. يعرف أن انتقال الموجات في وسط مادي يتم دون انتقال المادة. يعطي أمثلة على مصادر الموجات ومستقبلاتها. يعرف تردد مصدر موجات، الطول الموجي، وسعة الموجة. يتميز بين موجة مستعرضة وموجة طولية.	تجارب على الموجات بواسطة حوض موجات: الانتقال، الانعكاس، الانكسار. مشاهدة موجة مستعرضة في تجربة تحتوي على G.B.F. (مولد موجات منخفضة التردد) ومكبر صوت وكاشف ذبذبات.	مشاهدة موجات في نابض طويل.
٢٠١ وصف الموجات: التردد، اللزوجة، السعة و الطول الموجي. ٣٠١ انواع الموجات: مستعرضة وطولية.			

ملاحظات	النشاطات	المعارف	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>لمحة تاريخية حول قياس سرعة الضوء.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تجارب على الانعكاس والانكسار.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف ان سرعة انتقال الموجة في وسط محدد هي ثابتة.</li> <li>يعرف ان الانكسار لا يتغير سرعة الانتقال ولا الطول الموجي.</li> <li>يعرف ان الانكسار لا يتغير تردد الموجة.</li> <li>يعرف ان الموجات الضوئية هي موجات كهرومغناطيسية مستعرضة.</li> <li>يعرف ان الموجات الضوئية تنتقل في الفراغ بسرعة <math>c = 3 \times 10^8</math> m/s</li> <li>يعرف ان سرعة الضوء ترتبط بالوسط الذي تنتقل فيه.</li> <li>يعرف معامل الانكسار لوسط.</li> <li>يميز بين الاشعة المرئية والاشعة غير المرئية حسب ترددها او طولها الموجي في الفراغ.</li> <li>يعرف ان الطول المر المتعلق بالموجات الضوئية هي مشابهة للموجات الميكانيكية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الموجات الضوئية.</li> <li>١٠٢ طبيعة الموجات الضوئية.</li> <li>٢٠٢ سرعة الضوء . معامل الانكسار.</li> <li>٣٠٢ خصائص الموجات الضوئية: التردد والطول الموجي للاشعة المرئية.</li> <li>٤٠٢ الطول المر الضوئية: الانكسار و الانكسار.</li> </ul>

ملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• صنع علبه سوداء.</li> <li>• إظهار بالتجربة لمختلف انواع العزمات الضوئية.</li> <li>• تجارب للحصول على صور حقيقية وعلى صور وهمية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينعص مبدأ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة.</li> <li>• يتعرف الى حزمة موجهة، مفرقة واسطوائية.</li> <li>• يميز بين الجسم والصورة.</li> <li>• يتعرف الى الصورة الحقيقية والصورة الوهمية.</li> </ul>	<p>III- البصريات</p> <p>1. انتقال الضوء في خطوط مستقيمة</p> <p>1.1 نص المبدأ .</p> <p>2.1 نموذج الشعاع الضوئي .</p> <p>3.1 العزمات الضوئية .</p> <p>4.1 الاجسام والصور.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تحقق اختباري من قوانين الانعكاس ومبدأ انعكاسية مسار الضوء.</li> <li>• تحقق انعكاسية مسارات المرايا المقعرة والمحدبة مستخدماً قوانين الانعكاس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينص ويطبق قوانين الانعكاس.</li> <li>• ينص ويطبق مبدأ انعكاسية مسار الضوء.</li> <li>• يعرف ان المرآة المسطحة تعطي لجسم ما صورة وهمية متماثلة بالنسبة للمرآة.</li> <li>• يقارن مجالات الربوياً للمرايا المسطحة والمحدبة مستخدماً قوانين الانعكاس.</li> </ul>	<p>2. انعكاس الضوء</p> <p>1.1 قوانين الانعكاس.</p> <p>2.1 مبدأ انعكاسية مسار الضوء .</p> <p>3.1 المرايا المسطحة: موضع وطبيعة الصورة</p> <p>4.1 مجال المرآة.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة حول الايلاف البصرية وتطبيقاتها العملية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التحق من قوانين الانعكاس.</li> <li>• التحق من الانعكاس الكلي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينص ويطبق قوانين الانعكاس.</li> <li>• يطبق مبدأ انعكاسية مسار الضوء في حالة الانعكاس.</li> <li>• يعرف شروط حدود الانعكاس والانعكاس الكلي.</li> </ul>	<p>3- انعكاس الضوء</p> <p>1.1 قوانين الانعكاس.</p> <p>2.1 حدود الانعكاس الكلي.</p>



ملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مشاهدة ظاهرة تشتت الضوء (بواسطة المنشور او اسطوانة الليزر او الشبكة...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف ان الضوء الابيض يتألف من عدة ألوان.</li> <li>• يعرف ان معامل الانكسار يتعلق بالعلمول الموجي.</li> <li>• يفسر ظاهرة التشتت.</li> </ul>	<p>٣٠٣ تشتت الضوء الابيض بواسطة المنشور.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الاكتفاء بدراسة العدسات الرقيقة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التعرف بالتجربة على عدسة جامعة وعلى عدسة مفرقة.</li> <li>• قياس البعد البؤري لعدسة رقيقة.</li> <li>• التحقق بالتجربة من قوانين العدسات الرقيقة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف العدسة ويعرف خصائصها.</li> <li>• يميز بين عدسة جامعة وعدسة مفرقة.</li> <li>• يحدد موضع وطبيعة الصورة المعطاة بواسطة عدسة بالنسبة لموضع الجسم.</li> <li>• يطبق قوانين العدسات.</li> <li>• يعرف تقارب عدسة.</li> <li>• يعرف ان الديوبتر هي وحدة قياس التقارب في النظام العالمي للوحدات.</li> </ul>	<p>٤- العدسات</p> <p>١٠٤ التعريف والخصائص.</p> <p>٢٠٤ الدراسة التجريبية.</p> <p>٣٠٤ قوانين ديكار (لبن برهان).</p> <p>٤٠٤ التقارب: تعريفه ومعادلاته.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تجارب عن كيفية تصحيح البصر بواسطة عدسة جامعة تلعب دور بؤري العين واخرى تلعب دور العدسة المصححة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يعرف عناصر نموذج العين.</li> <li>• يشرح عملية التكيف.</li> <li>• يعرف المفردات: نقطة الكف ونقطة المدى.</li> <li>• يعرف عيوب العين والعدسات المصححة لكل منها.</li> <li>• يعرف قدرة الفصل للعين.</li> </ul>	<p>٥- عين الانسان</p> <p>١٠٥ نموذج العين.</p> <p>٢٠٥ تكيف العين.</p> <p>٣٠٥ عيوب النظر وتصحيحها: قصر البصر والابصار الشيخوخي.</p> <p>٤٠٥ قدرة الفصل.</p>

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
<p>٦- المكبّر</p> <p>١٠٦٦ المبدأ.</p> <p>٢٠٦ التكبير الزاوي لمكبّر.</p> <p>٣٠٦ الاستعمال.</p>	<p>على التلميذ أن :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف مبدأ عمل المكبّر.</li> <li>يعرف التكبير الزاوي لمكبّر.</li> <li>يعرف كيف يستعمل المكبّر.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>إبراز الصورة المعطاة بالمكبّر ومشاهدتها.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>قراءة حول المكبّر.</li> <li>قراءة حول التلسكوب.</li> </ul>
<p>IV - الميكانيكا</p> <p>١- الحركة الخطية</p> <p>١٠١ السرعة:</p> <p>أ. نسبة الحركة.</p> <p>ب. مرجع الأبعاد.</p> <p>ج. مرجع الزمن.</p> <p>د. متجه موضع جسيم متحرك.</p> <p>هـ. مسار جسيم متحرك.</p> <p>٢٠١ سرعة جسيم متحرك.</p> <p>أ. السرعة المتوسطة.</p> <p>ب. السرعة للخطية.</p> <p>ج. متجه السرعة.</p>	<p>على التلميذ أن :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف ان حركة الجسم تتعلق بالمرجع المختار.</li> <li>يختار مرجعا مناسب لدراسة الحركة.</li> <li>يميز بين مرجع الزمن واللحظة والفترة الزمنية.</li> <li>يعين موضع جسيم متحرك بواسطة متجهه.</li> <li>يعرف مسار جسيم متحرك.</li> <li>يعرف ويحسب متوسط السرعة بين لحظتين.</li> <li>يعرف معنى السرعة اللحظية (موشر عددا السرعة).</li> <li>يعلم ان السرعة الخطية هي السرعة المتوسطة بين لحظتين متقاربتين.</li> <li>يقس السرعة اللحظية على مسار مسجل للحركة.</li> <li>يرسم متجه السرعة في لحظة محددة.</li> <li>يعرف ان التسارع هو معدل تغير السرعة.</li> <li>يقس التسارع على مسار مسجل للحركة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تسجيل ودراسة حركة خطية منتظمة وحركة خطية متسارعة بانتظام بواسطة طاولة هوائية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الاقتصار على دراسة حركة خطية باتجاه واحد.</li> <li>إدخال مفهوم الرسم بواسطة مقياس عند تمثيل المتجهات.</li> <li>عدم إعطاء جمع متجهات السرعة.</li> <li>الاقتصار على دراسة التسارع الثابت بدون سرعة أولية.</li> </ul>
<p>٣٠١ تسارع جسيم.</p> <p>أ- تعريفه.</p> <p>ب- التسارع كمتجه.</p>			

ملاحظات	النشاطات	المهارات	المحتوى
<ul style="list-style-type: none"> <li>يجب أن تكون الرسومات على أوراق ملونة بمقياس محدد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التحقق بالتجربة من محصلة قوتين .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف ويحدد خصائص الحركة الخطية المنتظمة</li> <li>يعرف ويحدد خصائص الحركة الخطية المتسارعة بانتظام.</li> <li>يستفيد من رسم بياني ليحدد خصائص وطبيعة حركة معينة.</li> </ul>	<p>٤٠١ الحركة الخطية المنتظمة: تعريفها، خصائصها، معادلاتها الزمنية، الرسوم البيانية للسرعة والموضع.</p> <p>٥٠١ الحركة الخطية المتسارعة بانتظام: تعريفها، خصائصها، معادلاتها والرسوم البيانية للسرعة والموضع والتسارع.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>يجب أن تكون الرسومات على أوراق ملونة بمقياس محدد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>التحقق بالتجربة من محصلة قوتين .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>يعرف أن القوة هي سبب تحريك جسم أو تغيير حركته أو شكله.</li> <li>يعلم أن القوة تنتج عن تفاعل بين جسمين .</li> <li>يمثل قوة بمتجه.</li> <li>يحدد قوى السحب، الدفع، الاحتكاك والتثد.</li> <li>يميز بين قوة تماس وقوة عن بعد.</li> <li>يضع بيانا بالقوى المؤثرة على جسم.</li> <li>يحدد محصلة قوتين في الاتجاه نفسه.</li> <li>يحدد على رسم بياني محصلة قوتين متقاطعتين.</li> </ul>	<p>٢- القوى والتفاعل</p> <p>١٠٢ تأثيرات القوة.</p> <p>٢٠٢ تمثيل القوة بمتجه.</p> <p>٣٠٢ تصنيف القوى.</p> <p>٤٠٢ بيان بالقوى.</p> <p>٥٠٢ محصلة قوتين.</p>

المحتوى	المهارات	النشاطات	ملاحظات
٣- قوانين الحركة ١٠٣ قانون نيوتن الاول او مبدأ القصور . ٢٠٣ قانون نيوتن الثاني او المبدأ الاساسي للديناميكا. ٣٠٣ قانون نيوتن الثالث او مبدأ الفعل ورد الفعل.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينص القانون الاول لنيوتن.</li> <li>• يعرف ان القوة ليست ضرورية لدوام الحركة.</li> <li>• ينص القانون الثاني لنيوتن ويطبقه في حالة القوى التي تتحرك في الاتجاه نفسه.</li> <li>• ينص القانون الثالث لنيوتن.</li> <li>• يعرف ان الفعل ورد الفعل لا يؤثران على الجسم نفسه.</li> <li>• يمثل التفاعل بين جسمين.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التحقق بالتجربة من القانونين الاول والثاني لنيوتن بواسطة طائرة هوائية.</li> <li>• التحقق من القانون الثالث لنيوتن بواسطة الدينامومتر .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• قراءة : لمحة تاريخية حول تطور المفاهيم في الميكانيكا.</li> </ul>
٤- تجاذب الكتل ١٠٤ قانون تجاذب الكتل . ٢٠٤ ثقل الجسم وتغيره مع الارتفاع.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ينص ويطبق قانون تجاذب الكتل.</li> <li>• يعرف ان ثقل الجسم ناتج عن جذب الارض له.</li> <li>• يعلم كيف تتغير قيمة تسارع الجاذبية مع الارتفاع.</li> </ul>		

# CURRICULUM DE SCIENCES

Décret N°10227 Date 8 Mai 1997

(Détails du contenu de la première année de chaque cycle)

## TABLE DES MATIERES

- Education de Base.
  - Enseignement primaire
    - Première année : Détails du contenu
    - Quatrième année: Détails du contenu
  - Cycle moyen
    - Septième année • Détails du contenu:
      - Sciences de la Vie et de la Terre
      - Chimie
      - Physique
- Enseignement secondaire
  - Première année • Détails du contenu:
    - Sciences de la vie
    - Chimie
    - Physique



# CURRICULUM DES SCIENCES AU CYCLE PRIMAIRE

## Détails du contenu de la première année

Première année du cycle primaire

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>1. Les plantes et l'environnement (14 périodes)</b></p> <p>1.1 les plantes dans l'entourage de l'enfant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les localités des plantes</li> <li>- La ressemblance et la différence entre les plantes</li> <li>- l'utilité des plantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer les localités des plantes et nommer quelques plantes de son entourage.</li> <li>- Observer et déterminer les ressemblances et les différences de forme entre les arbres. Procéder de même pour les herbes.</li> <li>- Observer et déterminer la ressemblance et la différence de forme entre les feuilles des plantes.</li> <li>- Reconnaître quelques utilités des plantes et les énumérer: nutrition, ornementation et habitat pour quelques animaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation des acquisitions des élèves, observation sur le terrain et utilisation de documents illustrés.</li> <li>- Observation sur le terrain et utilisation de documents illustrés.</li> <li>- Observation d'échantillons de feuilles semblables ou différentes par la forme; en imprimer quelques unes sur un cahier.</li> <li>- Présentation d'échantillons de plantes de l'environnement de l'enfant ayant les intérêts cités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé d'utiliser des illustrations simples et colorées.</li> </ul>
<p>1.2 La germination des graines</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La ressemblance et la différence chez les graines</li> <li>- Les parties de la graine d'haricot.</li> <li>- La germination: ses conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître quelques variétés de graines courantes et les nommer.</li> <li>- Observer, distinguer et exprimer la ressemblance et la différence entre les graines.</li> <li>- Reconnaître les parties de la graine d'haricot et les nommer.</li> <li>- Faire germer quelques graines familières, et en déduire la nécessité de l'eau, et de la chaleur pour la réalisation de la germination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation d'échantillons de graines et d'illustrations.</li> <li>- Observation et distribution en groupes, d'après leurs ressemblances, de graines familières.</li> <li>- Activité pratique sur une graine d'haricot.</li> <li>- Activité pratique sur quelques graines familières à germination facile.*</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.3 La croissance des plantes et ses besoins.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les phases de développement des plantes (l'haricot).</li> <li>- Les besoins du développement des plantes vertes.</li> </ul> <p>1.4 La protection des plantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le soin des plantes ornementales</li> <li>- La protection des plantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclure qu'une plante déterminée se développe à partir d'une graine spécifique.</li> <li>- Reconnaître les phases du développement des plantes: plante embryonnaire, plante, plante complète (racines, tige, feuilles)</li> <li>- Déduire le besoin des plantes vertes en: eau, air, lumière et sol convenable, pour leur bon développement.</li> <li>- Soigner les plantes ornementales: les arroser et ne pas les abîmer.</li> <li>- Inférer que les plantes, dans la nature, se développent indépendamment du soin de l'homme.</li> <li>- Protéger les plantes sauvages en s'engageant à: ne pas cueillir les fleurs, ne pas couper les branches, ne pas jeter les déchets dans leur entourage et circuler dans les passages indiqués.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité pratique et observation de documents (dessins, photos) pour inférer la notion.</li> <li>- Observation directe de la germination et utilisation de documents illustrés.</li> <li>- Expériences dirigées simples.</li> <li>- Jeu de rôle ou trouver la fin d'un conte, avec application pratique et dessin.</li> <li>- Jeu de rôle ou trouver la fin d'un conte, avec application pratique et dessin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un ensemble de photos ou de dessins représentant chacun un animal différent.</li> </ul>
<p><b>2. Les animaux et l'environnement (10 périodes)</b></p> <p>2.1 Les animaux dans l'entourage de l'enfant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Animaux domestiques et animaux sauvages.</li> <li>- L'utilité des animaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer quelques animaux familiers de son entourage.</li> <li>- Groupes ces animaux en domestiques et sauvages.</li> <li>- Expliciter certaines utilités des animaux domestiques pour l'homme: nutrition, moyen de transport et de travail, garde, cuir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation des acquisitions et observation de documents illustrés.</li> <li>- Activité pratique par l'utilisation de documents illustrés.*</li> <li>- Jeu de correspondances entre certains sous produits animaux, et leurs sources et utilisations, en utilisant soit des échantillons réels soit leurs représentations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un ensemble de photos ou de dessins représentant chacun un animal différent.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>2.2 L'habitat des animaux.</p> <p>2.3 La croissance de l'animal et ses besoins.</p> <p>- Le petit animal se développe et grandit</p> <p>- Les modes de développement de quelques animaux.</p> <p>- Les besoins du développement des animaux.</p> <p>2.4 Le soin porté aux animaux domestiques.</p>	<p>- Relier entre le mode de vie de l'animal et son habitat: aquatique, terrestre, aérien.</p> <p>- Grouper les animaux selon leurs habitats.</p> <p>- Relier entre les petits d'animaux et leurs parents.</p> <p>- Inférer que les petits d'animaux se développent et grandissent.</p> <p>- Observer la ressemblance et la non ressemblance entre les petits d'animaux et leurs parents et en donner des exemples.</p> <p>- Inférer qu'un bon développement des animaux a besoin de: nourriture, eau, air, mouvement et repos.</p> <p>- Illustrer par des exemples le besoin des soins parentaux pour certains petits d'animaux: nutrition, protection.</p> <p>- Citer les principes de soin des animaux domestiques: habitat convenable, nourriture et protection.</p>	<p>- Documents illustrés et activités pratiques</p> <p>- Comme l'activité précédente</p> <p>- Comme l'activité précédente</p> <p>- Comme l'activité précédente</p> <p>- Comme l'activité précédente</p> <p>- Observation directe ou de documents illustrés, suivie d'une discussion*.</p> <p>- Observation directe ou de documents illustrés, suivie d'une discussion*.</p> <p>- Observation directe ou de documents illustrés.*</p>	<p>- Utiliser un ensemble de photos ou de dessins représentant chacun un animal différent.</p> <p>- Il est conseillé d'entretenir un aquarium en classe.</p>
<p><b>3. L'homme et la santé ( 24 périodes )</b></p> <p>3.1 La croissance de l'enfant et ses besoins.</p> <p>- L'enfant naît, se développe et grandit.</p>	<p>- Inférer que tout enfant a une mère et un père.</p> <p>- Inférer que l'enfant naît petit et grandit.</p> <p>- Enumérer les aspects qui illustrent la croissance des enfants: taille, poids, déplacement, dentition, nutrition, accroissement de sa force.</p>	<p>- Jeu d'introduction où chaque enfant donne le nom de son père et de sa mère.</p> <p>- Faire la comparaison entre ses photos actuelles et ses photos quand il était bébé, ou comparaison de dessins illustratifs.</p> <p>- Cf. l'activité précédente</p>	<p>- Suivi durant l'année scolaire.</p>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La variation de la croissance chez les enfants.</li> <li>- Les besoins du bon développement des enfants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conclure que la taille augmente avec l'âge .</li> <li>- Observer la différence de taille des enfants de même âge.</li> <li>- Enumérer les besoins du bon développement des enfants: nutrition, eau, air, jeu, repos et sommeil, soin et protection.</li> <li>- Mettre en application les principes d'hygiène: consommer des aliments variés et propres, boire l'eau propre, se coucher tôt, jouer et pratiquer du sport.</li> <li>- Donner des exemples du soin et de la protection, assurés par la famille aux enfants; en déduire l'importance de l'environnement familial pour la vie de l'enfant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité pratique en classe. *</li> <li>- Activité pratique en classe.</li> <li>- Observation de documents illustrés et discussion.</li> <li>- Application pratique et trouver la fin d'un conte, avec suivi durant l'année. Préparation d'un panneau mural illustratif par les élèves. *</li> <li>- Discussion de documents.</li> </ul>	
<p>3.2 Les sens: organes, fonctions et importance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les sens et leurs organes.</li> <li>- Les fonctions des organes de sens.</li> <li>- Le rôle des organes de sens: la découverte, l'apprentissage, la prévention.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer les sens et leurs organes.</li> <li>- Déterminer la (ou les) propriétés des objets qui est (ou sont) spécifiquement reconnue(s) par chacun des organes de sens.</li> <li>- Déduire que les sens l'aident à découvrir le monde et qu'ainsi il apprend.</li> <li>- Illustrer par des exemples le rôle des sens dans la prévention des accidents et éclaircir l'apprentissage adéquat pour éviter quelques dangers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail pratique en classe. *</li> <li>- Travail pratique en classe. *</li> <li>- Observation de documents illustrés et discussion, trouver la fin d'un conte, jeu de théâtre.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<p>3.3 La protection des organes de sens.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protéger ses yeux de la forte lumière et de la poussière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion après observation de documents illustrés. Exposé des modes de prévention. *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi durant l'année scolaire.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>3.4 La propreté personnelle et l'hygiène dentaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La propreté personnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protéger ses oreilles des sons forts et du bruit.</li> <li>- Protéger ses mains des objets chauds .</li> <li>- Eviter le jeu avec des objets aigus et dentés.</li> <li>- Eviter de faire pénétrer des objets dans son nez et ses oreilles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi durant toute l'année.</li> </ul>
<p>4. La matière et l'énergie ( 6 périodes )</p> <p>4.1 L'importance du Soleil pour la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La lumière et la chaleur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir les bonnes habitudes d'hygiène: bain régulier, lavage des mains, nettoyage du nez et des oreilles, maintien de la propreté et soins des ongles et des cheveux.</li> <li>- Se brosser les dents d'une manière correcte et régulièrement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprentissage pratique là ou c'est possible avec suivi.</li> <li>- Apprentissage pratique avec suivi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et discussion.</li> <li>- Travail expérimental. *</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Soleil et les plantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inférer que le Soleil nous donne la lumière et la chaleur.</li> <li>- Déduire que les objets, exposés à la lumière solaire, s'échauffent.</li> <li>- Déduire que la lumière solaire est nécessaire au développement des plantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion des résultats des expériences de la première unité.</li> <li>- Discussion à partir de l'observation de documents illustrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé de coordonner avec la géographie.</li> <li>- Apprentissage par le toucher.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Soleil et la vie de l'homme et des animaux</li> </ul> <p>4.2 Les nuages et leurs effets sur la lumière solaire.</p> <p>4.3 Le rôle de l'air dans la mise en mouvement des objets</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'existence de l'air autour de nous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inférer que le Soleil est nécessaire à la vie de l'homme et de l'animal sur Terre.</li> <li>- Remarquer que les nuages cachent le Soleil.</li> <li>- Inférer que l'intensité de la lumière solaire sur la terre diminue en présence des nuages.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et inférence à partir des acquisitions des élèves.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience simple.</li> <li>- Discuter à partir de l'observation du réel ou de documents et application pratique. *</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- L'utilisation de l'air pour le fonctionnement des appareils</p> <p>4.4 Le rôle de l'eau courante dans la mise en mouvement des objets</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donner des exemples de l'utilisation de l'air dans la mise en mouvement de certains objets.</li> <li>- Remarquer que l'eau courante et les vagues déplacent les objets.</li> <li>- Donner des exemples de l'utilisation de l'eau courante pour le fonctionnement de certains appareils.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuter et tirer une conclusion à partir de l'observation du réel ou de documents illustrés.</li> <li>- Discussion à partir de l'observation du réel ou de documents illustrés, réalisation d'une expérience.*</li> <li>- Discussion de documents illustrés et conclusion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est possible de coordonner avec les leçons de géographie.</li> </ul>
<p><b>5. La Terre et l'Univers.</b> <b>( 6 périodes)</b></p>			
<p>5.1 La notion de la journée</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la journée par la présence de la lumière solaire.</li> <li>- Enumérer certaines activités humaines pendant la journée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de la nature et discussion de documents illustrés.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<p>5.2 La notion de la nuit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la nuit par l'absence du Soleil et la présence de l'obscurité.</li> <li>- Relier entre la nuit, le sommeil et le repos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<p>5.3 La notion du jour</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir le jour comme étant l'ensemble de la journée et de la nuit.</li> <li>- Distinguer les périodes d'un jour: le matin, midi, le soir et la nuit.</li> <li>- Nommer les quatre saisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente</li> </ul>	
<p>5.4 Les quatre saisons et leurs caractéristiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer et décrire les phénomènes naturels remarquables de chacune des quatre saisons.</li> <li>- Relier entre les saisons et les comportements de l'homme relatifs à chacune d'elle.</li> <li>- Exprimer par un dessin simplifié chacune des saisons.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation directe ou de documents illustrés puis préparation d'un panneau mural.*</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Application pratique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudier chaque saison à la période de l'année où elle a lieu.</li> </ul>

\* Travail de groupe.

# CURRICULUM DES SCIENCES AU CYCLE PRIMAIRE

## Détails du contenu de la quatrième année

Quatrième année du cycle primaire

SCIENCES

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>1. les plantes et l'environnement (27 périodes)</b></p> <p>1.1. Les plantes répandues au Liban.</p> <p>- Les plantes sauvages.</p> <p>- Leurs localités.</p> <p>1.2. Le milieu d'eau douce.</p> <p>- Les variétés des milieux d'eau douce.</p> <p>- Les caractéristiques du milieu d'eau douce.</p> <p>1.3. Les plantes d'eau douce.</p>	<p>- Enumérer et reconnaître quelques plantes sauvages répandues au Liban: arbres (pin, chêne, cèdre, saule), arbrisseaux et herbes (genêt, inula, laurier, thym, géranium)</p> <p>- Distinguer les plantes sauvages des plantes cultivées.</p> <p>- Relier, certaines de ces plantes sauvages aux localités adéquates à leur développement.</p> <p>- Citer et décrire les différentes sortes de milieu d'eau douce au Liban: rivière, lac, étang, mare, ruisseau.</p> <p>- Inférer que les principales caractéristiques du milieu d'eau douce sont: douceur de l'eau; variation de la quantité, de la profondeur et de la température de l'eau; la soumission aux agents polluants.</p> <p>- Reconnaître quelques plantes d'eau douce: algues, herbes....</p> <p>- Nommer et reconnaître quelques plantes qui se développent sur les bords des milieux d'eau douce: l'osier, le platane, le saule et le laurier...</p>	<p>- Exploitation des acquisitions de l'élève; observation sur le terrain et observation d'échantillons et de documents illustrés.</p> <p>- Observation d'échantillons de plantes sauvages et cultivées.</p> <p>- Exploitation du pré-acquis de l'élève; documents variés (cartes de la distribution géographique des plantes).</p> <p>- Exploitation de documents illustrés; visites des lieux.</p> <p>- Activité pratique*.</p> <p>- Activité pratique; observation d'échantillons et de documents illustrés.</p> <p>- Cf. l'activité précédente.</p>	<p>- suivi durant l'année scolaire.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
1.4. Les plantes à fleurs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les plantes à fleurs et en donner quelques exemples parmi les arbres, les arbrisseaux et les herbes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation d'échantillons de fleurs ou de documents illustrés avec exploitation du pré-acquis de l'élève.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé de réaliser un herbier et de le conserver au laboratoire.</li> </ul>
1.5. Les conifères: le cèdre, le pin, le cyprès.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer les principales caractéristiques des conifères: les cônes, les graines, les feuilles...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents, explication et conclusion.</li> </ul>	
1.6. Les plantes sans fleurs: les champignons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître les champignons comestibles et en inférer les dangers des champignons vénéneux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation d'un panneau d'application et le comparer avec une planche préalable*.</li> </ul>	
1.7. Les principes de classification des végétaux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résumer les principes de classification des plantes avec lesquelles il s'est familiarisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration pratique et observation de documents illustrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention d'un expert est souhaitable.</li> </ul>
1.8. Le rôle des plantes dans la protection du sol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer le rôle des plantes dans la protection du sol contre le ravinement: brise vents, freinage de la vitesse des eaux de pluie, rétention du sol au moyen des racines.</li> <li>- Appréhender sa responsabilité dans la protection du sol et ce en évitant de couper les arbres et de provoquer des incendies dans les bois.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participation à des campagnes de reboisement et jeux de rôles.</li> </ul>	
1.9. La pollution de l'eau douce et ses méfaits.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer les substances polluantes des milieux d'eau douce ainsi que leurs sources.</li> <li>- Inférer que l'eau polluée est néfaste pour les êtres vivants. En citer les méfaits.</li> <li>- Déterminer les comportements adéquats pour protéger l'eau douce de la pollution. Mettre en pratique ces comportements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion et activité pratique.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intervention d'un expert est souhaitable.</li> </ul>
<p><b>2. Les animaux et l'environnement</b> (21 périodes)</p>			
2.1. Les animaux sauvages au Liban	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer et reconnaître quelques animaux sauvages répandus au Liban parmi les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les insectes...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents illustrés; recherche et documentation bibliographiques*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé de réaliser une collection de spécimens et de la conserver au laboratoire.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>2.2. Les animaux d'eau douce.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elucider les méfaits de la chasse des animaux sauvages et de l'exploitation intensive de leurs habitats.</li> <li>- Reconnaître quelques animaux d'eau douce et en nommer quelques uns.</li> <li>- Expliquer la relation entre les animaux et les plantes d'eau douce.</li> <li>- Indiquer le rôle de la pisciculture dans le développement des ressources alimentaires de l'homme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion et explication.</li> <li>- Visite et étude des lieux ; observation de documents illustrés.</li> <li>- Discussion et explication.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé d'aborder ce sujet dans la perspective du développement durable.</li> </ul>
<p>2.3. Les vertébrés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les animaux vertébrés et en reconnaître les classes: les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les poissons.</li> <li>- Déterminer les principales caractéristiques de chacun des groupes d'animaux vertébrés.</li> <li>- Définir les invertébrés suivants et en donner des exemples: les insectes, les mollusques, et les vers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude d'un échantillon de colonne vertébrale; recherche et documentation*.</li> <li>- Préparation de planches murales couvrant les objectifs*.</li> <li>- Démonstration et observation d'échantillons; recherche et documentation .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé de réaliser une collection de spécimens et de la conserver au laboratoire.</li> </ul>
<p>2.4. Les invertébrés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résumer les principes de classification des animaux avec lesquels il s'est familiarisé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation d'un panneau d'application à comparer avec une planche pré-établie*.</li> </ul>	
<p>2.5. Les principes de classification des animaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire d'une manière simplifiée le système de vie des abeilles et des fourmis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents illustrés et, si possible, visite d'une ruche et observation d'une fourmière.</li> </ul>	
<p>2.6. Les insectes sociaux: les fourmis, les abeilles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir le squelette et déterminer son rôle pour le corps humain: charpente du corps, protection de certains organes et agent du mouvement...</li> <li>- Citer les différentes parties du squelette: les os du crâne, la colonne vertébrale, les côtes, les os du bassin, les os des membres.</li> <li>- Reconnaître les différentes formes des os: plats, longs et courts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration en utilisant le corps humain.</li> <li>- Documents illustrés avec des échantillons d'os de mouton.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<p><b>3. L'homme et la santé (15 périodes)</b></p>	<p>3.1. Les appareils de soutien et du mouvement.</p>		
<p>- Le squelette: son rôle; sa composition; ses parties; les formes des os; les articulations; la croissance des os.</p>			

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- L'appareil musculaire: rôle, travail et croissance des muscles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer que les os sont reliés les uns aux autres, au niveau des articulations, par des ligaments.</li> <li>- Citer les genres d'articulations et expliquer leurs relations avec les différents mouvements des os.</li> <li>- Déduire le développement et la croissance des os et leur possibilité de soudure après une fracture.</li> <li>- Citer le rôle des muscles dans le corps humain: soutien et protection des os, mouvement...</li> <li>- Déterminer le système de contraction et de relâchement musculaire lors du mouvement des membres.</li> <li>- Inférer que le squelette et les muscles donnent au corps sa forme spécifique.</li> <li>- Inférer que les muscles comme les os, se développent et grandissent.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation d'un échantillon d'os de poulet ou de mouton.</li> <li>- Observation de schémas d'articulations; identification et comparaison des différentes articulations de son corps et de leurs mouvements; réalisation d'un modèle de colonne vertébrale*.</li> <li>- Observation des statures de petits enfants et d'adultes; observation de radiographies adéquates.</li> <li>- Observation du corps humain, documents illustrés, explication.</li> <li>- Observation d'un membre en mouvement. Réalisation d'un modèle de bras*.</li> <li>- Discussion à partir de documents illustrés et explication.</li> <li>- Observation des muscles des enfants et des adultes.</li> </ul>	<p>- L'aide de l'instituteur est sollicitée.</p>
<p>3.2. L'hygiène du squelette et des muscles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La nutrition adéquate</li> <li>- Le jeu, le sport et le repos</li> <li>- Le soin préventif du squelette</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les catégories d'aliments qui aident au développement des os et des muscles.</li> <li>- Elucider le rôle des exercices physiques et du repos dans la croissance des os et des muscles: la croissance saine, l'acquisition de la force et le maintien de ces organes en bonne santé.</li> <li>- Enumérer quelques uns des problèmes qui pourraient se présenter au niveau du squelette et appréhender l'obligation de consulter un médecin.</li> <li>- Enumérer et mettre en pratique les règles du soin préventif du squelette: la bonne posture assise, ne pas soulever ou porter des charges lourdes et éviter les jeux dangereux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche suivie d'une discussion et d'une conclusion.</li> <li>- Observation de documents illustrés et discussion.</li> <li>- Discussion d'une planche murale et explication.</li> <li>- Jeux orientés, applications pratiques* et suivi.</li> </ul>	<p>- L'intervention d'un médecin est souhaitable.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>3.3. La pyramide alimentaire de l'homme, l'alimentation équilibrée.</p> <p>- La pyramide alimentaire.</p> <p>- L'alimentation équilibrée</p>	<p>- Démontrez l'importance de l'alimentation pour le corps humain: la croissance, l'entretien, l'énergie et la bonne santé.</p> <p>- Décrivez la pyramide alimentaire de l'homme et l'exprimer par un schéma.</p> <p>- Donner des exemples des différentes catégories d'aliments et citer l'intérêt de chacune d'elles.</p> <p>- Déterminer la composition d'une alimentation équilibrée et préciser son importance. Proposer des rations alimentaires équilibrées.</p> <p>- Déduire que le lait et les produits laitiers constituent un élément de base de la nourriture quotidienne de l'homme.</p> <p>- Préciser son attitude vis-à-vis des "fast-food" et des boissons.</p>	<p>- Recherche et documentation.</p> <p>- Observation d'une planche murale et explication. Application par la réalisation d'un schéma.</p> <p>- Activité pratique au moyen de diagrammes*.</p> <p>- Cf. l'activité précédente*.</p> <p>- Cf. l'activité précédente*.</p> <p>- Trouver la fin d'un conte ou jeu à objectifs précis...</p>	<p>- l'intervention d'un diététicien est souhaitable.</p> <p>- L'intervention d'un diététicien est recommandée</p> <p>- Cf. plus haut .</p> <p>- Cf. plus haut.</p> <p>- Cf. plus haut.</p>
<p>3.4. La malnutrition et quelques unes de ses conséquences.</p>	<p>- Définir la malnutrition comme étant un déséquilibre alimentaire qualitatif ou quantitatif.</p> <p>- Citer les principaux symptômes d'une sous-nutrition.</p> <p>- Citer les méfaits de la boulimie.</p> <p>- Inférer que manger à des heures régulières une alimentation variée et en quantité suffisante est important pour la santé.</p>	<p>- Recherche, documents illustrés et discussion; Préparation du panneau mural*.</p> <p>- Cf. l'activité précédente.</p> <p>- Cf. l'activité précédente.</p> <p>- Cf. l'activité précédente.</p>	<p>- Reconnaître quelques substances usuelles: le fer, l'eau, l'argile, le verre...</p> <p>- Définir la matière: une substance ayant une composition chimique déterminée.</p>
<p><b>4. La matière et l'énergie (40périodes)</b></p> <p>4.1. Définition de la matière</p>			



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>4.2. Les caractéristiques de la matière:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le volume</li> </ul> <p>- La masse</p> <p>4.3. La mesure de la masse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer certains objets familiers et reconnaître les différentes matières qui les composent.</li> <li>- Distinguer entre objet et matière.</li> <li>- Observer que les objets occupent un espace.</li> <li>- Conclure que deux objets ne peuvent occuper le même espace en même temps dans les mêmes conditions.</li> <li>- Inférer d'après l'observation que tout corps possède une masse déterminée.</li> <li>- Utiliser la balance pour déterminer la masse d'un objet.</li> <li>- Reconnaître les unités de mesure de la masse.</li> <li>- Reconnaître quelques balances modernes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Activité pratique orientée.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Observation de quelques objets et questionnaire orienté.</li> <li>- Application pratique.</li> <li>- Application pratique.</li> <li>- Observation de documents illustrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bricolage d'une balance à deux plateaux est recommandé.</li> </ul>
<p>4.4. Le mélange et la solution aqueuse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mélange, ses variétés.</li> </ul> <p>- Les solutions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir le mélange et en donner des exemples.</li> <li>- Découvrir les genres de mélanges: homogène, hétérogène.</li> <li>- Découvrir les substances solubles dans l'eau.</li> <li>- Définir la solution comme l'ensemble d'un soluté et d'un solvant.</li> <li>- Distinguer pratiquement une solution.</li> <li>- Déduire que la nature du soluté ne change pas dans une solution.</li> <li>- Donner des exemples de solutions non aqueuses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration pratique.</li> <li>- Activité pratique et discussion*.</li> <li>- Activité pratique et discussion*.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Activité pratique en utilisant des produits familiers.</li> <li>- Démonstration pratique de quelques exemples.</li> </ul>	
<p>4.5. L'aimant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les différentes formes de l'aimant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître les formes courantes de l'aimant et déterminer certaines des substances qu'il attire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité pratique*.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'attraction et la répulsion.</li> <li>- L'utilisation de l'aimant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer les différentes parties d'un aimant.</li> <li>- Découvrir le système d'attraction et de répulsion et l'exprimer.</li> <li>- Reconnaître la boussole et son mode d'emploi; dépister l'aimant dans les jouets et les appareils.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Activité pratique en utilisant le matériel adéquat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des matériaux et de l'air secs sont nécessaires pour réussir l'activité.</li> <li>- Cf. plus haut.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.6. La charge électrique               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les manifestations de la charge électrique et sa production.</li> </ul> </li> <li>- L'attraction et la répulsion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer quelques unes des manifestations de la charge électrique et la produire par le frottement de corps adéquats.</li> <li>- Découvrir que les charges électriques semblables se repoussent et que les charges contraires s'attirent.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.7. Le son, quelques unes de ses caractéristiques.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- La production du son.</li> <li>- Les caractéristiques du son.</li> <li>- Les instruments de musique</li> </ul> </li> <li>4.8 La propagation du son.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les milieux qui transmettent le son.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inférer que le son est produit par la vibration des corps matériels.</li> <li>- Inférer que la fréquence d'un son détermine son état aigu ou grave.</li> <li>- Dédurre que la nature du corps qui produit le son, détermine les propriétés du son.</li> <li>- Reconnaître les différents genres d'instruments de musique ainsi que l'origine du son dans chacun d'eux.</li> <li>- Dédurre que le son se transmet dans des milieux matériels seulement.</li> <li>- Observer que le son se propage avec une vitesse plus grande dans les milieux solides que dans les milieux liquides, et que les liquides à leur tour transmettent le son avec une vitesse plus grande que l'air.</li> <li>- Observer que le son se propage dans toutes les directions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production du son avec des outils différents*.</li> <li>- Démonstration pratique et discussion.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> <li>- Explication et discussion.</li> <li>- Activité pratique et discussion*.</li> <li>- Démonstration pratique et discussion.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les appareils sonores.</li> <li>4.9 Comment entend-on.</li> <li>- Les parties de l'oreille</li> <li>- Le mécanisme de l'audition</li> <li>4.10 Les effets des sons gênants sur la santé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître quelques uns des appareils sonores modernes.</li> <li>- Indiquer les parties de l'oreille et reconnaître le rôle de chacune d'elle.</li> <li>- Décrire le mécanisme de la propagation du son dans l'oreille et de la production de la sensation sonore.</li> <li>- Reconnaître les sons gênants.</li> <li>- Enumérer quelques uns des méfaits de la pollution auditive, et préciser sa responsabilité à cet égard.</li> <li>- Citer les moyens utilisés actuellement pour réduire l'intensité des sons gênants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche et documents illustrés.</li> <li>- Explication à partir de documents illustrés.</li> <li>- Explication au moyen de schémas, planches murales, modèles anatomiques...</li> <li>- Observation en utilisant des sons enregistrés.</li> <li>- Recherche suivie d'une présentation et discussion*.</li> <li>- Cf. l'activité précédente.</li> </ul>	
<p><b>5. La Terre et l'Univers (17 périodes)</b></p> <p>5.1 Le sol: quelques variétés de sol.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir le sol.</li> <li>- Enumérer les variétés du sol: sablonneux, argileux et calcaire; reconnaître chacune de ces variétés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation d'échantillons et discussion*.</li> </ul>	
<p>5.2 L'argile et la poterie artisanale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les propriétés de l'argile.</li> <li>- L'industrie à base d'argile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer l'argile et reconnaître ses principales propriétés: l'odeur, la couleur, la perméabilité et la plasticité.</li> <li>- Donner des exemples d'industries qui dépendent de l'argile et énumérer les étapes de la production de la poterie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation des caractéristiques d'échantillons d'argile*.</li> <li>- Recherche et discussion. Visite des lieux.</li> </ul>	
<p>5.3 Le ravinement du sol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les facteurs du ravinement du sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer le rôle de l'eau courante et des vents dans le ravinement du sol.</li> <li>- Dédire que la végétation empêche le ravinement en retenant le sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applications pratiques.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- La protection du sol</p> <p>5.4 Les roches: siliceuses et calcaires</p> <p>5.5 Les fossiles des roches siliceuses et calcaires.</p> <p>5.6 L'érosion des roches et la formation du sol.</p> <p>5.7 Les roches et la formation des eaux souterraines</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enumérer les moyens de rétionion du sol.</li> <li>- Citer son rôle dans la protection du sol.</li> <li>- Reconnaître les roches sablonneuses et les roches calcaires.</li> <li>- Illustrer par des exemples les utilisations des roches sablonneuses et calcaires.</li> <li>- Reconnaître les fossiles et citer leur importance scientifique.</li> <li>- Citer les facteurs qui érodent les roches au cours du temps et expliquer la formation du sol.</li> <li>- Etablir le rapport entre la formation des eaux souterraines et l'écoulement des eaux de pluie et de la fonte des neiges à travers les roches siliceuses et calcaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation et recherche*.</li> <li>- Participation au reboisement et aux campagnes de sensibilisation.</li> <li>- Observation d'échantillons et d'illustrations*.</li> <li>- Exploitation du pré-acquis des élèves.</li> <li>- Observation de spécimens et d'illustrations suivie d'une discussion.</li> <li>- Démonstration pratique avec illustrations et explication.</li> <li>- Application pratique et explication par des illustrations.</li> </ul>	

\* Travail de groupe.

# CURRICULUM DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU CYCLE MOYEN

## Détails du contenu de la septième année

Septième année

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>I- Nutrition</b>            1.1 Comportements alimentaires des animaux.            1.1.1 Recherche alimentaire et déplacement de quelques animaux.            - Régime alimentaire.</p> <p>- Comportement alimentaire.</p> <p>- Déplacement, recherche, choix et reconnaissance de la nourriture.            • Déplacement.</p>	<p>L'élève sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que le régime alimentaire est ce que mange habituellement un animal.</li> <li>- Se rendre compte que les phytophages se nourrissent surtout de matière végétale et les zoophages se nourrissent surtout de matière animale.</li> <li>- Identifier le régime alimentaire de certains animaux.</li> <li>- Reconnaître que le comportement alimentaire est l'ensemble des activités qui permettent à un animal de trouver sa nourriture, de la saisir et de la consommer.</li> <li>- Identifier les différentes étapes du comportement alimentaire d'un animal.</li> <li>- Relier les comportements alimentaires au régime alimentaire.</li> </ul> <p>- Constaté que la plupart des animaux se déplacent vers leur nourriture en marchant, en volant ou en nageant.            - Relèver que certains animaux prennent appui sur un support et que leur propulsion est possible grâce à des organes actifs et passifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation d'un tableau.</li> <li>- Observation et analyse de documents .</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Recherche dans le CDI.</li> <li>- Criquet, chat, renard, brochet, chouette, guépard, fourmi...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à quelques animaux phytophages et zoophages ou mixtes surtout chez les vertébrés.</li> </ul> <p>- Certains animaux ne se déplacent pas pour la recherche de la nourriture: anémone de mer, moule...</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche, reconnaissance et choix de la nourriture.</li> </ul> <p>1.1.2 Capture, consommation et digestion.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capture ou récolte.</li> <li>• Organes de capture et organes de récolte.</li> <li>- Consommation.</li> <li>• Modalités.</li> <li>• Liaison entre régime alimentaire et organes de consommation.</li> <li>- Digestion.</li> <li>• Suc digestifs.</li> <li>• Absorption.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les étapes d'un déplacement lié au comportement alimentaire.</li> <li>- Identifier les organes de sens mis en jeu par un animal pour chercher, connaître et choisir ses aliments.</li> <li>- Constater que les organes de capture ou de récolte sont des organes variés et spécialisés en fonction de la nourriture à prélever.</li> <li>- Distinguer entre un animal qui récolte sa nourriture et un prédateur.</li> <li>- Identifier les organes de capture ou de récolte d'un animal.</li> <li>- Relever que la plupart des animaux fragmentent les aliments solides avant de les avaler et que cette transformation mécanique prépare la digestion.</li> <li>- Relier les organes de consommation à la constance des aliments consommés.</li> <li>- Constater que certains aliments sont consommés directement sans être transformés.</li> <li>- Identifier les organes de consommation.</li> <li>- Relever que les aliments liquéfiés par les sucs digestifs sont transformés en nutriments, matériaux utilisables par l'organisme, au cours de la digestion.</li> <li>- Reconnaître que l'absorption est le passage des nutriments dans le sang et que les aliments consommés non absorbés sont rejetés.</li> <li>- Noter que l'ensemble des organes intervenant dans la digestion forme l'appareil digestif.</li> <li>- Annoter un schéma de l'appareil digestif d'un vertébré et indiquer le trajet suivi par les aliments.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Exploitation d'un tableau de données.</li> <li>- Recherche dans un CDI.</li> <li>- Observation à la loupe.</li> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film. Chat, cheval, papillon, chenille, guépard, patelle, serpent, guêpe, oiseau, écureuil, escargot, vache...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à quelques modes de déplacement liés aux milieux de vie.</li> <li>- La notion de digestion sera limitée à la transformation des aliments en nutriments utilisables par l'organisme.</li> <li>- L'organisation générale de l'appareil digestif sera étudiée.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2 Besoins nutritifs des végétaux.</p> <p>1.2.1 Végétaux chlorophylliens.</p> <p>- Besoins des plantes chlorophylliennes.</p>	<p>- Identifier que les plantes chlorophylliennes ont besoin d'eau, de sels minéraux dissous, de dioxyde de carbone et de lumière.</p> <p>- Comparer des rendements de cultures en fonction de la présence ou de l'absence d'un même facteur déterminé.</p> <p>- Concevoir une expérience permettant d'établir l'influence d'un facteur déterminé sur la croissance d'une plante chlorophyllienne.</p>	<p>- Observation de documents.</p> <p>- Appel au vécu: arrosage ou non d'un plant avec de l'eau, culture avec ou sans engrais.</p> <p>- Analyse des résultats d'expériences concernant des cultures sur milieu artificiel sans sol avec chaque fois un facteur qui manque.</p>	<p>- Les différents types de vaisseaux ne sont pas demandés.</p>
<p>- Absorption et circulation de l'eau et des sels minéraux.</p> <p>• Absorption.</p> <p>• Circulation.</p>	<p>- Déduire que l'eau et les sels minéraux dissous sont absorbés par les poils absorbants des racines.</p> <p>- Constater que l'eau et les sels minéraux, formant la sève brute, circulent dans la plante grâce aux vaisseaux conducteurs de sève.</p> <p>- Identifier des vaisseaux conducteurs de sève.</p>	<p>- Expérimentation ou observation de documents: radis, haricot...</p> <p>- Observation à la loupe binoculaire des poils absorbants d'une racine: blé, radis, lentille...</p> <p>- Expérimentation en utilisant un liquide coloré non toxique: céleri, marguerite ...</p> <p>- Observation au microscope, à la loupe.</p>	<p>- Mentionner que la photosynthèse est accompagnée d'une libération de dioxygène dans le milieu.</p>
<p>- Production de matière organique et accroissement de masse.</p>	<p>- Relever que la plante verte chlorophyllienne est un producteur de matière organique à partir de matières exclusivement minérales (photosynthèse).</p>	<p>- Analyse de documents.</p> <p>- Tirage d'informations à partir d'un texte. Courgette, tomate...</p>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2.2 Végétaux non chlorophylliens.</p> <p>- Besoins d'un végétal non chlorophyllien.</p>	<p>- Relier la photosynthèse à la présence de la chlorophylle, du dioxyde de carbone et de la lumière.</p> <p>- Reconnaître que la matière organique élaborée (sève élaborée) par la feuille verte est distribuée aux différents organes par les vaisseaux conducteurs.</p> <p>- Déduire le rôle des aliments dans l'accroissement de la masse d'une plante verte.</p>	<p>- Analyse de tableaux et de graphiques.</p>	
<p>1.3 Respiration des êtres vivants.</p> <p>1.3.1 Respiration des animaux.</p> <p>- Modalités de la respiration dans divers milieux.</p> <p>- Echanges gazeux respiratoires.</p>	<p>- Constatier que les végétaux non chlorophylliens ont besoin d'eau, de sels minéraux et de matières organiques.</p> <p>- Relever que les végétaux non chlorophylliens (champignons, moisissures) n'ont pas besoin de la lumière pour se développer et qu'ils prélèvent dans le milieu la matière organique nécessaire.</p> <p>- Reconnaître que les poumons, les trachées et la peau sont des organes qui permettent la respiration dans l'air et que les branchies et la peau sont des organes qui permettent la respiration dans l'eau.</p> <p>- Etablir une relation entre les organes respiratoires d'un animal et son milieu.</p> <p>- Reconnaître que, lors de la respiration, les animaux absorbent le dioxygène et rejettent le dioxyde de carbone dans le milieu (air ou eau).</p> <p>- Comparer la composition de l'air inspiré et de l'air expiré par un organisme animal.</p>	<p>- Observation de documents: culture et développement des moisissures sur des milieux organiques: fruit, pain, chaussures...</p> <p>- Analyse des résultats d'expériences faites à la lumière et à l'obscurité.</p> <p>- Observation de documents ou expérimentation.</p> <p>- Appel au vécu.</p> <p>Grenouille, criquet, lombric, poisson, homme, souris...</p> <p>- Expérimentation.</p> <p>- Analyse de documents.</p> <p>- Interprétation d'un tableau.</p>	



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mouvements respiratoires et renouvellement du milieu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déduire les échanges gazeux respiratoires d'un animal avec le milieu.</li> <li>- Mettre en évidence le dioxyde de carbone rejeté dans le milieu par la respiration d'un animal.</li> <li>- Se rendre compte que, chez tous les animaux, les échanges gazeux entre l'organisme et le milieu (air ou eau) sont favorisés par le renouvellement de ce milieu en contact avec les organes d'échanges.</li> <li>- Relever que, chez de nombreux animaux, le renouvellement du milieu est généralement assuré par des mouvements répétés et rythmiques appelés mouvements respiratoires.</li> <li>- Identifier les mouvements respiratoires (inspiration et expiration) chez certains animaux.</li> <li>- Mettre en évidence les courants d'air et d'eau créés par les mouvements respiratoires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Appel au vécu. Homme, grenouille, poisson...</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localisation des échanges gazeux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que chez les vertébrés et certains invertébrés il y a des échanges gazeux entre l'air ou l'eau et l'organisme au niveau des poumons, des branchies et de la peau.</li> <li>- Relever que, chez certains invertébrés, les échanges gazeux se font directement entre le milieu et l'organe (ou la cellule).</li> <li>- Disséquer un vertébré pour mettre en évidence l'appareil respiratoire.</li> <li>- Annoter un schéma de l'appareil respiratoire d'un vertébré et d'un invertébré.</li> <li>- Reconnaître que la fine paroi interne des poumons, les filaments nombreux des branchies et la peau forment une surface de contact mince, étendue, humide et richement irriguée, favorisant les échanges gazeux entre le sang et le milieu.</li> <li>- Constater que la grande ramification des trachées des insectes permet un large contact direct avec l'air.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Dissection d'une souris, d'un poisson...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à un exemple.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surfaces d'échanges.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu. Grenouille, poisson, lombric, criquet...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à la souris et au criquet.</li> <li>- Se limiter à l'observation de la vasculaturation des surfaces d'échanges.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Transport des gaz de la respiration.</p> <p>1.3.2 Respiration des végétaux.</p> <p>- Echanges gazeux respiratoires.</p>	<p>- Faire un schéma fonctionnel des échanges gazeux au niveau d'une surface d'échanges respiratoires.</p> <p>- Relever que, chez les vertébrés et la plupart des invertébrés, les gaz de la respiration sont transportés par le sang.</p> <p>- Comparer la teneur en gaz respiratoires du sang avant et après son passage dans un organe respiratoire.</p> <p>- Constaté que, chez les insectes, l'air va directement à tous les organes (ou les cellules) par les trachées.</p>	<p>- Observation des trachées d'un criquet.</p> <p>- Analyse des résultats d'expériences sur des champignons, racines, tiges, graines d'orge...</p>	
<p>1.3.3 Fermentation.</p>	<p>- Reconnaître que les végétaux réalisent des échanges gazeux respiratoires avec le milieu (air ou eau) dans lequel ils vivent et qu'ils absorbent le dioxygène et rejettent le dioxyde de carbone dans le milieu.</p> <p>- Mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires d'un végétal et d'organes végétaux avec le milieu.</p> <p>- Relever que les végétaux verts effectuent des échanges gazeux à la lumière qui masquent les échanges respiratoires.</p> <p>- Démontrer que la respiration des végétaux verts ne peut être mise en évidence qu'à l'obscurité.</p> <p>- Constaté qu'il y a des échanges avec l'air ou l'eau, le jour et la nuit, chez les êtres vivants lors de la respiration.</p> <p>- Relever que certains microorganismes (levures, bactéries) peuvent vivre sans oxygène et laissent dégager généralement du dioxyde de carbone.</p> <p>- Constaté que des levures sont responsables de la transformation chimique du jus de raisin (sucre) en alcool et en dioxyde de carbone.</p> <p>- Dégager les conditions d'une fermentation.</p> <p>- Rechercher les principales applications de la fermentation alcoolique.</p>	<p>- Observation de documents ou expérimentation: avec rameaux d'élodée ou autres plantes aquatiques.</p> <p>- Exploitation de documents sur les modalités de la respiration dans différents milieux.</p> <p>- Observation du résultat d'une fermentation de levures.</p> <p>- Exploitation d'un texte scientifique.</p>	<p>- Recherche dans un CDI : comment s'effectuent les transformations du raisin en vin, de l'orge germé en bière, du lever de la pâte au pain.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<p>1.4 Relations entre conditions du milieu, activités et fonctions de nutrition.</p> <p>1.4.1 Relation entre activité des êtres vivants et utilisation de l'énergie des aliments.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Influence du milieu de vie et de la température sur l'activité des organismes.</li> <li>• Homéotherme.</li> <li>• Hétérotherme.</li> </ul> <p>- L'activité des animaux dépend des apports en aliments et en dioxygène.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relever que l'activité d'un animal peut être modifiée par les conditions du milieu dans lequel il vit.</li> <li>- Reconnaître que, chez les hétérothermes, la température du corps suit les variations de la température du milieu.</li> <li>- Reconnaître que chez les homéothermes, la température du corps reste constante et ne suit pas les variations de la température du milieu.</li> <li>- Relier la température du milieu à la température interne de certains animaux.</li> <li>- Reconnaître que, quand la température du milieu baisse, l'activité des hétérothermes se réduit.</li> <li>- Reconnaître que, quand la température du milieu baisse, l'activité des homéothermes ne change pas: elle reste constante.</li> <li>- Comparer la température du milieu et l'activité d'animaux homéothermes et hétérothermes.</li> <li>- Reconnaître que toute activité de l'organisme est liée à l'utilisation de l'énergie produite par la consommation d'aliments et de dioxygène.</li> <li>- Se rendre compte que, chez les homéothermes il y a une augmentation des besoins de l'organisme en dioxygène et en aliments pour lutter contre le froid.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de résultats expérimentaux: graphiques, tableaux.</li> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Grenouille, serpent, papillon, poisson, escargot, canard, souris, lapin, chien, campagnol...</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Analyse de données fournies par un graphique ou un tableau.</li> <li>- Exploitation d'un texte scientifique.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.4.2 De la vie ralentie à la vie active: hibernation et germination et - Hibernation et rythme d'éveil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relever que la diminution de la température interne d'un hétérotherme entraîne une diminution de ses besoins en aliments et en dioxygène.</li> <li>- Constaté que l'effort physique entraîne une augmentation des besoins en nourriture et en dioxygène.</li> <li>- Savoir que les organes internes ( cœur, branchies, cerveau, foie...) consomment dioxygène et nourriture pour leur fonctionnement, que l'organisme soit homéotherme ou hétérotherme.</li> <li>- Reconnaître que l'énergie de l'organisme est surtout assurée par des aliments énergétiques comme les glucides et les lipides.</li> <li>- Montrer que l'énergie libérée par les aliments énergétiques, en présence du dioxygène, permet à l'organisme d'effectuer un travail.</li> <li>- Montrer que la quantité d'énergie requise pour une activité dépend du type d'activité physique.</li> <li>- Calculer les dépenses d'énergie par jour.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Expérimentation sur le rythme respiratoire.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que quand les conditions du milieu sont défavorables, certains organismes réduisent leurs fonctions de nutrition: ils passent à la vie ralentie.</li> <li>- Relever les caractéristiques de l'état d'hibernation chez un animal.</li> <li>- Reconnaître que les hibernants, quand les conditions du milieu redevennent favorables, reprennent des aliments dans le milieu ou utilisent leurs réserves, augmentent leurs échanges respiratoires et produisent de l'énergie. Ils passent de la vie ralentie à la vie active.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Chauve-souris, hérisson...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse et exploitation de graphiques et de tableaux de données.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film. Hérisson, marmotte, lézard, chauve-souris, serpent...</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Germination des graines.</p> <p>1.5 Nutrition et respiration: nécessités vitales.</p> <p>1.5.1 Signification de la nutrition et de la respiration à l'échelle de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction de l'organisme.</li> <li>- Production d'énergie.</li> </ul> <p>1.5.2 Signification de la nutrition et de la respiration à l'échelle du milieu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaînes alimentaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constatier que les mammifères hibernants ont des réveils périodiques au cours desquels ils passent de la vie ralentie à la vie active.</li> <li>- Reconnaître que la germination est le passage de la graine de la vie ralentie à la vie active.</li> <li>- Déterminer les principales caractéristiques du passage de la vie ralentie à la vie active.</li> <li>- Reconnaître que pour germer, la graine a besoin à la fois d'eau, de dioxygène, d'une température favorable et elle doit être apte à germer .</li> <li>- Reconnaître que tous les êtres vivants utilisent les nutriments pour construire leur organisme.</li> <li>- Relever que les êtres vivants utilisent une partie des nutriments et le dioxygène de la respiration pour la production d'énergie qui se manifeste sous forme de chaleur et de mouvement.</li> <li>- Reconnaître qu'une chaîne alimentaire est une suite d'espèces animales et végétales telle que la deuxième mange la première, la troisième mange la deuxième...</li> <li>- Déduire que le premier maillon de la chaîne est constitué par les producteurs et les autres maillons par les consommateurs.</li> <li>- Construire une chaîne alimentaire simple à partir d'une liste d'êtres vivants d'un même milieu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Observation et analyse de graphiques ou de tableaux.</li> <li>- Haricot...</li> <li>- Analyse de documents</li> <li>- Tirage des informations d'un texte.</li> <li>- Appel au vécu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mentionner que le débournement est un exemple de passage des bourgeons de la vie ralentie à la vie active.</li> </ul>

## Commentaire

L'enseignant doit rappeler les notions déjà étudiées au cycle primaire: la diversité des régimes alimentaires chez les animaux, les besoins nutritifs de la plante verte, la respiration et ses modalités, la circulation sanguine et son rôle...

Au cycle moyen, ces notions seront détaillées et les exemples choisis ne doivent pas dépasser les capacités de compréhension des élèves. Ils doivent permettre de dégager des aspects comportementaux liés à la reconnaissance et au choix des aliments, à leur récolte ou capture et à leur consommation.

Les végétaux chlorophylliens utilisent l'énergie lumineuse, et à partir des substances minérales puisées dans leur milieu de vie élaborent la matière organique. Cette matière, produite par les végétaux chlorophylliens ou prélevée par les végétaux sans chlorophylle et les animaux, sera reliée à la construction de l'organisme.

La mise en évidence des échanges gazeux respiratoires chez les végétaux permet une généralisation de la fonction chez les êtres vivants mais ceci n'exclut pas que certains microorganismes sont capables de vivre en l'absence de dioxygène et de dégager le dioxyde de carbone dans le cas de la fermentation alcoolique.

Les relations entre les différentes fonctions concourent au fonctionnement de l'organisme.

Ne sont pas au programme: La simplification moléculaire et la perte de la composition spécifique des aliments, l'assimilation cellulaire, l'étude biochimique et la mise en évidence expérimentale des aliments, les équations chimiques relatives à la photosynthèse, à la fermentation et à la respiration, les différents types de vaisseaux conducteurs et la diapedose. La respiration n'intégrera pas l'idée d'énergie.

Dans cette partie, un entraînement à la pensée déductive peut être assuré par une exploitation rigoureuse des textes scientifiques et la formulation des problèmes biologiques, l'analyse des variables et de leurs effets dans le cadre de la mise à l'épreuve d'une hypothèse opérationnelle. Des représentations graphiques, des dessins d'observation et l'expérimentation au laboratoire peuvent constituer des objectifs méthodologiques.

Le programme permet un approfondissement et une généralisation des acquis des classes précédentes et consolide les connaissances sur les plans d'organisation des êtres vivants. L'élève approfondira quelques aspects de son environnement et sera préparé à la compréhension de la signification biologique des fonctions.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>2- Reproduction</b></p> <p>2.1 Reproduction des animaux.</p> <p>2.1.1 Comportement des partenaires lors de la reproduction sexuée.</p> <p>- Rapprochement des mâles et des femelles.</p>	<p>L'élève sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déduire la nécessité d'un mâle et d'une femelle de la même espèce pour assurer la reproduction sexuée.</li> <li>- Repérer les différentes étapes du comportement reproducteur d'un vertébré.</li> <li>- Identifier que les mâles et les femelles communiquent entre eux par des informations recueillies par des organes des sens.</li> <li>- Reconnaître que le comportement des mâles et des femelles en période de reproduction aboutit le plus souvent à des accouplements.</li> <li>- Signaler que la reproduction est possible sans accouplement.</li> <li>- Constatier que certains animaux s'accouplent uniquement durant une période déterminée de l'année.</li> <li>- Identifier les différences de comportement et de morphologie entre un mâle et une femelle de la même espèce.</li> <li>- Décrire la parade nuptiale du mâle en période de reproduction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse d'un texte.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film. Grenouille, paon, coq, cigogne, chat, chien, poule, poisson, scorpion, poussins, escargot, moule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poisson isolé dans l'aquarium n'a jamais de petits.</li> </ul>
<p>2.1.2 Fécondation.</p> <p>- Appareil reproducteur.</p> <p>- Caractères sexuels secondaires.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les organes reproducteurs d'un mâle et d'une femelle.</li> <li>- Relier les testicules et les ovaires à la production des gamètes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse d'un texte.</li> <li>- Observation et analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter que l'escargot est hermaphrodite.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Cellules reproductrices.</p> <p>- Cellule-œuf.</p> <p>- Lieu de la fécondation .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interne (vivipare et ovipare).</li> <li>• externe (ovipare).</li> </ul> <p>2.1.3 Développement.</p>	<p>- Annoter des schémas relatifs aux appareils reproducteurs mâle et femelle.</p> <p>- Etablir le rôle des organes reproducteurs.</p> <p>- Reconnaître que la fécondation interne nécessite un organe d'accouplement.</p> <p>- Identifier les gamètes mâles et les gamètes femelles.</p> <p>- Annoter un schéma d'un spermatozoïde et d'un ovule.</p> <p>- Reconnaître que la fécondation est l'union du gamète mâle et du gamète femelle pour donner une cellule-œuf.</p> <p>- Décrire le déroulement de la fécondation chez un animal.</p> <p>- Relever que la fécondation est interne quand elle se produit dans l'appareil reproducteur de la femelle; sinon elle est externe.</p> <p>- Situer le lieu de fécondation et indiquer le trajet des gamètes mâles jusqu'au (x) gamète(s) femelle(s).</p> <p>- Reconnaître que le développement est une succession de transformations depuis la cellule-œuf jusqu'à la formation d'un individu semblable à l'adulte.</p> <p>- Suivre les principales étapes du développement d'un animal.</p> <p>- Reconnaître que la cellule-œuf chez les animaux ovipares se développe dans le milieu extérieur et chez les vivipares, dans l'appareil reproducteur femelle.</p>	<p>- Dissection d'un petit mammifère. (souris).</p> <p>- Analyse des séquences d'un film.</p> <p>- Analyse d'un texte.</p> <p>- Observation de documents.</p> <p>Grenouille, oursin, souris, poule...</p> <p>- Analyse des séquences d'un film.</p> <p>- Analyse de documents.</p> <p>- Appel au vécu.</p> <p>Grenouille, souris, chat, poule, serpent, vers à soie...</p>	<p>- Se limiter aux organes d'accouplement, aux gonades et aux conduits.</p> <p>- Noter qu'il existe des animaux ovovivipares.</p> <p>- Ne pas détailler le développement embryonnaire.</p>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>-Types de développement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que le développement est direct lorsque le nouveau-né est semblable aux parents.</li> <li>- Reconnaître que le développement est indirect lorsque le nouveau-né est différent des parents; c'est une larve.</li> <li>- Comparer un nouveau-né à l'adulte pour indiquer le type de développement.</li> <li>- Reconnaître que la métamorphose est l'ensemble des transformations que subit un animal pour passer de l'état de larve à l'état adulte.</li> <li>- Identifier les principales transformations qui ont eu lieu au cours de la métamorphose.</li> <li>- Relever les principaux soins donnés aux jeunes par les parents durant une certaine période.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents .</li> <li>- Observation d'un élevage. Chatte, poule, grenouille...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter à la grenouille.</li> </ul>
<p>2.2 Reproduction des végétaux. 2.2.1 Reproduction des plantes à fleurs. - Reproduction sexuée. • Fleur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que la fleur est l'appareil reproducteur de la plante.</li> <li>- Identifier et annoter un schéma des différentes pièces florales.</li> <li>- Reconnaître que les étamines sont les organes reproducteurs mâles et le pistil est l'organe reproducteur femelle.</li> <li>- Annoter le schéma d'une étamine et d'un pistil.</li> <li>- Identifier un grain de pollen et un ovule.</li> <li>- Reconnaître que la pollinisation est le transport et le dépôt des grains de pollen sur le pistil.</li> <li>- Identifier quelques agents assurant la pollinisation.</li> <li>- Décrire le déroulement de la pollinisation jusqu'à la fécondation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et dissection d'une fleur.</li> <li>- Observation de documents. Coquelicot, haricot...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter aux agents suivants: vent, insectes, eau...</li> </ul>
<p>• Pollinisation.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fécondation.</li>   <li>• Fruit.</li>   <li>• Graine.</li>   <li>• Germination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que la pollinisation peut se faire par le pollen de la même fleur ou d'une autre fleur de la même espèce.</li>   <li>- Reconnaître que les graines de pollen forment les gamètes mâles et les ovules renferment les gamètes femelles.</li> <li>- Reconnaître que l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle donne une cellule-œuf.</li> <li>- Reconnaître qu'après la fécondation, l'ovaire se transforme en fruit qui renferme une ou plusieurs graines.</li> <li>- Identifier les différentes parties d'un fruit.</li> <li>- Reconnaître que l'ovule fécondé se transforme en graine.</li> <li>- Identifier dans une graine, les réserves alimentaires et la plantule.</li> <li>- Dessiner et annoter les différentes parties d'une graine.</li> <li>- Reconnaître que la plantule se développe en utilisant des réserves pour donner une nouvelle plante.</li> <li>- Identifier les différentes étapes de la germination.</li> <li>- Reconnaître que chez certaines plantes, des organes ou des morceaux d'organes de l'appareil végétatif peuvent redonner de nouvelles plantes identiques à la plante-mère.</li> <li>- Etablir une comparaison entre la multiplication végétative et la reproduction sexuée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Observation d'un grain de pollen en germination.</li>   <li>- Observation à la loupe du contenu de l'ovaire.</li>   <li>- Observation et dissection d'un fruit.</li>   <li>- Dissection d'une graine de haricot.</li> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu. Haricot, blé, fève...</li> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Appel au vécu. Pomme de terre, fraisier...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les conditions de la germination ne sont pas demandées.</li>   <li>- Les différents types de multiplication végétative ne sont pas demandés.</li> </ul>
<p>2.2.2 Reproduction des plantes sans fleurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spores et spores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relèver que certaines plantes sans fleurs se reproduisent par des spores.</li> <li>- Identifier les spores et les spores.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Prothalle:</p> <p>- Fécondation.</p> <p>- Développement.</p> <p>2.3 Signification de la reproduction.</p> <p>2.3.1 Conservation des caractères de l'espèce.</p> <p>2.3.2 Diversité ou stabilité des individus au sein de l'espèce.</p> <p>2.3.3 Amélioration, conservation et sélection des variétés.</p>	<p>- Reconnaître que les plantes à spores sont à l'origine du prothalle porteur de deux types de gamètes: gamètes mâles (spermatozoïdes) et gamètes femelles (oosphères).</p> <p>- Reconnaître que l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle donne une cellule-œuf.</p> <p>- Schématiser le cycle de développement d'une cellule-œuf en plante-adulte.</p> <p>- Observer un prothalle porteur d'un jeune pied de fougère.</p> <p>- Reconnaître que la reproduction sexuée et la reproduction asexuée assurent la conservation des caractères de chaque espèce.</p> <p>- Reconnaître que la reproduction sexuée favorise la diversité des individus au sein de l'espèce et que la reproduction asexuée maintient la stabilité des caractères des individus d'une génération à l'autre.</p> <p>- Relever que l'homme utilise les deux modes de reproduction pour sélectionner de nouvelles variétés et races et pour obtenir un grand nombre d'individus identiques.</p>	<p>- Observation de documents</p> <p>- Appel au vécu.</p> <p>- Exploitation d'un texte.</p> <p>- Analyse de documents.</p> <p>Rosier, blé, pomme de terre...</p>	<p>- Se limiter à la fougère.</p> <p>- Ne pas détailler les techniques d'hybridation.</p>

### Commentaire

Un rappel des acquis des classes primaires doit être fait au début de cette étude: notions de reproduction animale, reproduction végétale et de multiplication végétative.

Dans cette partie, la reproduction d'un vivipare et celle d'un ovipare sont étudiées particulièrement sous l'aspect comportemental (rapprochement des sexes ou parade, mise en jeu des caractères sexuels, soins aux jeunes...) et sous l'angle de la transmission des caractères des parents (existence de variations liées à la reproduction sexuée).

Cette étude permettra de souligner la diversité des modalités de la reproduction, animale et végétale, qui assure la conservation de l'espèce et le peuplement des milieux.

Ne sont pas au programme: la reproduction asexuée chez les animaux et la parthénogenèse.

Ce chapitre permet de réaliser des observations de laboratoire, et de mettre en oeuvre une démarche scientifique expérimentale. Les données expérimentales directes peuvent donner lieu à des représentations graphiques, à des bilans...

Les notions étudiées seront approfondies en classe de neuvième année où la reproduction atteindra le niveau cellulaire.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>3- Interdépendance des êtres vivants</b></p> <p>3.1 Etude d'un écosystème.</p> <p>3.2 Relations entre individus dans les écosystèmes.</p> <p>3.2.1 Relations entre individus d'une même espèce.</p> <p>- Comportement social.</p> <p>• Vie sociale.</p> <p>• Importance de la communication.</p> <p>3.2.2 Relations entre individus d'espèces différentes.</p>	<p><b>L'élève sera capable de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que l'écosystème est l'ensemble des êtres vivants qui peuplent un milieu et qui ont entre eux et avec ce milieu des relations de dépendance.</li> <li>- Identifier les éléments constituant un écosystème.</li> <li>- Identifier la faune et la flore d'un écosystème aquatique ou d'un écosystème terrestre.</li> <li>- Extraire ou schématiser les relations de dépendance entre des êtres vivants d'un écosystème ou entre ces êtres et le milieu.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître qu'un comportement social est une suite d'attitudes et d'actions qui traduisent les relations variées entre animaux d'une même espèce, associées de façon plus ou moins durable.</li> <li>- Reconnaître qu'une société est un groupe durable d'individus d'une même espèce dans laquelle chacun contribue, par une activité précise, à la vie de la société.</li> <li>- Identifier les principaux modes de vie en société et préciser leurs caractéristiques.</li> <li>- Relever que la vie sociale repose sur des échanges d'informations entre les individus de la société et qu'elle permet la réalisation des fonctions vitales.</li> <li>- Signaler que les relations d'interdépendances alimentaires sont multiples: commensalisme, prédation, parasitisme, symbiose.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Observation de documents .</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Exploitation d'un texte .</li> <li>- Oiseaux, abeilles, fourmis, loups, poissons...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contenter de la vie en famille, en groupe et en société organisée.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Prédation.</p> <p>- Parasitisme.</p> <p>- Commensalisme.</p> <p>- Symbiose.</p> <p>3.3 Réseaux trophiques dans l'écosystème.</p> <p>3.3.1 Producteurs et consommateurs.</p> <p>3.3.2 Chaînes alimentaires et réseaux trophiques.</p> <p>3.3.3. cycle de la matière.</p>	<p>- Reconnaître que dans le cas de la prédation, la proie sert de nourriture au prédateur qui la capture.</p> <p>- Relier proies et prédateurs à l'équilibre dynamique entre ces deux espèces.</p> <p>- Relever que le parasitisme est une relation très étroite entre deux partenaires d'espèces différentes, bénéfique au parasite qui prélève sa nourriture aux dépens d'un hôte auquel il cause des dommages plus ou moins graves.</p> <p>- Reconnaître que le commensalisme est une relation entre deux êtres vivants d'espèces différentes où l'un profite de l'autre sans lui nuire.</p> <p>- Reconnaître que la symbiose est une association interspécifique permanente à bénéfices réciproques pour les deux partenaires.</p> <p>- Relever que les producteurs élaborent leur matière organique et les consommateurs utilisent cette matière.</p> <p>- Reconnaître que dans un écosystème, les relations alimentaires entre les êtres vivants sont organisées en chaînes alimentaires et ces chaînes s'enchevêtrent pour former des réseaux trophiques.</p> <p>- Schématiser des relations alimentaires entre les différents êtres vivants.</p> <p>- Etablir la notion de biomasse.</p> <p>- Construire la pyramide de biomasse relative à une chaîne alimentaire.</p> <p>- Indiquer qu'il y a transfert de matière entre producteurs (végétaux chlorophylliens) et consommateurs (végétaux non chlorophylliens et animaux).</p> <p>- Constatier que le cycle de matière est lié à l'ensemble des transformations successives que subit la matière au sein d'un réseau trophique.</p>	<p>- Analyse des séquences d'un film.</p> <p>- Appel au vécu.</p> <p>- Exploitation d'un texte.</p> <p>- Analyse de documents.</p> <p>- Analyse de tableaux et de graphiques.</p>	<p>- Se limiter à un exemple de chaque type de relations.</p> <p>- Ne pas aborder le cycle des éléments chimiques.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>3.4 Homme et équilibres naturels.</p> <p>3.4.1 Equilibre naturel.</p> <p>3.4.2 Action de l'homme sur les écosystèmes.</p> <p>- milieux aquatiques.</p> <p>- Autres milieux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dédire que la décomposition de la matière organique est réalisée par des êtres vivants décomposeurs.</li> <li>- Schématiser le cycle de la matière dans un écosystème.</li> <li>- Reconnaître que l'équilibre naturel est l'état de stabilité apparent d'un écosystème.</li> <li>- Relever que l'équilibre naturel est dynamique dans un écosystème et dépend de la variation du nombre de producteurs et de consommateurs.</li> <li>- Montrer la nécessité d'un équilibre naturel dans un écosystème.</li> <li>- Identifier les ressources en eau et les ressources vivantes du milieu aquatique et montrer qu'elles sont sujettes à des fluctuations.</li> <li>- Reconnaître que les prélèvements excessifs (surexploitation) et la pollution réduisent les ressources vivantes du milieu aquatique.</li> <li>- Reconnaître que la sauvegarde de la qualité des eaux courantes se fait en évitant tout rejet polluant et en assurant leur épuration.</li> <li>- Reconnaître que des actions de repeuplement et une réduction des polluants permettent d'accroître la production des ressources vivantes du milieu aquatique.</li> <li>- Relever les principales actions négatives exercées par l'homme sur les écosystèmes.</li> <li>- Montrer la nécessité de la sauvegarde et de la gestion des richesses naturelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Analyse d'un texte.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Exploitation de tableaux, de graphiques.</li> <li>- Station d'épuration, barrage, réservoir...</li> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Appel au vécu.</li> <li>- Visite sur le terrain: Forêt, sites ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrer l'étude sur le rôle de l'homme dans la gestion des milieux aquatiques.</li> <li>- Se contenter d'un bilan des interventions positives et négatives de l'homme sur les équilibres naturels:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• déforestation/reboisement</li> <li>• chasse abusive/ réglementation et création des réserves naturelles</li> <li>• destruction des sites/ urbanisation planifiée</li> <li>• pollution(air, pesticides, radioactivité...)/campagne anti-pollution.</li> </ul> </li> </ul>

## Commentaire

L'enseignant doit aborder cette partie à partir d'un écosystème local, aquatique ou terrestre, pour rappeler les notions déjà étudiées au cycle primaire: biotope, biocénose, faune, flore, parasitisme, symbiose et cycle de la matière et pour permettre à l'élève de reconnaître la dépendance entre les êtres vivants qui peuplent un milieu et les relations qui existent entre ces êtres et le milieu.

Les relations entre les individus d'espèces différentes permettent d'avoir une vue d'ensemble sur les interdépendances alimentaires de la biocénose, les rôles des microorganismes et la diversité des relations existant entre les êtres vivants.

L'enchevêtrement des chaînes pour former un réseau trophique doit permettre d'aborder le problème de la transformation de la matière et du cycle de la matière.

L'équilibre naturel, la stabilité d'un écosystème, la responsabilité de l'homme dans la connaissance et la gestion des équilibres dynamiques doivent permettre d'établir progressivement les bases scientifiques de la gestion des milieux naturels par l'homme.

Le cycle des éléments chimiques n'est pas au programme.

Dans cette partie l'élève apprend à : effectuer une enquête, exploiter un tableau, un texte scientifique, construire un schéma fonctionnel, résoudre un problème biologique, concevoir des hypothèses, réaliser une expérimentation et à interpréter des résultats afin de vérifier les hypothèses et de résoudre la problématique.

Cette étude doit permettre une meilleure compréhension par les élèves de la transformation du cadre local et de l'évolution régionale et mondiale des ressources naturelles et une ouverture sur les technologies nouvelles dans le cadre de la protection des cultures et des élevages et de la sauvegarde des richesses naturelles.

# CURRICULUM DE CHIMIE AU CYCLE MOYEN

## Détails du contenu de la septième année

### Chimie

#### Approche éducative:

L'enseignement des sciences doit encourager l'apprentissage intelligent au lieu de la mémorisation machinale des informations.

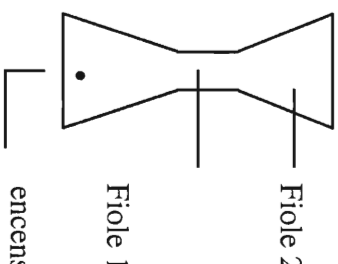
Quand les étudiants apprennent intelligemment, ils établissent un rapport entre la nouvelle information et les concepts et propositions pertinents qu'ils ont déjà acquis. D'autre part, quand ils apprennent machinalement, ils acquièrent une connaissance nouvelle en la mémorisant; cette dernière ne réagit pas avec ce que l'étudiant sait déjà.

La compréhension intelligente est accomplie; quand les enseignants réalisent que les étudiants construisent activement au lieu de recevoir passivement les connaissances ; quand les conceptions acquises par les étudiants et leur savoir antérieur sont pris en considération dans la planification de l'enseignement; quand l'évaluation est un processus continu qui vise à améliorer l'enseignement ; et quand les étudiants sont encouragés à utiliser leur savoir pour résoudre les vrais problèmes.

Pour réaliser cela, les enseignants devraient:

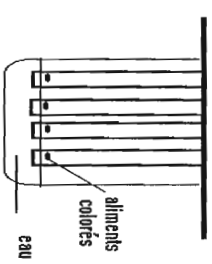
- a) Poser des questions pour découvrir les conceptions déjà acquises par les étudiants à propos d'un sujet avant de commencer l'instruction.
- b) Utiliser une variété de moyens et de techniques éducatifs afin d'aider les étudiants à parvenir à une compréhension conceptuelle et de pourvoir aux besoins individuels des étudiants.
- c) Placer les étudiants dans une position de responsabilité envers leurs études en les encourageant à formuler et investir des problèmes qui les intéressent.
- d) Aider les étudiants à développer les capacités de prendre des décisions applicables aux sciences importantes et relatives à des questions d'ordre personnel ou public en leur permettant d'analyser des questions relatives à la science, de sentir les ambiguïtés inhérentes à certains de ces sujets, de comprendre les différences entre les problèmes de l'école et ceux de la vie, de considérer les avantages et les inconvénients des solutions alternatives, et de comprendre les conséquences d'une décision.
- e) Introduire les étudiants et les encourager à créer des relations entre les concepts d'un même sujet et de sujets différents.
- f) Souligner le rôle des méthodes scientifiques et de réflexion du niveau supérieur dans l'étude des sciences et présenter aux étudiants l'occasion de pratiquer ces méthodes.
- g) Motiver les étudiants à apprendre plus de sciences en créant une attitude positive vis-à-vis des sciences et de leur étude et en soulignant le rapport entre les sciences scolaires et les contextes extra-scolaires et les relations entre les sciences, la technologie et la société.
- h) Développer la capacité de chaque étudiant à agir en tant que chercheur et penseur indépendant au lieu d'être un disciple des préceptes et des formules.
- I) Renforcer les moyens de base du langage écrit et oral et des communications mathématiques en fournissant aux étudiants l'occasion de mettre par écrit et de présenter les résultats de leur recherche.
- j) Inclure tous les étudiants dans des activités d'apprentissage concernant de petits groupes, des activités d'apprentissage direct et des activités individuelles pour démontrer le pouvoir du travail en groupe dans le domaine des sciences et pour pourvoir aux besoins individuels des étudiants.
- k) Aider les étudiants à devenir des apprentis à vie en leur fournissant des stratégies qui les aident à comprendre leur façon d'apprendre.



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<p><b>1 - La matière</b> classification et techniques de séparation</p> <p>1.1 - Classification de la matière:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>solides, liquides, gaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classifier la matière en solides, liquides ou gaz .</li> <li>- Etablir une liste des propriétés des solides, liquides et gaz .</li> <li>- Comparer et opposer les propriétés des solides, liquides et gaz .</li> </ul>	<p>Activités des élèves ou démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construire un tableau contenant 4 solides , 4 liquides et 4 gaz . En quoi les substances sont-elles différentes les unes des autres ? En quoi sont-elles semblables ?</li> <li>- Mettre plusieurs bouts de craie dans un vase ou un bocal en verre, ensuite dans un ballon ou un bocal en verre différent de celui utilisé précédemment . Déduire que les solides gardent leur forme quel que soit le récipient où ils sont placés .</li> <li>- Reprendre la démarche précédente en remplaçant la craie par l'eau.</li> <li>- Mesurer le volume d'une pièce de carbonate de calcium (ou tout solide insoluble dans l'eau) en utilisant de cylindres gradués de tailles différentes contenant de l'eau.</li> <li>- Comparer les deux mesures. En déduire que la pièce de Carbonate de calcium a un volume constant.</li> <li>- Verser le même volume d'eau dans 2 récipients gradués de formes différentes . Déduire que le volume d'un liquide est constant et que les liquides prennent la forme du récipient où ils sont versés .</li> </ul> <p><u>Démonstration</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brûler une petite quantité d'encens et la mettre dans un ballon ou un vase en verre . Bien fermer le ballon à l'aide d'un bouchon en caoutchouc . Quand le gaz de l'encens remplit le ballon , tourner un ballon ou un vase en verre identique sens dessus-dessous, ouvrir le ballon et placer les goulots des 2 ballons l'un au-dessus de l'autre (voir le dessin dans la colonne des remarques). Laisser les 2 ballons pour quelques minutes . Déduire que les gaz prennent la forme et occupent le volume du récipient où ils sont mis .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le but des activités et des démonstrations est de montrer aux élèves ou de les aider à déduire que les solides ont une forme et un volume constants, que les liquides ont un volume constant mais qu'ils prennent la forme du récipient qui les contient, et que les gaz occupent le volume et prennent la forme du récipient qui les contient .</li> <li>- Vous pouvez utiliser de l'eau ou de la vaseline pour sceller la région de contact entre les 2 ballons ou fioles.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>Fiole 2</p> <p>Fiole 1</p> <p>encens</p> </div>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.1 - Classification de la matière :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mélanges et substances pures</li> <li>Mélanges homogènes et hétérogènes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir : mélanges et corps purs .</li> <li>Classifier la matière en mélanges et corps purs .</li> <li>Comparer et opposer les propriétés des mélanges et des substances pures</li> <li>Définir les mélanges homogènes et hétérogènes .</li> <li>Classifier la matière en mélanges homogènes et hétérogènes .</li> <li>Comparer et opposer les propriétés des mélanges homogènes et hétérogènes .</li> </ul>	<p><u>Activité des élèves ou démonstrations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer une solution saline dans un vase et verser de l'eau distillée dans un autre vase . Chauffer le premier pour évaporer l'eau. Déduire que l'eau salée est un mélange car elle contient de l'eau et du sel . Chauffer le contenu du 2ème pour que l'eau s'évapore . Déduire que l'eau est une substance pure car elle est composée d'une seule substance .</li> <li>Mélanger plusieurs pièces de carbonate de calcium avec un peu de fer. Observer le résultat et en déduire qu'un mélange est composé, au moins, de 2 substances alors que le carbonate de calcium et le fer sont des corps purs car chacun est constitué d'une seule substance.</li> <li>Préparer les 4 mélanges suivants : a) alcool et eau b) alcool et sable, c) eau et sel, d) eau et huile. Observer chaque mélange à l'oeil nu/ou avec une loupe . Noter le nombre de phases dans chaque mélange . Déduire que les mélanges composés d'une seule phase sont appelés mélanges homogènes et que les mélanges composés de 2 phases ou plus sont appelés mélanges hétérogènes .</li> </ul> <p><u>Activités des élèves ou démonstrations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer 4 vases chacun contenant un mélange d'eau, de sable, de fer, et de petites pièces de marbre. Laisser le premier ballon se tasser. Le mélange est-il homogène ou hétérogène ? Pourquoi ? verser l'eau dans un récipient vide. Qu'appelle-t-on cette méthode de séparation ? Est-ce une méthode précise pour séparer les mélanges en leurs parties constituantes?</li> <li>Utiliser un papier filtre et un entonnoir pour préparer un système de filtration . Verser le contenu du 2° ballon dans l'entonnoir tapissé du papier filtre. Laisser pour un moment. Décrire le dispositif et les résultats . Est-ce une méthode précise pour la séparation ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puisque l'alcool est inflammable, assurez-vous de ne pas ouvrir la bouteille d'alcool près d'une flamme .</li> <li>Assurez-vous que les élèves savent utiliser un Bec Bunsen .</li> </ul> <p>Familiariser les élèves avec l'équipement utilisé pour la décantation , la filtration et la centrifugation. Les élèves doivent bien connaître l'équipement avant d'entreprendre les expériences décrites dans cette section.</p> <p>Plier et utiliser un papier filtre, utiliser un entonnoir de séparation, comprendre comment une centrifugeuse travaille (si disponible) sont essentiels à ce niveau .</p>
<p>1.2 - Techniques de séparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Séparation des mélanges hétérogènes : décantation, filtration, centrifugation, autres...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire et utiliser une variété de techniques pour séparer les mélanges hétérogènes comme la décantation, la filtration, la centrifugation et d'autres méthodes manuelles et/ou physiques .</li> <li>Utiliser la méthode scientifique pour planifier et exécuter des expériences simples .</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Séparation de mélanges homogènes : distillation, cristallisation, chromatographie et autres techniques .</li> <li>• Limitation des techniques de séparation.</li> </ul>	<p>- Décrire et utiliser une variété de techniques pour séparer les mélanges homogènes comme la distillation, la cristallisation et la chromatographie .</p> <p>- Identifier les limites des techniques de séparation .</p> <p>- Proposer des méthodes pour augmenter le rendement des techniques de séparation .</p>	<p>- Sécher le résidu de la filtration . Utiliser des pinces pour recueillir les pièces de marbre et un aimant pour le fer . Quelles propriétés du fer et du marbre ont-elles été utilisées pour séparer le mélange ? Est-ce une méthode précise de séparation ?</p> <p>- Utiliser une centrifugeuse (si disponible) pour séparer le contenu du 3e ballon . Utiliser la décantation pour enlever l'eau du tube de la centrifugeuse . La centrifugation est-elle une méthode précise pour séparer les mélanges en leurs parties constituantes?</p> <p>- Fournir aux étudiants un mélange de 3 substances différentes et leur demander de planifier leur propre méthode afin de les séparer en leurs parties constituantes en utilisant les techniques étudiées dans cette partie .</p> <p>- Préparer une solution de sulfate de cuivre et monter un équipement de distillation . Observer le nombre de phases dans la solution . Déduire que la solution est homogène . Verser une petite quantité de la solution de sulfate de cuivre dans le ballon de distillation . Chauffer jusqu'à évaporation totale de l'eau . Observer les résultats et en déduire que la solution de sulfate de cuivre est un mélange qui a été séparé en ses parties constituantes par distillation . La distillation est-elle une méthode précise de séparation?</p> <p>- Préparer une solution de sulfate de cuivre en ajoutant assez de cristaux jusqu'à ce qu'il n'y ait plus dissolution . Laisser la solution se reposer pendant une nuit . Observer et conclure que la cristallisation peut être utilisée pour séparer une solution en ses corps constituants . La cristallisation est-elle une technique de séparation précise ?</p>	<p>- S'assurer que les élèves savent que le filtrat est ce qui passe à travers le papier filtre et que le résidu est ce qui reste sur le papier filtre.</p> <p>- Insister que plusieurs étapes sont nécessaires pour séparer les mélanges . Ainsi, planifier l'expérience avant de commencer le travail est une étape très importante dans n'importe quelle expérience .</p> <p>- Si la centrifugeuse n'est pas disponible , expliquer son mode de travail . Pour expliquer le mode de travail d'une centrifugeuse, donner l'exemple du tour de vêtements dans une machine à laver .</p> <p>- Prendre toutes les mesures de sécurité (Flamme nue , goûter les substances au laboratoire)</p> <p>- Expliquer le fonctionnement de chacune des pièces du mécanisme utilisé pour la distillation .</p> <p>- Expliquer la racine du mot chromatographie .</p> <p>- Différentes encres colorées peuvent être utilisées à la place du colorant alimentaire .</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.3 Applications à l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtration de l'eau.</li> <li>• Filtrés ménagers et industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer le processus de purification de l'eau</li> <li>- Décrire les techniques de séparation utilisées dans les usines de purification de l'eau</li> <li>- Décrire le processus de dessalement.</li> <li>- Expliquer le mode de travail des filtres ménagers et industriels (filtres pour l'eau, l'air, l'essence et l'huile)</li> <li>- Construire des modèles simples de filtres.</li> <li>- Reconnaître le rôle des techniques de séparation dans la réduction de la pollution de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couper 4 bandes de papier filtre. Poser une petite goutte de colorant alimentaire rouge à 1 cm du bout d'une bande.</li> <li>- Faire de même avec le colorant alimentaire bleu, vert et un mélange des 3 couleurs. Ajouter 1 cm d'eau dans un ballon.</li> <li>- Attacher les 4 bandes de papier filtre à une paille et les mettre dans le récipient (voir le dessin de la colonne des remarques). Observer et déduire que la chromatographie peut être utilisée pour séparer un mélange en ses corps constituants.</li> <li>- La chromatographie est-elle une technique de séparation précise?</li> <li>- <b>Discussion :</b></li> <li>- En utilisant toutes les expériences (ci-dessus), mener une discussion sur les limites et les méthodes d'augmenter le rendement de chacune des techniques de séparation ci-dessus. S'assurer que les élèves ont la chance de donner leurs idées dans les 2 cas.</li> <li>- <u>Excursions</u></li> <li>- Organiser une excursion à une usine de traitement de l'eau.</li> <li>- <u>Activité des élèves et démonstrations</u></li> <li>- Prendre un échantillon d'eau d'un étang ou d'un cours d'eau local. Etudier la couleur et la clarté de l'échantillon, examiner une petite quantité d'eau au microscope. Verser une autre petite quantité de l'échantillon à travers un papier filtre et recueillir l'eau qui passe par le papier. Décrire les observations et noter le type et la quantité de polluants dans l'eau.</li> <li>- Utiliser la distillation pour montrer aux élèves comment l'eau salée peut être changée en eau pure (voir la distillation ci-dessus).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les élèves doivent savoir utiliser un microscope ou observer à l'œil nu.</li> <li>- L'un des principaux buts de cette unité est d'augmenter la conscience des élèves aux problèmes de l'environnement. Insister sur l'usage des techniques de séparation pour réduire les problèmes de l'environnement.</li> </ul> 

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>2- Solutions, suspension et colloïdes.</b></p> <p>2.1 - Solutions</p> <p>• Solutions liquides : Solutions aqueuses et non-aqueuses, et solutions concentrées et diluées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivre les mesures de sécurité en utilisant les matériaux des expériences</li> <li>- Définir soluté, solvant, solution liquide.</li> <li>- Indiquer que les solutés peuvent être solides, liquides ou gazeux .</li> <li>- Différencier entre solutions aqueuses et non-aqueuses .</li> <li>- Identifier les solvants liquides autres que l'eau .</li> <li>- Donner des exemples des solutions liquides.</li> <li>- Conclure que les solutés peuvent être récupérés des solutions .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparer votre propre filtre d'eau : fermer un tube de verre de 5 cm avec un bouchon de caoutchouc à un seul trou monté sur un tube de verre . Utiliser un support à tubes pour l'attacher, le bouchon pointant vers la table . Poser un ballon au-dessous du tube . Ajouter une couche de gros gravier , la couvrir ensuite d'une couche de gravier fin et enfin une couche de sable . Verser de l'eau boueuse dans le tube . Recueillir l'eau dans le ballon . Comparer et opposer l'eau versée et l'eau du ballon . De quelle façon ce processus ressemble t-il aux filtres ménagers et industriels ? au papier filtre ?</li> <li>- Amener en classe un filtre usé d'air de voiture et un autre nouveau . Laisser les élèves observer et comparer les 2 filtres. De quelle façon les filtres sont-ils semblables au papier filtre ? aux colonnes de filtration de l'eau ? comment augmenter l'efficacité de ces filtres ?</li> </ul> <p><u>Activités des élèves et démonstrations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparer différentes solutions avec de l'eau , de l'alcool et de l'acétone comme solvants et du sel, du sucre, de l'acide acétique (vinaigre), poudre de tournesol, et du dioxyde de carbone (eau gazeuse) comme solutés .</li> <li>- Evaporer une solution saline .</li> <li>- Laisser un échantillon de solution d'alcool et de poudre de tournesol s'évaporer .</li> <li>- Conclure que les solutés sont invisibles dans une solution mais peuvent être récupérés :</li> </ul>	<p>- Cet objectif est applicable à toutes les activités et les démonstrations citées ci-dessous</p> <p>- Eviter d'entreprendre ces expériences près d'une flamme vive car l'acétone et l'alcool sont des liquides inflammables</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solutions gazeuses et solides .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer entre solutions diluées et concentrées .</li> <li>- Décrire comment obtenir une solution diluée d'une solution concentrée et une concentrée d'une solution diluée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier différents genres de solvants et de solutions utilisés dans la vie quotidienne, de l'industrie, ... et les présenter dans des tableaux .</li> <li>- Préparer des solutions diluées et concentrées des mêmes solvants et solutés .</li> <li>- Utiliser les solutions préparées ci-dessus pour préparer une solution diluée en augmentant la quantité de solvant ou diminuant la quantité de soluté et préparer des solutions concentrées d'une solution diluée en augmentant la quantité de soluté ou diminuant la quantité de solvant .</li> <li>- Demander aux élèves de donner des exemples de solutions gazeuses (air, oxygène des hôpitaux...)</li> <li>- Construire un tableau des alliages, leurs constituants et leurs usages (ex : l'acier inoxydable pour fabriquer des fourchettes et des couteaux et le bronze pour faire des statues )</li> <li>- Préparer des solutions saturées et non-saturées en diluant différentes quantités de soluté (sucre et sel) dans une quantité donnée de solvant (eau) à une température constante .</li> <li>- Préparer une solution sursaturée en augmentant la température de la solution saturée et ajoutant plus de soluté , et en la laissant ensuite refroidir sans y toucher .</li> <li>- Préparer une solution sursaturée de sulfate de cuivre ou d'alun .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer que les élèves peuvent utiliser le matériel de laboratoire utilisé dans les activités .</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solubilité : Solutions saturées , vitesse de dissolution .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer entre solutions saturées, non-saturées et sursaturées .</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>Facteurs influençant la solubilité .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir la solubilité .</li> <li>Décrire et expliquer l'effet de la pression sur la solubilité des gaz dans l'eau .</li> <li>Décrire et expliquer l'effet de la température sur la solubilité des solides et des gaz dans l'eau .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recueillir des cristaux de solutions saturées en utilisant la semence .</li> <li>Effet de la surface : dissoudre des gros et des petits cristaux de sucre dans l'eau. Noter les vitesses de dissolution .</li> <li>Effet de l'agitation : dissoudre du sucre en agitant et sans agitation dans l'eau . Noter la vitesse de dissolution .</li> <li>Effet de la chaleur : dissoudre du sucre dans de l'eau chaude et froide . Noter la vitesse de dissolution .</li> <li>Effet de la pression sur la solubilité : utiliser la fabrication des boissons non alcoolisées pour expliquer l'effet de la pression sur la dissolution des gaz dans l'eau .</li> <li>Effet de la température sur la solubilité : montrer aux élèves comment la solubilité change avec la température ( voir l'effet de la chaleur ci-dessus )</li> </ul> <p><u>Activités des élèves et démonstrations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apporter, en classe, différents types de matériel pour préparer des solutions, colloïdes et suspensions (eau, terre, blanc d'oeuf, sel ...).</li> <li>Mélanger l'eau et l'albunine ( blanc d'oeuf ) pour préparer un colloïde , mélanger l'eau et la terre pour préparer une suspension, et l'eau et le sel pour une solution . Utiliser les mélanges préparés ci-dessus pour identifier les suspensions, les colloïdes et les solutions en utilisant la lumière ( Effet Tyndall)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduire l'idée que les gaz se liquéfient sous la pression.</li> <li>Noter que la solubilité des gaz décroît avec l'augmentation de la température .</li> <li>Les boissons non-alcoolisées chaudes et froides peuvent être utilisées pour démontrer ce point .</li> </ul>
<p>2.2 - Suspensions et colloïdes .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décrire et distinguer entre colloïdes , suspensions et solutions .</li> <li>Identifier une solution, une suspension et une colloïde en utilisant la lumière .</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<p>2.3 - Application à l'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilution de déchets toxiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre conscience des solutions des problèmes de l'environnement reliés au contenu .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier différents types de colloïdes et de suspensions et les présenter dans un tableau .</li> <li>- <u>Activités des élèves</u> et démonstrations</li> <li>- Examiner, en utilisant des expériences, la dilution successive comme une méthode pour se débarrasser des déchets toxiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toute solution colorée peut être utilisée pour démontrer l'idée de la dilution successive .</li> </ul>
<p><b>3- Réactions chimiques</b></p> <p>3.1 - Réactifs et produits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la réaction chimique , les réactifs et les produits .</li> <li>- Reconnaître que quand il y a une réaction chimique, de nouvelles substances sont formées .</li> <li>- Identifier le changement de couleur, la production de gaz et la formation de précipité comme les 3 indicateurs d'une réaction chimique .</li> </ul>	<p><u>Activités des élèves</u> et démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exécuter quelques réactions chimiques et montrer aux élèves qu'on obtient de nouvelles substances. Indiquer que les substances de départ sont appelées réactifs et celles obtenues sont appelées produits . Exemples de réactions : rouille du fer, réchauffement du sucre, décomposition de l'eau , addition de l'acide sulfurique concentré sur le sucre.</li> <li>- Approcher une pièce de papier d'une source de feu . Montrer aux élèves le changement de couleur du papier du blanc au brun et ensuite au noir .</li> <li>- Ajouter du vinaigre à un échantillon de bicarbonate de soude ou de craie (carbonate de calcium) . Noter la formation de bulles indiquant que du gaz est émis .</li> <li>- Ajouter doucement une solution d'iode de potassium à une solution de nitrate de plomb. Noter le précipité jaune formé .</li> </ul> <p><u>Activité des élèves</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir une liste de certaines réactions chimiques de la vie quotidienne .</li> <li>- Identifier les signes indiquant la présence d'une réaction chimique .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer de travailler avec les matières chimiques en sécurité , surtout l'acide sulfurique concentré .</li> </ul>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences,)	Activités	Remarques
<p>3.2 - Conservation de la matière</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer la loi de la conservation de la matière.</li> <li>- Vérifier que la masse est conservée dans une réaction chimique .</li> </ul>	<p>Démonstration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre dans un sac frigorigé du carbonate de calcium (craie) et un petit tube de vinaigre bouché . Peser le sac après l'avoir vidé autant que possible de l'air et l'avoir fermé . Oter le bouchon et laisser le vinaigre et la craie se mélanger. Peser le sac . Noter la formation du gaz , dioxyde de carbone . Déduire que la masse est conservée dans une réaction chimique .</li> </ul> <p>Activité des élèves et démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer la température d'un échantillon acide et d'un échantillon base .</li> <li>- Mélanger les échantillons et en mesurer la température. En déduire que la chaleur se dégage de cette réaction .</li> <li>- Mélanger vigoureusement des échantillons d'hydroxyde de baryum solide et de chlorure d'ammonium solide . Noter la formation de gelée sur l'extérieur du vase . En déduire que la chaleur est absorbée dans cette réaction .</li> <li>- Faire une pile de citron.</li> <li>- Allumer une bougie ou brûler un ruban de magnésium . En déduire que la lumière est produite dans ces réactions .</li> </ul> <p>Activités des élèves et démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allumer plusieurs bougies . Poser des vases en verre de différents volumes sur ces bougies en laissant une seule à l'air libre . Déduire que l'air . L'oxygène particulièrement , est nécessaire pour les réactions de combustion .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si le sac frigorigé n'est pas disponible , utiliser un sac en plastique , mais s'assurer de bien le fermer .</li> <li>- En enlevant le bouchon, s'assurer que le sac est bien fermé .</li> </ul>
<p>3.3 - L'énergie et les réactions chimiques .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie calorifique</li> <li>• Energie électrique</li> <li>• Lumière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les réactions chimiques dans lesquelles l'énergie calorifique se dégage .</li> <li>- Identifier les réactions chimiques dans lesquelles l'énergie calorifique est absorbée .</li> <li>- Définir les réactions exothermiques et endothermiques</li> <li>- Classifier les réactions chimiques en exothermiques et endothermiques .</li> <li>- Identifier les réactions chimiques dans lesquelles l'énergie électrique est produite .</li> <li>- Identifier les réactions chimiques dans lesquelles la lumière est produite .</li> </ul>	<p>Activité des élèves et démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire une pile de citron.</li> <li>- Allumer une bougie ou brûler un ruban de magnésium . En déduire que la lumière est produite dans ces réactions .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour monter une pile de citron introduire une lame de zinc et une lame de cuivre dans un citron. Relier les deux lames par un fil conducteur relié à une petite ampoule, celle-ci va s'allumer.</li> <li>- La lumière de la flamme d'un ruban de magnésium est nocive pour les yeux.</li> </ul>
<p>3.4 - La combustion est un type de réactions chimiques .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les réactions de combustion ont besoin d'oxygène .</li> <li>• Les réactions de combustion complète et incomplète .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que l'oxygène est nécessaire pour les réactions de combustion .</li> <li>- Définir la température d'allumage.</li> <li>- Définir les réactions de combustion complète et incomplète .</li> <li>- Identifier les produits des réactions de combustion complète.</li> </ul>	<p>Activité des élèves et démonstrations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allumer plusieurs bougies . Poser des vases en verre de différents volumes sur ces bougies en laissant une seule à l'air libre . Déduire que l'air . L'oxygène particulièrement , est nécessaire pour les réactions de combustion .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour monter une pile de citron introduire une lame de zinc et une lame de cuivre dans un citron. Relier les deux lames par un fil conducteur relié à une petite ampoule, celle-ci va s'allumer.</li> <li>- La lumière de la flamme d'un ruban de magnésium est nocive pour les yeux.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences.)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les réactions de combustion complète et incomplète</li> <li>• Energie et réactions de combustion .</li> <li>• Réactions de combustion lente et rapide.</li> <li>• Pollution due aux réactions de combustion .</li> <li>• Sécurité (laboratoire, maison, forêts) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les produits des réactions de combustion incomplète.</li> <li>- Reconnaître que la plupart des réactions de combustion produisent de la chaleur .</li> <li>- Classifier les réactions de combustion en réactions lentes et rapides .</li> <li>- Identifier les problèmes de pollution associés aux réactions de combustion .</li> <li>- Expliquer l'effet du dioxyde de carbone , du monoxyde de carbone , du dioxyde de soufre et des particules dans l'air sur l'environnement et la santé .</li> <li>- Discuter des moyens par lesquels la science aborde la question de la qualité de l'air .</li> <li>- Suivre les règles de sécurité en travaillant au laboratoire .</li> <li>- Identifier les mesures de sécurité pour réduire les incendies aux réactions de combustion dans la maison .</li> <li>- Expliquer comment les réactions de combustion peuvent déclencher les incendies de forêts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenir une pièce d'élément en verre dans la flamme jaune d'un bec Bunsen (ou d'une bougie) . Déduire que la suie du carbon non brûlé, est le résultat des réactions de combustion incomplète .</li> <li>- Noter qu'en ajustant la valve de la prise d'air du bec Bunsen , on obtient une flamme plus claire et sans suie .</li> <li>- Démontrer aux élèves des réactions de combustion allant des plus rapides aux plus lentes . Exemples de ces réactions : brûler de l'hydrogène (réaction très rapide, produit un léger bruit), brûler une pièce de papier (réaction rapide) faire roussir un morceau de pomme (réaction lente), et rouiller du fer (réaction très lente)</li> <li>- Faire des recherches en bibliothèque et écrire un rapport sur, les problèmes de pollution associés à la production de dioxyde de carbone , de monoxyde de carbone , de dioxyde de soufre et des particules dans l'air. Discuter des effets sur l'environnement et la santé . Suggérer des moyens pour réduire ces effets .</li> <li>- Etablir une liste de choses accomplies dans une maison (relatives à la combustion) qui peuvent causer des problèmes de sécurité . Décrire les mesures qui doivent être prises pour éviter ces problèmes .</li> <li>- Montrer aux élèves comment un morceau de papier peut brûler en concentrant les rayons solaires en un point en utilisant une lentille . Discuter de la relation de cette expérience avec les incendies de forêt .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bruit sec émis quand l'hydrogène brûle est utilisé comme test pour l'hydrogène .</li> </ul>

# CURRICULUM DE PHYSIQUE AU CYCLE MOYEN

## Détails du contenu de la septième année

### LA PHYSIQUE AU CYCLE MOYEN (Septième année)

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences,.)	Activités	Remarques
<p><b>I - Matière</b></p> <p><b>I.1 - Etat solide et état liquide</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Savoir qu'un solide a une forme propre</p> <p>Savoir qu'un solide a un volume déterminé</p> <p>Savoir qu'un liquide coule et prend la forme du récipient qui le contient</p> <p>Savoir qu'un liquide a un volume déterminé</p> <p>Savoir que la surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale</p> <p>Distinguer entre solides et liquides</p> <p>Savoir que l'unité du volume dans le SI d'unités est le <math>m^3</math>.</p> <p>Utiliser quelques unités usuelles du volume</p> <p>Convertir un volume d'une unité dans une autre</p> <p>Estimer, avec l'unité convenable, la capacité d'un récipient</p> <p>Mesurer le volume d'un liquide ou d'un solide</p> <p>Calculer le volume d'un solide de forme géométrique régulière</p>	<p>Observation de corps solides et liquides familiers</p> <p>Transvasement d'un liquide</p> <p>Observation de la surface libre de l'eau dans des vases communicants</p> <p>Lecture du volume sur certains récipients d'usage courant</p> <p>Observation correcte du niveau de l'eau dans une éprouvette graduée</p> <p>Mesure du volume d'un solide par immersion</p>	<p>Seuls les solides indéformables seront étudiés, alors que les formes pâteuses et pulvérisées seront seulement mentionnées</p> <p>La surface du liquide doit être relativement large.</p> <p>Les unités de volume seront limitées aux: <math>m^3</math>, <math>dm^3</math>, <math>cm^3</math>, L, cL et mL</p> <p>Le solide ne doit pas être soluble dans l'eau</p> <p>Le calcul des aires et des volumes est déjà fait en primaire</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences.)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse</li> </ul>	<p>Savoir que l'unité de la masse dans le SI d'unités est le kilogramme (Kg)</p> <p>Utiliser autres unités usuelles de la masse</p> <p>Estimer, avec l'unité convenable, la masse d'un objet</p> <p>Différencier entre la masse et poids d'un corps.</p>	<p>Familiarisation avec une boîte de masses marquées</p> <p>Mesure de la masse avec différents genres de balances</p>	<p>Le concept de masse sera étudié au cycle secondaire</p> <p>Les unités de mesure de la masse seront limitées aux: tonne, kg, g et mg</p> <p>Mentionner que la masse d'un corps est invariable tandis que son poids varie avec le lieu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse volumique et densité</li> </ul>	<p>Définir utiliser la masse volumique</p> <p>Savoir que l'unité de la masse volumique, dans le SI d'unités, est le <math>\text{kg/m}^3</math></p> <p>Utiliser le <math>\text{g/cm}^3</math> comme une autre unité de la masse volumique</p> <p>Définir la densité</p>	<p>Détermination de la masse volumique d'une substance solide et de celle d'une substance liquide</p>	
<p><b>1.2- Etat gazeux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Savoir qu'un gaz possède une masse</p> <p>Savoir que les gaz sont expansibles et compressibles</p> <p>Savoir que les gaz n'ont ni forme propre ni volume défini</p> <p>Définir le terme fluide</p> <p>Savoir que les liquides et les solides sont pratiquement incompressibles</p> <p>Distinguer entre solides, liquides et gaz.</p> <p>Savoir que l'air exerce une pression</p>	<p>Mise en évidence de l'existence de l'air</p> <p>Mise en évidence que l'air possède une masse</p> <p>Vérification de la compressibilité et de l'expansibilité de l'air</p> <p>Vérification de l'incompressibilité de l'eau</p> <p>Mise en évidence de l'existence de la pression atmosphérique</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression d'un gaz</li> </ul>	<p>Savoir qu'un gaz exerce une pression sur les parois du récipient qui le contient</p> <p>Connaître que, dans le SI d'unités, l'unité de pression est le pascal (Pa)</p> <p>Utiliser certaines unités usuelles de la pression</p> <p>Savoir que le baromètre sert à mesurer la pression atmosphérique</p>	<p>Construction d'un baromètre à mercure</p> <p>Utilisation du baromètre dans la prévision du temps</p> <p>Observation d'un manomètre</p>	<p>Se limiter aux unités de la pression: kPa, Pa, atmosphère et cmHg</p> <p>Démonstration à réaliser par le professeur</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<p>1.3- Structure de la matière</p>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Savoir que la matière est constituée de particules de très faibles dimensions</p> <p>Comprendre que les particules de la matière sont en mouvement continu</p> <p>Interpréter le phénomène de la diffusion</p> <p>Comparer les distances entre les particules de la matière dans ses trois états</p> <p>Interpréter l'incompressibilité des liquides et des solides</p>	<p>Observation de mouvements semblables à celui des particules d'un gaz</p> <p>Observation du phénomène de diffusion</p>	<p>Mentionner que la diffusion est très lente dans les solides</p>
<p>1.4- Changement d'état et dilatation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement d'état</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Comprendre que la chaleur est une énergie échangée par un corps avec son environnement</p> <p>Décrire comment la chaleur se transmet d'un corps à un autre</p> <p>Savoir que la chaleur fait varier la température d'un corps ou change son état</p> <p>Savoir que le thermomètre sert à mesurer la température</p> <p>Connaitre l'échelle Celsius de température</p> <p>Définir la fusion, la solidification, l'ébullition et la condensation</p> <p>Savoir que le changement d'état se fait à température constante</p> <p>Distinguer entre évaporation et ébullition</p> <p>Comprendre que la température d'ébullition de l'eau augmente avec la pression</p> <p>Comprendre que le changement d'état d'un corps est accompagné d'une variation de volume</p>	<p>Mise en évidence de la transmission de la chaleur par conduction, convection et rayonnement</p> <p>Lecture correcte de l'indication d'un thermomètre</p> <p>Détermination de la température de fusion de la glace</p> <p>Détermination de la température d'ébullition de l'eau</p> <p>Mise en évidence de la présence de la vapeur d'eau dans l'air</p> <p>Vérification de la variation de la température d'ébullition de l'eau avec la pression</p> <p>Observation de l'augmentation du volume d'eau durant sa solidification</p>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilatation</li> </ul>	<p>Découvrir que lorsqu'on chauffe un corps, il se dilate</p> <p>Démontrer que les solides se dilatent différemment</p> <p>Démontrer que les liquides se dilatent différemment</p> <p>Démontrer que les liquides se dilatent plus que les solides</p> <p>Comprendre le principe de fonctionnement d'un thermomètre</p> <p>Démontrer que les gaz se dilatent beaucoup plus que les liquides</p> <p>Découvrir que la pression d'un gaz confiné augmente avec l'élévation de sa température</p> <p>Nommer quelques applications de la dilatation</p>	<p>Observation de la dilatation de deux solides différents (bilame)</p> <p>Graduation d'un thermomètre</p>	
<p><b>2- Electricité</b></p> <p><b>2.1- Circuit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment allumer une lampe</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Savoir qu'une lampe s'allume lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique</p> <p>Découvrir qu'une pile est une source de courant électrique</p> <p>Savoir qu'une pile a deux pôles distincts</p> <p>Savoir qu'une lampe reliée à une pile forme avec cette pile un circuit électrique</p> <p>Utiliser les symboles de certains éléments d'un circuit électrique</p> <p>Définir: conducteur et isolant</p>	<p>Observation d'une lampe</p> <p>Identification des deux bornes d'une lampe</p> <p>Identification des deux pôles d'une pile</p> <p>Réalisation d'un circuit électrique</p> <p>Schématisation d'un circuit électrique</p> <p>Identification des conducteurs et des isolants</p> <p>Lecture des tensions inscrites sur différentes piles</p> <p>Lecture des tensions nominales de différentes lampes</p>	<p>La notion de circuit électrique est déjà acquise au cycle primaire</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducteurs et isolants</li> <li>• Adaptation d'une lampe et d'une pile</li> </ul>	<p>Savoir qu'une pile est caractérisée par sa tension</p> <p>Savoir que, dans le SI d'unités, l'unité de la tension est le volt (V)</p> <p>Savoir qu'une lampe fonctionne normalement sous une tension définie</p> <p>Adapter une lampe et une pile</p>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<p><b>2.2. Mesure de l'intensité et de la tension</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure de l'intensité</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Découvrir que le courant électrique a un sens          Connaître le sens conventionnel du courant électrique          Découvrir qu'une lampe brille d'autant plus fortement que le courant qui la traverse est plus intense          Savoir que, dans le SI d'unités, l'unité d'intensité du courant électrique est l'ampère (A)          Utiliser le milliampère (mA) comme une autre unité de l'intensité du courant électrique          Savoir que l'ampèremètre sert à mesurer l'intensité du courant électrique</p>	<p>Mise en évidence du sens du courant électrique</p> <p>Mise en évidence de la variation de l'éclair d'une lampe avec l'intensité du courant électrique</p> <p>Lecture de l'indication d'un ampèremètre installé dans un circuit électrique</p> <p>Lecture de l'indication d'un voltmètre branché aux bornes d'une pile ou d'une lampe</p>	<p>Faire attention au branchement de l'ampèremètre dans un circuit électrique</p> <p>Faire attention au branchement du voltmètre dans un circuit électrique</p>
<p><b>2.3. Association des lampes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Association des lampes en série</li> <li>Association des lampes en dérivation</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Savoir que l'intensité du courant est la même dans toutes les lampes d'un circuit série          Savoir que les tensions s'ajoutent dans un circuit série.          Associer deux lampes en dérivation</p> <p>Savoir que l'intensité du courant principal est égale à la somme des intensités des courants dans les branches dérivées          Savoir que la tension est la même aux bornes de deux lampes branchées en dérivation          Découvrir qu'à la maison les lampes et les appareils électroménagers sont montés en dérivation          Définir le court-circuit</p>	<p>Réalisation d'un circuit comportant des lampes montées en série          Vérification de l'unicité de l'intensité du courant électrique dans un circuit série          Vérification de l'additivité des tensions dans un circuit série          Réalisation d'un circuit comportant deux lampes montées en dérivation          Vérification de la loi d'additivité des intensités des courants dans un circuit          Vérification de l'unicité de la tension en dérivation          Vérification de l'effet d'un court-circuit sur une lampe</p>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences..)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groupement de piles en série</li> <li>• Sécurité électrique</li> </ul>	<p>Groupes des piles en série</p> <p>Savoir que les tensions aux bornes des différentes piles montées en série s'ajoutent</p> <p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Découvrir que le corps humain conduit le courant électrique</p> <p>Se protéger contre l'électrocution</p> <p>Protéger une installation électrique</p> <p>Connaître les dangers d'un court-circuit</p>	<p>Vérification de l'additivité des tensions des piles groupées en série</p> <p>Réalisation de circuits comprenant un groupement de piles et de lampes</p> <p>Montage d'un fusible ou d'un disjoncteur convenable</p> <p>Réalisation du court-circuit d'une pile</p>	<p>Mentionner l'effet d'une pile montée en opposition</p> <p>Montrer les dangers de l'électrocution par des documents</p> <p>Mentionner qu'il ne faut jamais faire un court-circuit sur le secteur</p>
<p><b>2.4 Aimants et bobines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aimants</li> </ul>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <p>Définir l'aimant.</p> <p>Définir la substance magnétique</p> <p>Découvrir qu'un aimant possède deux pôles distincts</p> <p>Savoir qu'on ne peut pas isoler un pôle d'un aimant.</p> <p>Découvrir que deux pôles de même nom se repoussent et que deux pôles de noms différents s'attirent</p> <p>Savoir que la Terre se comporte comme un énorme aimant</p>	<p>Observation de différentes formes d'aimants</p> <p>Identification d'un corps contenant une substance magnétique</p> <p>Identification des pôles d'un aimant</p> <p>Expérience de l'aimant brisé</p> <p>Mise en évidence de l'interaction entre pôles d'aimants</p> <p>Observation de l'orientation d'une boussole</p> <p>Aimantation d'un morceau de fer</p>	<p>Mentionner la différence entre acier et fer doux et comment conserver l'aimantation d'un aimant</p>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bobines</li> </ul>	<p>Démontrer qu'une bobine parcourue par un courant électrique se comporte comme un aimant</p> <p>Découvrir qu'une bobine parcourue par un courant électrique possède une face Nord et une face Sud</p>	<p>Mise en évidence de l'existence de deux faces d'une bobine parcourue par un courant électrique</p> <p>Mise en évidence de l'influence du sens du courant électrique sur la nature de chaque face d'une bobine</p>	<p>Mentionner que le fer doux ne conserve pas son aimantation</p>
	<p>Savoir qu'un électro-aimant est une bobine à noyau en fer doux</p> <p>Comprendre le principe de l'alternateur</p> <p>Comprendre le principe du moteur électrique</p>	<p>Construction d'un électro-aimant</p> <p>Observation d'une génératrice de bicyclette</p> <p>Construction d'un moteur électrique</p>	

## CURRICULUM DES SCIENCES DE LA VIE

### Détails du contenu de la première année

Première année secondaire

SCIENCES DE LA VIE

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>1- Organisation fonctionnelle des êtres vivants</b></p> <p>1.1 Nutrition et organisation d'un végétal chlorophyllien vasculaire.</p> <p>1.1.1 Autotrophie et photosynthèse.</p> <p>- Autotrophie.</p>	<p>L'élève sera capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que le végétal chlorophyllien est autotrophe. Il est capable d'effectuer la synthèse de ses molécules organiques, à partir de substances minérales présentes dans le milieu.</li> <li>- Déterminer les besoins minéraux des plantes vertes.</li> <li>- Identifier les éléments chimiques constituant la matière vivante végétale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culture hors sol: réalisation ou observation de documents et exploitation des résultats.</li> <li>- Expérimentation de calcination de feuilles, de liges et de racines et de mise en évidence de certains éléments chimiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aborder la notion d'hétérotrophie. Les deux notions d'autotrophie et d'hétérotrophie seront réinvesties en deuxième année du cycle secondaire.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité photo-synthétique des cellules chlorophylliennes.</li> <li>• Feuille et synthèse d'amidon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en évidence la présence de l'amidon dans une feuille verte.</li> <li>- Formuler des hypothèses pour expliquer les différences de coloration constatées entre une feuille verte récoltée le matin et une autre le soir.</li> <li>- Rechercher les conditions nécessaires à la synthèse de l'amidon.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérimentation avec l'eau iodée sur deux feuilles de géranium l'une prélevée le matin l'autre le soir.</li> <li>- Réalisation d'un protocole expérimental pour montrer l'importance de chacune des conditions suivantes: présence et absence de chlorophylle, lumière et dioxyde de carbone.</li> <li>- Observation microscopique de coupes préparées ou commerciales de feuilles (étiolée, mousse...).</li> <li>- Observation microscopique de jeunes feuilles de mousse dans une goutte d'eau iodée.</li> <li>- Observation d'électronegraphie d'un chloroplaste.</li> <li>- Expérimentation pour montrer l'absorption du dioxyde de carbone et le rejet du dioxygène avec un rameau d'étiolée exposé à la lumière.</li> <li>- Analyse de résultats d'EXAO.</li> <li>- Observation et analyse de documents, de tableaux ou de graphes.</li> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou d'un document sur une expérimentation avec le CO<sub>2</sub> marqué.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des feuilles vertes et des feuilles panachées (érable, lierre, géranium...).</li> <li>- Ne pas développer l'organisation fonctionnelle de la cellule.</li> <li>- A conseiller la confrontation des échanges gazeux chlorophylliens à ceux de la respiration.</li> <li>- Se limiter à l'origine du carbone et du dioxygène sans entrer dans les détails des réactions.</li> <li>- Se limiter au bilan global de la photosynthèse sans mentionner l'existence de deux phases et les mécanismes de ce processus physiologique.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echanges gazeux chlorophylliens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire un schéma annoté de l'organisation générale d'une cellule chlorophyllienne et localiser les chloroplastes.</li> <li>- Mettre en relation la présence de l'amidon dans les chloroplastes et le fait qu'ils sont le siège de la photosynthèse.</li> <li>- Légèrer l'ultrastructure d'un chloroplaste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en évidence l'absorption du dioxyde de carbone et le dégagement du dioxygène par un végétal chlorophyllien aquatique.</li> <li>- Mettre en relation les échanges gazeux et la synthèse de l'amidon, pour expliquer l'élaboration des substances organiques, à partir des substances minérales.</li> <li>- Constatier que le carbone de la matière organique a pour origine le dioxyde de carbone et que le dioxygène dégagé a pour origine l'eau.</li> <li>- Réaliser un schéma fonctionnel de la photosynthèse au niveau d'un chloroplaste.</li> <li>- Ecrire l'équation simplifiée de la réaction photosynthétique.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthèse des substances organiques.</li> </ul> <p>1.1.2 Approvisionnement de la plante en matières premières.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorption de l'eau et des sels minéraux au niveau des racines.</li> </ul> <p>- Conduction de la sève brute.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter que les substances organiques (protides, lipides et glucides) sont les constituants de base de la matière vivante.</li> <li>- Rappeler la constitution élémentaire des substances organiques de la matière vivante.</li> <li>- Reconnaître que les molécules simples élaborées au niveau des chloroplastes sont à l'origine des produits organiques de tout vivant.</li> <li>- Reconnaître que les cellules chlorophylliennes doivent être approvisionnées en dioxyde de carbone, eau et divers ions minéraux.</li> <li>- Constatier que l'absorption racinaire s'effectue au niveau des poils absorbants ou au niveau des mycorhizes.</li> <li>- Démontrer que l'organisation d'un poil absorbant est celle d'une cellule bien adaptée à l'absorption de l'eau.</li> <li>- Déduire le rôle des mycorhizes dans l'alimentation d'un végétal chlorophyllien.</li> <li>- Noter qu'il y a une relation symbiotique entre le mycélium d'un champignon mycorhizien et le végétal chlorophyllien correspondant.</li> <li>- Reconnaître que la sève brute peut circuler au sein des tissus vivants par imbibition des parois celluloseuses ou en passant d'une cellule à l'autre par l'intermédiaire des plasmodesmes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou analyse de tableaux et de documents ou exploitation de résultats.</li> <li>- Expérimentation avec de jeunes plants dont les régions pilifères plongent dans l'huile et dans une solution nutritive.</li> <li>- Réalisation et observation d'une préparation microscopique d'une racine au niveau de la région pilifère.</li> <li>- Analyse de documents de jeunes plants inoculés avec une souche de champignon mycorhizien puis transplantés en forêt (conifères...)</li> <li>- Analyse de documents relatifs au rôle des mycorhizes dans l'alimentation de certaines plantes.</li> <li>- Observation d'un document d'une coupe de racine observée au microscope électronique ou saisie d'informations à partir d'un document.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la technique de la double coloration: carmin aluné et vert d'iode.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approvisionnement en dioxyde de carbone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constatier que la sève brute (solution aqueuse d'ions minéraux) est distribuée au sein d'un végétal par des structures spécialisées: les vaisseaux de bois.</li> <li>- Préciser les différentes étapes de la formation d'un vaisseau de bois.</li> <li>- Localiser les différents types de vaisseaux conducteurs de sève brute.</li> <li>- Annoter un schéma fonctionnel montrant l'approvisionnement et la conduction de la sève brute de la racine jusqu'aux feuilles.</li> <li>- Etablir que la transpiration foliaire est le moteur essentiel de l'ascension de la sève brute.</li> <li>- Constatier que la poussée racinaire peut intervenir dans le mécanisme de l'ascension de la sève brute chez une plante dépourvue de feuilles.</li> <li>- Relever que, chez les végétaux chlorophylliens terrestres, les stomates (orifices à ouverture variable) contrôlent la transpiration foliaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation et observation de préparations microscopiques de coupes transversales de racines, tiges et feuilles.</li> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou observation de documents.</li> <li>- Réalisation et observation de préparations microscopiques, d'une coupe longitudinale d'une tige d'oeillet, de pois...</li> <li>- Expérimentation avec le potomètre.</li> <li>- Mise en évidence de l'ascension d'un colorant avec un oeillet blanc.</li> <li>- Observation de documents ou sur le terrain d'un rameau de vigne taillé.</li> <li>- Réalisation et observation d'un épiderme stomatifère.</li> <li>- Mise en évidence de la transpiration au niveau des stomates par le chlorure de cobalt.</li> <li>- Analyse de documents et de graphes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation et observation de préparations microscopiques de coupes transversales de feuilles montrant stomates et chambres sous-stomatiques.</li> <li>- Analyse de données et de graphes ou saisie d'informations à partir d'un texte.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier l'approvisionnement en dioxyde de carbone du végétal chlorophyllien à la concentration du milieu extérieur en dioxyde de carbone dans des conditions d'éclairement et de température fixées.</li> <li>- Mettre en relation les stomates, les chambres sous-stomatiques et les échanges gazeux au niveau des feuilles.</li> <li>- Citer les facteurs qui déclenchent la fermeture des stomates en plein jour.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approvisionnement en dioxyde de carbone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation et observation de préparations microscopiques de coupes transversales de feuilles montrant stomates et chambres sous-stomatiques.</li> <li>- Analyse de données et de graphes ou saisie d'informations à partir d'un texte.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.1.3. Devenir des produits de la photosynthèse.</p> <p>- Utilisation des substances synthétisées.</p> <p>- Transport des substances synthétisées.</p>	<p>- Reconnaître que le dioxyde de carbone n'est utilisable par les cellules chlorophylliennes qu'après sa dissolution dans l'eau.</p> <p>- Noter que les molécules organiques provenant de la photosynthèse forment une solution aqueuse : la sève élaborée.</p> <p>- Relier l'utilisation de ces substances organiques par les tissus, au bon fonctionnement cellulaire et à la croissance.</p> <p>- Constatier que l'amidon synthétisé par les chloroplastes pendant le jour, disparaît des feuilles au cours de la nuit.</p> <p>- Noter que la sève élaborée ( solution visqueuse de substances organiques) , est distribuée dans les organes végétaux par des structures spécialisées: Les vaisseaux libériens.</p> <p>- Comparer la composition de la sève brute à celle de la sève élaborée.</p> <p>- Comparer l'organisation des vaisseaux libériens à celle des vaisseaux de bois.</p>	<p>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou analyse de documents.</p> <p>- Expérimentation pour la mise en évidence de l'amidon avec une feuille dont la nervure principale a été sectionnée ou observation d'une autoradiographie de plante placée au préalable dans une enceinte contenant du dioxyde de carbone marqué.</p> <p>- Expérimentation pour la mise en évidence de l'amidon dans une feuille verte ayant séjourné à l'obscurité.</p> <p>- Réalisation et observation de préparations microscopiques de coupes transversales de racines, tiges et feuilles .</p> <p>- Décortication partielle d'une tige et observation d'un bourrelet de cicatrisation.</p> <p>- Analyse de documents ou saisie d'informations à partir d'un texte .</p> <p>- Observation et analyse de documents.</p>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
- Mise en réserve des substances organiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constater que la mise en réserve de substances par la plante est le plus souvent un stockage à long terme.</li> <li>- Mettre en relation la mise en réserve des substances organiques dans les tissus ou les organes à la survie de la plante et à la pérennité de l'espèce.</li> <li>- Identifier certaines réserves organiques contenues dans les tissus et les organes végétaux.</li> <li>- Relier le cycle de développement d'un végétal chlorophyllien à la mobilisation de ses réserves organiques.</li> <li>- Réaliser un schéma de synthèse de la nutrition d'un végétal chlorophyllien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents ou saisie d'informations à partir d'un texte.</li> <li>- Observation et mise en évidence des réserves dans des graines, des fruits et des organes souterrains: pomme de terre, banane, haricot, ricin... ou analyse de documents et de tableaux.</li> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou d'un document, ou expérimentation sur le devenir des amyloplastides des graines en germination.</li> </ul>	

### Commentaire

L'enseignant doit rappeler les principales notions déjà étudiées au cycle moyen: autotrophie et hétérotrophie, renouvellement cellulaire et croissance, constitution des substances organiques (protides, lipides et glucides), circulation de la sève brute des racines jusqu'aux feuilles et la distribution de la sève élaborée des feuilles dans toute la plante grâce à des vaisseaux conducteurs spécialisés...

Les notions suivantes doivent être mises en relief dans l'étude de cette partie:

- La synthèse de matières organiques à partir de substances minérales ne s'effectue que dans les cellules chlorophylliennes éclairées.
- L'absorption de l'eau et des sels minéraux et l'étude de la circulation de la sève brute dans les vaisseaux ligneux.
- L'utilisation des matières organiques - sources de matière et d'énergie - s'effectue en permanence dans toutes les cellules du végétal. Les molécules synthétisées dans les cellules chlorophylliennes sont donc nécessairement réparties chez le végétal par les vaisseaux libériens.
- Lorsque les cellules chlorophylliennes synthétisent davantage des molécules organiques, elles les stockent transitoirement, le plus souvent sous forme d'amidon soluble. Les molécules stockées seront par la suite mobilisées.
- La relation entre la fonction et la structure des tissus mis en jeu dans la nutrition minérale des végétaux chlorophylliens.

Ne sont pas au programme: les mécanismes cellulaires d'absorption de l'eau et des ions minéraux, les mécanismes de la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique et donc l'intervention de l'ATP. L'aspect énergétique sera développé en deuxième année du cycle secondaire.

Dans cette partie, l'enseignant pourra insister sur certaines compétences particulières, relatives à la pratique de la démarche expérimentale (discussion de la problématique, formulation d'hypothèses, principe d'une expérience, différence entre principe et protocole expérimentaux, critique des résultats...), à la maîtrise des techniques d'observation, aux techniques de coloration utilisées en microscopie optique et à la traduction graphique des observations par des dessins et croquis. Ce serait l'occasion de distinguer entre un dessin d'observation et un schéma fonctionnel.

Il serait très intéressant de demander aux élèves de réaliser un schéma de synthèse ou de rédiger un texte court illustrant la notion d'organisation fonctionnelle pour un végétal chlorophyllien entier ou pour un organe.

L'étude de cette partie est amplement justifiée pour elle-même, compte tenu de l'importance de la production de matière organique par les végétaux chlorophylliens pour le fonctionnement des écosystèmes et pour l'alimentation animale et humaine et pour préparer la deuxième partie du programme: productivité végétale et facteurs du milieu.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2 Communication et organisation chez un animal.</p> <p>1.2.1 Communication nerveuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de communication.</li> <li>• Réaction comportementale.</li> <li>• Organisation du système nerveux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que la communication nerveuse permet à l'organisme animal de réagir de façon adaptée à son environnement.</li> <li>- Mettre en relation la réaction comportementale avec stimulus, récepteur sensoriel et organe effecteur.</li> <li>- Reconnaître qu'au sein d'un organisme, un système de communication permet de véhiculer des messages de l'organe récepteur à l'organe effecteur.</li> <li>- Noter que le système nerveux est constitué de centres nerveux reliés par des nerfs aux organes récepteurs et aux organes effecteurs.</li> <li>- Réaliser un dessin d'observation du système nerveux d'un vertébré et d'un invertébré et placer les légendes correspondantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation de documents, de graphiques, de tableaux, ou analyse des séquences d'un film ou tirage d'informations à partir d'un texte.</li> <li>- Dissection d'un vertébré (souris ou poisson) et d'un invertébré (écrevisse, crabe ou blatte) pour comparer l'organisation générale de leurs systèmes nerveux ou exploitation de documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il faut mettre l'accent sur la participation d'organes captant, véhiculant et traitant les messages.</li> <li>- Insister sur l'existence de voies spécialisées et de centres nerveux chez les vertébrés et chez la plupart des invertébrés.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voies et centres nerveux.</li> </ul> <p>- Caractéristiques essentielles de la communication nerveuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature du message nerveux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer l'organisation du système nerveux d'un vertébré et d'un invertébré.</li> <li>- Réaliser une dissection en suivant un protocole.</li> <li>- Comprendre que le neurone est la cellule qui constitue l'unité de fonctionnement du système nerveux.</li> <li>- Noter que les corps cellulaires des neurones sont regroupés dans les centres et les ganglions nerveux.</li> <li>- Relever que les fibres nerveuses assurent la propagation des messages nerveux et qu'un nerf est constitué d'un ensemble de fibres nerveuses.</li> <li>- Réaliser un dessin de détails du frottis de substance grise dissociée observé au microscope, au niveau des corps cellulaires des neurones.</li> <li>- Mettre en relation l'observation microscopique de la substance blanche dilacérée et les connaissances acquises sur la structure d'un nerf.</li> <li>- Réaliser un schéma du trajet possible des messages nerveux dans le nerf rachidien, les racines, la moelle épinière et vers les organes effecteurs en représentant leur support cytotologique: les neurones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enregistrement ou observation des messages nerveux et des potentiels d'action chez les vertébrés et les invertébrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mentionner qu'à l'intérieur d'un groupe zoologique, le système nerveux présente un même plan d'organisation.</li> <li>- Se contenter de la dissection de la souris et de l'écrevisse.</li> <li>- S'attarder sur l'étude des supports histologiques pour compléter la notion de neurone, souligner le lien entre ses caractéristiques morphologiques et fonctionnelles et établir l'existence de chaînes neuroniques.</li> </ul> <p>- Mettre en relief que le codage de l'information traduit sur les voies afférentes, certains caractères du stimulus et, sur les voies efférentes, il sera traduit en intensité de réaction de l'effecteur.</p>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synapses, relais de la communication nerveuse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborer une hypothèse relative au codage du message nerveux, porteur d'ordre aux cellules musculaires.</li> <li>- Relier la signification du message conduit par un nerf (codage) au nombre des fibres qui sont en activité et à l'activité de chaque fibre.</li> <li>- Reconnaître que la conduction d'un message nerveux est un mécanisme biologique lié aux propriétés du nerf.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de documents, de données et de graphiques concernant les principales propriétés du nerf: excitabilité, conductibilité, potentiel global, amplitude de la réponse en fonction de l'intensité de la stimulation et de l'anesthésie, mesure de la conduction du message nerveux... (EXAO ou autres).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le repérage des vésicules synaptiques facilite l'acquisition de la notion de neurotransmetteur.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codage et traitement de l'information.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que la conduction d'une information d'une cellule réceptrice à une cellule effectrice se réalise le long d'une chaîne de neurone.</li> <li>- Noter que la synapse est une jonction entre neurones ou entre neurones et cellules effectrices.</li> <li>- Faire un schéma légendé d'une synapse.</li> <li>- Reconnaître que les synapses se localisent essentiellement au niveau des centres nerveux et des ganglions.</li> <li>- Constaté que l'information est transmise au niveau d'une synapse par un neurotransmetteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation de l'expérience historique de Loewi et analyse des expériences de microinjection au niveau d'une synapse neuromusculaire, du curare et de l'acétylcholine.</li> <li>- Analyse de documents, de tableaux de données et d'enregistrements.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2.2 Communication hormonale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de communication.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Découverte d'une communication chimique.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude expérimentale de la communication chimique entre les organes.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques essentielles de la communication hormonale.</li> <li>• Caractéristiques d'une glande hormonale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relèver qu'il existe dans l'organisme une circulation lente de signaux chimiques qui assure des échanges d'informations entre les différents organes.</li> <li>- Analyser certaines expériences qui ont conduit à la découverte de la communication chimique.</li> <li>- Expliquer comment les expériences de Bayliss et Starling démontrent que la communication entre le duodénum et le pancréas s'établit par voie sanguine.</li> <li>- Déduire que l'hormone est un messageur chimique spécifique.</li> <li>- Mettre en évidence expérimentalement que dans un organisme des cellules différentes peuvent communiquer entre elles par des messages chimiques.</li> <li>- Analyser les conséquences de l'ablation d'une glande endocrine.</li> <li>- Expliquer comment peut-on corriger les conséquences de l'ablation d'une glande endocrine.</li> <li>- Comprendre que les cellules d'une glande endocrine prélevent dans le sang les éléments nécessaires à la fabrication de l'hormone.</li> <li>- Relèver que les hormones sont libérées dans le milieu extracellulaire puis se retrouvent dans le sang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation de documents ou tirage d'informations d'un texte. (Travaux de Pavlov, Wertheimer et Lepage et Bayliss et Starling).</li> <li>- Exploitation de résultats expérimentaux: conséquences d'ablations, de greffes, d'injections d'extraits d'organes...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le point de départ pour l'étude de la communication hormonale doit être un problème touchant le développement ou la croissance: dysfonctionnement de la thyroïde, puberté...</li> <li>- Limiter l'expérimentation à une seule glande endocrine: testicule ou thyroïde.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques du message hormonal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traduire les caractéristiques histologiques d'une glande endocrine par un dessin d'observation légende.</li> <li>- Réaliser un schéma récapitulant les étapes du fonctionnement des cellules sécrétrices d'une glande endocrine.</li> <li>- Etablir que le message hormonal est lié au taux de l'hormone dans le milieu intérieur qui la véhicule.</li> <li>- Noter que l'hormone se fixe sur les récepteurs des cellules-cibles dont elle modifie l'activité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation microscopique de coupes commerciales de glandes: thyroïde, testicule...</li> <li>- Observation d'électromicrographie de cellules sécrétrices.</li> <li>- Exploitation de documents, de tableaux de données, de graphiques... pour préciser le mode d'action d'une hormone sur un organe cible et la spécificité de la reconnaissance de cette hormone par l'organe cible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préciser les rapports des cellules endocrines avec le milieu intérieur sans entrer dans les détails du fonctionnement du follicule thyroïdien ou du testicule.</li> <li>- Ne pas s'étendre sur la reconnaissance récepteur-hormone, ni sur la localisation des récepteurs.</li> <li>- Il est nécessaire d'établir des liens entre les notions abordées et certains problèmes médicaux, pour motiver les élèves ou pour faire l'objet de prolongements.</li> </ul>

## Commentaire

La présentation initiale d'une ou de deux réactions comportementales sert à mobiliser les acquis du cycle moyen: notions de communication, stimuli, organes récepteurs, organes effecteurs, voies et centres nerveux.

L'étude de la communication (nerveuse et hormonale) chez l'animal, doit résoudre cinq problèmes scientifiques qui peuvent être complétés en classe de troisième année du cycle secondaire: propagation, nature, codage et traitement des messages nerveux, nature et codage du message hormonal et la reconnaissance de l'hormone par l'organe cible. Cette approche complète l'étude des supports anatomiques ou cytologiques envisagée au cycle moyen et précise quelques éléments du plan d'organisation des animaux.

La communication nerveuse et la communication hormonale existent chez la plupart des animaux. Leur fonctionnement met en jeu des supports différents:

- La communication nerveuse fait intervenir des cellules hautement différenciées assemblées en circuits anatomiques assurant la circulation des messages.
- La communication hormonale fait intervenir le liquide extracellulaire circulant, qui permet à des molécules sécrétées par des cellules spécialisées de modifier l'activité des cellules cibles situées à distance.

En dépit de ces différences, il y a dans les deux cas, une mise en jeu de molécules déterminées, assurant le transfert de l'information entre cellules. Ainsi se trouve justifiée l'introduction de la notion de récepteur cellulaire, des récepteurs permettant de reconnaître et de traduire la présence et les variations quantitatives de ces molécules informatives fondamentales que représentent les neurotransmetteurs et les hormones.

L'étude de la communication nerveuse et celle de la communication hormonale au sein de l'organisme incluront le niveau cellulaire. La notion de récepteur est à signaler pour comprendre la communication. Le traitement de l'information par les centres nerveux (intégration nerveuse) sera expliqué à travers les seules manifestations au niveau des effecteurs.

L'exemple choisi pour l'étude de la communication hormonale ne concerne que le développement ou la croissance.

Ne sont pas au programme: les aspects ultrastructuraux et ioniques et les détails des aspects moléculaires de la communication, les mécanismes et les conséquences de l'interaction entre neurotransmetteurs et récepteurs, entre hormones et récepteurs ainsi que la nature chimique de leurs molécules, l'étude des mécanismes d'intégration au niveau des synapses, l'étude du déterminisme de la sécrétion des hormones et de leur régulation, le mode d'action du complexe hormone - récepteur et la notion de neuro-hormone. La plupart de ces notions relèvent du programme de la troisième année du cycle secondaire.

Dans cette partie, le professeur pourra insister sur l'acquisition des compétences relatives à la pratique de la démarche expérimentale, à la maîtrise des techniques d'observation et à la réalisation des synthèses graphiques ou rédigées: schéma bilan de la transmission des messages nerveux, tableau comparatif des messages nerveux et hormonaux...

Il convient de saisir toute occasion pour souligner les liens entre les notions qui figurent au programme de première année du cycle secondaire et leurs applications dans le domaine de la santé.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>2- Production végétale et facteurs du milieu.</b></p> <p>2.1 Production des plantes performantes.</p> <p>2.1.1 Plantes performantes et leurs programmes génétiques.</p>	<p><b>L'élève sera capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître que les plantes sont dites performantes si l'ensemble de leurs qualités permet une culture économiquement rentable sur un terroir donné.</li> <li>- Relier les performances d'une plante à son programme génétique.</li> <li>- Rechercher des informations qui montrent l'amélioration des performances d'une plante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche dans un CDI.</li> <li>- Exploitation de documents.</li> </ul>	
<p>2.1.2 Production des plantes de plus en plus performantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter que l'homme a toujours eu recours à la sélection empirique pour améliorer les performances des plantes cultivées.</li> <li>- Relier la sélection génétique et l'hybridation à l'obtention des producteurs plus performants.</li> <li>- Concevoir un protocole expérimental permettant d'obtenir une lignée pure.</li> <li>- Identifier les techniques d'hybridation et relever leur intérêt économique.</li> <li>- Apprécier l'importance de la conservation de la diversité génétique d'une espèce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche dans un CDI.</li> <li>- Observation et analyse de documents (données, tableaux, film, texte...) pour la compréhension des techniques d'hybridation et de leur intérêt économique.</li> </ul>	
<p>2.1.3 Production des plantes en grand nombre.</p> <p>- Multiplication végétative.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter que l'homme a toujours utilisé les techniques de la multiplication végétative ( bouturage, greffage...) pour obtenir des clones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation sur le terrain des techniques de bouturage et de greffage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signaler la possibilité très limitée de clonage chez les animaux.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Obtention de plantes à partir de microfragments.</p> <p>2.2 Influence des facteurs du milieu sur la production des plantes performantes.</p> <p>2.2.1 Productivité d'une culture et facteur limitant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de productivité.</li> <li>- Facteurs de la productivité.</li> <li>• Facteurs liés à la photosynthèse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer comment la culture in vitro à partir de méristèmes, de protoplastes et par microbouturage permet d'obtenir un organisme entier identique à la plante mère.</li> <li>- Comparer les caractéristiques des différentes techniques de la multiplication in vitro.</li> <li>- Comprendre qu'une cellule totipotente est capable de donner des individus identiques entre eux et à la plante mère (clones).</li> <li>- Relever l'importance de la production "à la chaîne" des végétaux.</li> <li>- Connaître que la productivité est l'accroissement total de la biomasse végétale par unité de superficie (hectare) et par unité de temps (an).</li> <li>- Différencier la notion de rendement de la notion de productivité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation de culture in vitro en classe.</li> <li>- Exploitation de documents, de tableaux et de graphes sur des cultures in vitro concernant les plantes horticoles (oeillet, orchidée, rosier...) ou les plantes alimentaires (pomme de terre, pêcher, amandier, fraisier...).</li> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte.</li> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents ou exploitation d'un texte.</li> <li>- Etude expérimentale de l'action de l'éclairage, de la température, de la concentration du milieu en CO<sub>2</sub> ou en hydrogencarbonate, sur l'intensité de la photosynthèse (EXAO ou autres moyens).</li> <li>- Analyse de tableaux et de graphes.</li> <li>- Se limiter dans les travaux pratiques à l'étude de deux facteurs.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres facteurs.</li> </ul> <p>- Notion de facteur limitant.</p> <p>2.2.2 Action sur les facteurs du milieu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relever l'influence des facteurs biotiques et des facteurs liés aux conditions climatiques ou à la qualité physique du sol, sur la productivité végétale.</li> <li>- Reconnaître que le facteur limitant est celui qui doit être amélioré en priorité car il limite la productivité.</li> <li>- Concevoir un protocole expérimental permettant la mise en évidence rapide d'un facteur limitant.</li> </ul> <p>- Noter que l'homme peut optimiser la production d'une espèce végétale en agissant sur le (s) facteur (s) limitant (s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préciser les caractéristiques des différentes pratiques culturales (cultures en plein champ, sous abri et hors sol).</li> <li>- Repérer les facteurs du milieu sur lesquels l'homme peut agir pour améliorer la productivité dans chacune des pratiques culturales.</li> <li>- Citer les facteurs non-contrôlables du milieu dans le cas des cultures en plein champ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte ou analyse de documents.</li> <li>- Expérimentation sur l'influence combinée de l'éclairement et de la teneur en CO<sub>2</sub> du milieu sur l'intensité de la photosynthèse.</li> <li>- Analyse de tableaux et de graphes.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisie d'informations à partir d'un texte.</li> <li>- Analyse de tableaux et de graphes.</li> <li>- Visite d'établissements horticoles.</li> <li>- Interprétation des résultats expérimentaux. (cultures en plein champ, sous abri ou hors sol).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serre, tunnel plastique, institut de recherche agronomique...</li> <li>- Signaler la technique de "fumure-carbonique" parfois utilisée sous serre.</li> </ul>

### Commentaire

L'enseignant doit rappeler les principales notions déjà étudiées au cycle moyen: le programme génétique, l'existence des chromosomes, la reproduction asexuée, la reproduction sexuée source de diversité, la nutrition d'un végétal chlorophyllien.

La production végétale est choisie comme exemple pour illustrer les relations entre le fonctionnement d'une plante, son programme génétique et les facteurs du milieu. L'étude s'effectue à partir de deux exemples de pratiques humaines, locales autant que possible: l'un, culture in vitro, illustre la possibilité d'obtenir une grande quantité de plantes identiques à partir de cellules provenant de plantes sélectionnées, l'autre, culture sous abri ou hors sol, sensibilise l'élève à l'importance des facteurs du milieu pour la production végétale.

Les pratiques de culture in vitro seraient l'occasion de réfléchir sur les applications pratiques et l'intérêt économique de ces méthodes de multiplication: obtention rapide d'un grand nombre de plantes avec un faible encombrement, obtention de végétaux indemnes de virus. Elles offrent l'occasion d'un travail expérimental au cours duquel les élèves seront confrontés aux problèmes de prélèvements de tissus, de mise en culture, de stérilité du milieu.

Les aspects technologiques seront limités au strict nécessaire, par contre l'étude sera centrée sur les bases biologiques des techniques de multiplication des plantes performantes. On montrera que les progrès de la technologie humaine s'appuient sur la connaissance scientifique.

Dans cette partie, de nombreuses compétences peuvent être sollicitées et testées, telles que l'application des connaissances, les diverses étapes de la démarche expérimentale, la maîtrise des techniques d'observation et de communication et ceci dans le cadre de l'étude de l'influence des facteurs du milieu sur l'intensité de la photosynthèse et sur la productivité végétale dans le cadre des cultures in vitro.

### Sciences de la vie

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<b>3- Gestion et protection du milieu</b>  3.1 Pollution, gestion et protection des eaux douces. 3.1.1 Pollution des eaux douces.  - Sources multiples de pollution. • Chimiques. • Biologiques. • Bactériologiques. • Radioactives. • Thermiques.  - Indices de pollution d'une eau courante. • Indices biochimiques.	<b>L'élève sera capable de:</b>  - Enumérer les différentes formes de pollution et préciser leur origine. - Différencier une pollution chimique d'une pollution biologique. - Différencier un polluant biodégradable d'un polluant non-biodégradable. - Relier les modifications physico- chimiques et biologiques d'un cours d'eau à la pollution.	- Analyse d'un texte. - Analyse de documents. - Analyse des séquences d'un film. - Recherche sur le terrain pour repérer les différentes sources de pollution au Liban.	- D.B.O. : demande biologique en oxygène. - D.C.O. : demande chimique en oxygène.  - Il n'est pas demandé de faire une étude exhaustive des méthodes d'analyses indicatrices de pollution.



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indices biotiques.</li> <li>• Indices chimiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser une clé simplifiée pour reconnaître des organismes indicateurs de la qualité d'une eau pure et d'une eau polluée.</li> <li>- Déterminer un indice biotique.</li> <li>- Effectuer le dosage des concentrations en sels polluants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploitation et analyse de graphes montrant l'évolution de divers paramètres physico-chimiques et biologiques d'un cours d'eau.</li> <li>- Observation d'échantillons récoltés d'un cours d'eau.</li> <li>- Dosage des polluants chimiques (<math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>) d'une eau de rivière par des "bandelettes tests" ou par des réactifs spécifiques.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auto-épuration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que l'auto-épuration est une épuration naturelle d'un milieu aquatique ou d'une nappe d'eau par intervention de micro-organismes minéralisateurs.</li> <li>- Expliquer le mécanisme d'auto-épuration, ses limites et son utilisation par l'homme.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eutrophisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que l'eutrophisation est une prolifération de la végétation aquatique en particulier des algues flottantes dans les cours d'eau.</li> <li>- Relever les principales causes de l'eutrophisation.</li> </ul>		
<p>3.1.2 Pollution des eaux souterraines.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auto-épuration des eaux d'infiltration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les conséquences le plus souvent néfastes de l'eutrophisation.</li> <li>- Relier le mécanisme de la filtration de l'eau à la diversité structurale des roches.</li> <li>- Relier l'auto-épuration au processus mécanique de la filtration et aux phénomènes biologiques de la minéralisation par des micro-organismes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Culture d'une algue verte unicellulaire sur différents milieux (eau de robinet, eaux de lessives à diverses concentrations).</li> <li>- Analyse de documents.</li> <li>- Exploitation de documents ou étude expérimentale de la porosité et de la perméabilité des roches.</li> <li>- Mise en évidence d'une auto-épuration à partir des analyses d'eau provenant d'une station de traitement.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Pollution par les nitrates.</p> <p>3.1.3 Gestion et protection des eaux douces.</p> <p>- Gestion des ressources en eau douce.</p> <p>• Besoins.</p> <p>• Ressources.</p>	<p>- Noter que la pollution est plus fréquente dans les roches fissurées que dans les roches poreuses.</p> <p>- Décrire les différentes étapes de la minéralisation des matières organiques.</p> <p>- Noter que les engrais et les déjections animales constituent les principales sources de pollution des nappes par les nitrates.</p> <p>- Reconnaître les risques pour la santé de la pollution par les nitrates.</p> <p>- Noter que le prélèvement des eaux douces est destiné à couvrir trois types de besoins: l'utilisation domestique, les besoins industriels et l'irrigation.</p> <p>- Noter que l'homme exploite les réservoirs, superficiels (lacs, rivières...) ou souterrains (nappes) pour satisfaire à ses besoins en eau.</p> <p>- Connaître que les nappes souterraines constituent des ressources renouvelables et que les eaux d'infiltration assurent l'essentiel de leur alimentation.</p> <p>- Décrire la formation et les caractéristiques d'une nappe.</p>	<p>- Analyse de documents.</p> <p>- Analyse de documents.</p> <p>- Exploitation d'un texte scientifique traitant de la météorologie.</p> <p>- Recensement, à partir de documents, des besoins en eau douce dans différents domaines.</p> <p>- Recherche de documents dans un C.D.I. sur les cours d'eau, les lacs, les rivières, les aquifères du Liban.</p> <p>- Construction de modèles analogiques de nappes.</p>	<p>- Commencer l'étude par un exemple local et l'élargir à l'échelle de la région et du pays...</p> <p>- Rappeler brièvement le cycle de l'eau.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des ressources en eaux superficielles et en eaux souterraines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier la gestion des eaux superficielles à la limitation des prélèvements et à la constitution des réserves.</li> <li>- Reconnaître que la surexploitation d'une nappe menace son équilibre et ses possibilités de recharge.</li> <li>- Relier la limitation des prélèvements et la réalimentation artificielle au déséquilibre d'une nappe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de tableaux et de graphes.</li> <li>- Utilisation des modèles informatiques d'écoulement souterrain, de nappes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Souligner qu'il existe un retard parfois important entre les précipitations et la reconstitution des réserves.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection de l'eau contre la pollution.</li> <li>• Réduction de la pollution organique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter que le traitement des eaux usées dans les stations d'épuration et la technique de lagunage sont à la base de la lutte contre la pollution organique.</li> <li>- Comparer le fonctionnement d'une station d'épuration et la technique de lagunage à l'auto-épuration naturelle d'un cours d'eau.</li> <li>- Annoter un schéma fonctionnel d'une station d'épuration.</li> <li>- Reconnaître qu'un "équivalent- habitant" correspond aux rejets quotidiens, d'un habitant permanent d'une collectivité, en matières polluantes (166 g).</li> <li>- Relier certaines pratiques agricoles telles que la retention, le fractionnement des engrais et l'installation des cultures hivernales, à la réduction de la pollution des nappes.</li> <li>- Relier la "déphosphatation" dans les stations d'épuration et dans les lessives à la réduction de l'eutrophisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visite d'une station d'épuration</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Observation et analyse de documents.</li> <li>- Exploitation d'un texte scientifique.</li> <li>- Analyse de tableaux et de graphes</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction de la pollution des nappes par les nitrates.</li> <li>• Réduction de l'eutrophisation.</li> </ul>			

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>3.2 Dégredation, gestion et protection des sols.</p> <p>3.2.1 Les sols, systèmes organisés en évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation d'un sol.</li> <li>- Etude physico-chimique du sol.</li> <li>• Etude de la constitution chimique du sol.</li> <li>• Etude physique du sol.</li> </ul> <p>- Formation des sols.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facteurs de la formation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noter qu'un sol est généralement organisé en horizons caractérisés par leur structure et leur texture.</li> <li>- Repérer les horizons d'un profil pédologique.</li> <li>- Reconnaître que les composants du sol sont de nature minérale (sable, limons, argiles) et organique (débris organiques et humus).</li> <li>- Mettre en évidence les constituants fondamentaux du sol.</li> <li>- Relier la texture d'un sol à sa composition granulométrique et sa structure au complexe argilo-humique.</li> <li>- Relier la texture et la structure du sol à la porosité, à la perméabilité, à la capacité de rétention en eau et au pouvoir absorbant.</li> <li>- Mettre en relation la structure et la fertilité des terres agricoles.</li> </ul> <p>- Noter qu'un sol est le résultat de l'altération superficielle de la roche-mère sous l'action combinée des facteurs climatiques (précipitations, température) et des êtres vivants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation sur le terrain ou analyse de documents d'une coupe de sol.</li> <li>- Etude expérimentale des principaux constituants organiques et minéraux d'un sol.</li> <li>- Appréciation tactile de la texture d'un sol.</li> <li>- Observation de documents ou observation microscopique des structures du sol.</li> <li>- Mesure de la porosité des sols et de leur pouvoir de rétention d'eau.</li> <li>- Mesure de la teneur en calcium d'un sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire le lien avec la deuxième partie du programme: production végétale et facteurs du milieu.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanismes de la formation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier le mécanisme de la formation d'un sol à la dégradation de la roche-mère et au processus de la minéralisation et de l'humification .</li> <li>- Relever que la dégradation de la roche-mère est due à des processus physiques et chimiques.</li> <li>- Reconnaître le rôle des microorganismes dans la transformation de la matière organique par la minéralisation et l'humification.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation de documents.</li> <li>- Analyse des séquences d'un film.</li> <li>- Exploitation d'un document scientifique.</li> <li>- Utilisation d'une clé pour la détermination de la faune d'un sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se limiter aux microorganismes responsables de la minéralisation et aux détritivores qui assurent la fragmentation des feuilles.</li> <li>- Toutes les étapes de l'évolution d'un sol de la roche-mère à un sol climatique ( sol brun par exemple) ne sont pas demandées.</li> </ul>
<p>3.2.2 Les sols, écosystèmes fragiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sols et production végétale.</li> <li>• Forêts, écosystèmes équilibrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préciser la composition de la réserve minérale du sol des forêts:</li> <li>- Relier le prélèvement de la réserve minérale du sol et la minéralisation de la litière à l'équilibre dynamique de l'écosystème forêt.</li> <li>- Identifier les différentes étapes du cycle d'un élément biogène.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et analyse de documents.</li> <li>- Utilisation des CD.ROM pour la simulation des cycles du carbone et du diazote .</li> <li>- Analyse de graphes et de résultats expérimentaux.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sols cultivés, agrosystèmes en déséquilibre.</li> </ul> <p>- Dégradation des sols sous l'action de l'homme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriculture intensive et érosion.</li> <li>• Déforestation.</li> <li>• Surpâturage.</li> </ul>	<p>- Noter que l'équilibre de la réserve minérale du sol est assuré par des processus naturels qui fournissent un apport supplémentaire en éléments biogènes.</p> <p>- Noter que les récoltes soustraient au milieu une grande partie de la matière organique qui doit être compensée par des apports d'éléments minéraux.</p> <p>- Identifier le rôle de la fertilisation dans la conservation d'une structure favorable du sol (complexe argilo-humique stabilisé) et dans la restitution des éléments biogènes.</p> <p>- Comparer un écosystème en équilibre et un agrosystème en déséquilibre.</p> <p>- Savoir que la déforestation, la mécanisation, l'intensification, le surpâturage et les facteurs climatiques défavorables, entraînent la désertification et l'érosion des sols.</p> <p>- Relier le ruissellement et les monocultures intensives à l'érosion.</p> <p>- Identifier les raisons et les conséquences d'une déforestation.</p> <p>- Mettre en relation le surpâturage et la désertification.</p>	<p>- Enquête pour découvrir le fonctionnement et l'apport des laboratoires agronomiques au Liban dans la fertilisation des sols cultivés.</p> <p>- Observation directe ou analyse des photographies aériennes de dégradation de sol et de ses conséquences.</p> <p>- Enquête sur la déforestation au Liban.</p> <p>- Analyse de documents pour mettre en évidence l'influence de la dégradation du sol sur les nappes d'eau, sur la production végétale ...</p>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dégradation chimique et biologique des sols.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconnaître que les dégradations chimiques et biologiques du sol sont dues à la salinité et à l'utilisation des pesticides.</li> <li>Relier la micro-irrigation et l'utilisation de produits biodégradables respectivement à la diminution de la salinité et au maintien de la microfaune et de la microflore du sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de documents.</li> <li>Analyse d'un texte.</li> <li>Recherche sur les pesticides utilisés au Liban.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Souligner l'importance des labours dans le sens de la pente dans les pratiques culturales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection des sols.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relever les principaux moyens utilisés par l'homme pour protéger le sol (rotation des cultures, lutte contre le ruissellement, respect du couvert forestier, amendements humifères ou calcaires...)</li> <li>Reconnaître que l'homme doit avoir un comportement responsable vis-à-vis de l'équilibre dans la nature.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de documents.</li> <li>Analyse des séquences d'un film.</li> </ul>	

### Commentaire

L'enseignant doit rappeler les principales notions déjà étudiées au cycle moyen: l'importance quantitative de la consommation d'eau, l'origine de l'eau utilisée, le cycle de l'eau, les sources multiples de la pollution de l'eau, la formation du sol et les notions de décomposeurs, de producteurs et de chaînes alimentaires...

Il est indispensable que l'étude de la composition chimique du sol soit menée en concertation étroite avec l'enseignant de chimie.

L'étude des êtres vivants doit montrer leur rôle dans les processus de transformation de la matière vivante et de son incorporation au sol.

Il ne s'agit pas de faire une étude de tous les types de sols, mais de faire prendre conscience à l'élève de l'importance des sols, que ce soit à l'échelle locale ou à l'échelle de la planète.

L'enseignant doit exiger des élèves la réalisation des enquêtes sur l'origine de l'eau de leurs villages (forage pour l'alimentation en eau d'une maison non raccordée au réseau public, pompage d'un puits...), le type de traitement subi (assainissements individuels, collectifs...), la nature des traitements des eaux usées (le rejet des eaux usées d'une maison non raccordée au réseau d'égout...).

L'étude physico-chimique et biologique du sol doit montrer que celui-ci constitue un support indispensable à la biosphère et qu'il est le siège de flux de matière et d'énergie entre atmosphère, hydrosphère, géosphère et lithosphère. C'est un système complexe en évolution permanente, très fragile, où l'homme se doit être un gestionnaire avisé dans l'immédiat et pour les générations futures.

# CURRICULUM DE CHIMIE AU CYCLE SECONDAIRE

## Détails du contenu de la première année

CHIMIE

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>1- L'atome</b></p> <p>1.1 Constitution.</p> <p>1.1.1 Le noyau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protons et neutrons.</li> <li>- Charge et masse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la matière est formée d'atomes</li> <li>- Savoir que l'atome a une structure particulière.</li> <li>- Savoir que tout atome est constitué d'un seul noyau et d'un certain nombre d'électrons.</li> <li>- Savoir que le noyau est formé de protons et de neutrons et qu'il contient encore d'autres particules.</li> <li>- Désigner les neutrons et les protons par le terme "nucléons".</li> <li>- Connaitre la masse d'un proton et la masse d'un neutron.</li> <li>- Savoir que le proton est une particule chargée positivement.</li> <li>- Exprimer la charge du proton par l'unité de charge élémentaire +e.</li> <li>- Représenter :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• le nombre des protons par Z</li> <li>• le nombre des neutrons par N</li> <li>• le nombre des nucléons par A</li> </ul> </li> <li>- Comprendre que Z, N et A sont nécessairement des nombres entiers.</li> <li>- Identifier un noyau d'après Z et A</li> <li>- Représenter symboliquement un noyau par</li> <li>- Caractériser un noyau par la charge positive Ze.</li> <li>- Savoir que toutes les particules de l'atome, à l'exception des électrons, se trouvent dans le noyau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction, à l'aide des modèles moléculaires:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• du réseau cubique simple du zinc obtenu à T supérieure à 150<sup>0</sup> C.</li> <li>• du réseau cubique centré du fer.</li> <li>• du réseau cubique à faces centrées du cuivre et de l'aluminium.</li> </ul> </li> <li>- Activités documentaires :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Histoire de l'atome</li> <li>2) Découverte des trois particules fondamentales</li> </ol> </li> <li>- Projection du transparent d'un réseau atomique obtenu par microscope électronique à effet Tunnel.</li> <li>- Expérience de démonstration : action d'un champ magnétique sur un faisceau d'électrons (déflexion)</li> <li>- Calcul de la masse volumique de quelques noyaux assimilés à des sphères.</li> <li>- Activités documentaires :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La transformation neutron - proton et la transformation proton - neutron.</li> <li>2) Les accélérateurs des particules</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On pourra diviser la classe en 4 groupes et chaque groupe se chargera de la construction d'un réseau métallique.</li> <li>- Chacun des groupes précédents s'occupera d'une activité documentaire choisie parmi les deux activités proposées.</li> </ul>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.1.2 Les électrons.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que l'électron est une particule chargée négativement.</li> <li>- Savoir que la charge de l'électron est l'unité de charge élémentaire <math>-e</math>.</li> <li>- Savoir que l'électron a une masse de <math>9,1094 \cdot 10^{-31}</math> kg.</li> <li>- Savoir que la masse de l'électron est négligeable devant celle du proton ou du neutron.</li> <li>- Savoir que, dans un atome, le nombre de protons est égal au nombre d'électrons.</li> <li>- Comprendre que le noyau et les électrons sont espacés sinon, la charge du noyau serait nulle.</li> <li>- Concevoir l'existence d'une force d'attraction électrostatique entre le noyau et les électrons.</li> <li>- Concevoir l'existence d'une force à laquelle est soumis l'électron et qui s'oppose à l'attraction du noyau.</li> <li>- Dédire que l'électron est en mouvement autour du noyau.</li> <li>- Dédire que l'électron possède de l'énergie potentielle due à l'attraction exercée par le noyau.</li> <li>- Dédire que l'électron possède une énergie cinétique due à son mouvement autour du noyau.</li> <li>- Comprendre que l'électron est caractérisé par une énergie totale.</li> <li>- Savoir que les électrons d'un atome constituent le cortège électronique de cet atome.</li> </ul> <p>1.1.3 Caractéristiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Masse et charge de l'atome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer les masses des trois particules fondamentales.</li> <li>- Comprendre la neutralité électrique de l'atome.</li> <li>- Dédire que la quasi-totalité de la masse de l'atome se trouve dans le noyau.</li> <li>- Relier A, Z, et N.</li> <li>- Savoir que la masse d'un atome est de l'ordre de <math>10^{-26}</math> kg.</li> <li>- Comprendre que le nombre de nucléons A représente le nombre de masse.</li> <li>- Savoir que Z représente le nombre de charge.</li> <li>- Désigner le numéro atomique par Z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est souhaitable que le professeur insiste sur la distinction entre énergie cinétique, énergie potentielle et énergie totale d'un corpuscule.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Dimensions du noyau et de l'atome</p> <p>- Isotopie.</p> <p>1.2- Configuration électronique.</p> <p>1.2.1 Atome à un seul électron: niveaux d'énergie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier un atome par le couple (A, Z).</li> <li>- Représenter symboliquement l'atome par <math>{}^A_Z X</math>.</li> <li>- Identifier un élément par son Z.</li> <li>- Connaître l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome (<math>10^{-10} \text{ m} = 10^5 \text{ fermis}</math>).</li> <li>- savoir que la distance noyau-électron est de l'ordre de <math>10^5 \text{ fermis}</math>.</li> <li>- Comparer le rayon du noyau à la distance noyau-électron dans l'atome d'hydrogène.</li> <li>- Dédurre le caractère lacunaire de l'atome.</li> <li>- Comprendre la notion d'isotopie.</li> <li>- Reconnaître des isotopes.</li> <li>- Savoir que l'abondance relative d'un isotope est constante dans la nature.</li> <li>- Prévoir que les isotopes d'un même élément présentent les mêmes propriétés chimiques.</li> <li>- Comprendre la signification de l'énergie totale de l'électron.</li> <li>- Comprendre que l'énergie de l'électron ne peut prendre une valeur quelconque.</li> <li>- Savoir que l'énergie de l'électron ne peut prendre que des valeurs particulières.</li> <li>- Associer chaque valeur possible de l'énergie à la définition d'un niveau d'énergie.</li> <li>- Caractériser chaque niveau d'énergie par un nombre entier <math>n = 1, 2, 3, \dots</math></li> <li>- Représenter les différents niveaux d'énergie de l'électron sur un diagramme de niveaux d'énergie.</li> <li>- Savoir que l'occupation par l'électron du niveau le plus bas dans le diagramme de niveaux correspond à l'état fondamental.</li> <li>- Savoir que l'occupation des autres niveaux correspond à des états excités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la distance noyau-électron en assimilant le noyau à une balle de tennis.</li> <li>- Calcul de la masse atomique moyenne d'après l'abondance relative des isotopes d'un même élément.</li> <li>- Représentation graphique de l'abondance relative des isotopes sur un diagramme circulaire et sur un diagramme en barres.</li> <li>- Activité documentaire : spectrographie de masse.</li> <li>- Projection d'un transparent qui montre le diagramme des niveaux d'énergie.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2.2 Atomes à plusieurs électrons : sous-niveaux d'énergie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concevoir que l'électron peut changer de niveau soit par absorption soit par émission d'énergie.</li> <li>- Connaître la signification du spectre atomique de l'atome à un seul électron.</li> <li>- Relier le spectre atomique aux transitions de l'électron entre les niveaux.</li> <li>- Savoir que l'interaction électronique est à la base de la subdivision de chaque niveau d'énergie en sous-niveaux s, p, d, f...</li> <li>- Savoir que le nombre de sous-niveaux dans un niveau n est égal à n.</li> <li>- Associer au niveau <math>n = 1</math> l'unique sous-niveau 1s.</li> <li>- Associer au niveau <math>n = 2</math> les deux sous-niveaux 2s et 2p.</li> <li>- Associer au niveau <math>n = 3</math> les trois sous-niveaux 3s, 3p et 3d.</li> <li>- Associer au niveau <math>n = 4</math> les sous-niveaux 4s, 4p, 4d et 4f.</li> <li>- Savoir que le nombre d'électrons dans chaque sous-niveau est limité.</li> <li>- Représenter les sous-niveaux dans un diagramme de niveaux d'énergie.</li> <li>- Distinguer le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome à un seul électron de celui de l'atome à plusieurs électrons.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience de démonstration : spectre atomique de l'hydrogène.</li> <li>- Projection d'un transparent montrant le diagramme des sous-niveaux d'énergie.</li> <li>- Expérience de démonstration : spectre atomique de l'hélium, du mercure, de l'azote...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre en considération l'interaction électronique dans l'énergie de l'électron.</li> </ul>
<p>1.2.3 Remplissage des niveaux d'énergie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la stabilité de l'atome implique que les électrons occupent les sous-niveaux d'énergie les plus bas.</li> <li>- Remplir les sous-niveaux par ordre croissant d'énergie.</li> <li>- Ecrire la configuration électronique de quelques atomes en respectant le principe "aufbau" ou la règle de Klechkowski (principe de construction)</li> <li>- Associer toute configuration à un état de l'atome (fondamental ou excité).</li> <li>- Associer la configuration électronique obtenue par application du principe de construction, à l'état fondamental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecrire de la configuration électronique d'un atome à l'état fondamental et dans des états excités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé de bien mettre en évidence la différence entre la configuration électronique de l'état fondamental et celle d'un état excité et de montrer comment passer d'une configuration à l'autre.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.2.4 Représentation de Lewis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les électrons de valence .</li> <li>- Savoir que la représentation de Lewis concerne les électrons de valence .</li> <li>- Représenter le doublet électronique par un tiret ou par deux points juxtaposés.</li> <li>- Représenter les électrons non apparés (célibataires) par des points.</li> <li>- Faire apparaître dans la représentation de Lewis le maximum d'électrons célibataires possible dans le dernier niveau.</li> <li>- Décompter les électrons de valence d'un atome et les représenter selon la notation de Lewis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représentation de Lewis des vingt premiers éléments du tableau périodique.</li> </ul>	
<p>1.3- Classification périodique des éléments.</p> <p>1.3.1 Principe de la classification.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que la classification périodique des éléments est basée sur la structure électronique de leurs atomes.</li> <li>- Savoir que les éléments sont classés par ordre croissant du numéro atomique Z.</li> <li>- Savoir que toute ligne d'ordre n correspond au remplissage de la couche n et qu'elle commence par le remplissage du sous-niveau ns et finit par la saturation du sous-niveau np.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité documentaire : différentes formes du tableau périodique</li> </ul>	
<p>1.3.2 Description.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que les colonnes font apparaître dans la couche de valence des sous-niveaux de même type.</li> <li>- Savoir qu'une colonne contient les éléments qui ont le même nombre d'électrons dans leurs sous-niveaux de valence.</li> <li>- Désigner les lignes du tableau par période et les colonnes par groupe ou famille.</li> <li>- Retenir que le tableau périodique comprend 7 lignes et 18 colonnes .</li> <li>- Déduire que les cinq premières périodes comprennent respectivement 2, 8, 8, 18 et 18 éléments.</li> <li>- Nommer les principales familles du tableau.</li> <li>- Comprendre l'utilité du tableau périodique.</li> <li>- Comprendre qu'il est possible d'envisager d'autres formes du tableau périodique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation des différentes formes du tableau périodique par des groupes d'élèves.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>1.3.3 Périodicité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le tableau pour identifier les éléments ayant des propriétés similaires.</li> <li>- Relier la périodicité à la configuration électronique.</li> <li>- Définir l'énergie d'ionisation et l'affinité électronique d'un élément.</li> <li>- Savoir que l'affinité électronique d'un atome est considérée comme étant l'énergie qu'il faut fournir pour arracher un électron de l'ion négatif de cet atome.</li> <li>- Dédire la périodicité dans la variation de l'énergie d'ionisation et de l'affinité électronique dans le tableau périodique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience de démonstration : les propriétés similaires des alcalins (action de l'oxygène et de l'eau).</li> <li>- Activité documentaire: détermination du potentiel d'ionisation et de l'affinité électronique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attirer l'attention des élèves sur le fait que la deuxième ionisation est plus difficile que la première.</li> </ul>
<p>1.3.4 Intérêt de la classification périodique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouvoir relier les propriétés d'un élément à son emplacement dans le tableau.</li> <li>- Relier les propriétés des éléments à leur configuration électronique.</li> <li>- Ecrire la configuration électronique d'un élément d'après sa case dans le tableau.</li> <li>- Localiser les métaux et les non-métaux.</li> <li>- Réaliser que les éléments sont en majorité des métaux.</li> <li>- Dédire la valence de quelques éléments.</li> <li>- Identifier les donneurs et les accepteurs d'électrons.</li> </ul>		
<p>1.4- Mole d'atomes. 1.4.1- Notion de mole.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir poser le problème d'échelle.</li> <li>- Savoir que la mole d'atomes est le nombre d'atomes contenus dans 12 g de carbone 12.</li> <li>- Etendre la notion de mole d'atomes à d'autres particules du monde microscopique et du monde macroscopique.</li> <li>- Comprendre que le choix de la mole comme unité de quantité de matière est dicté par une adaptation à notre échelle.</li> <li>- Symboliser l'unité mole par mol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de quantités de matière en moles.</li> </ul>	
<p>1.4.2- Constante d'Avogadro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaitre la signification de la constante d'Avogadro <math>N_A</math>.</li> <li>- Savoir qu'il existe plusieurs méthodes de détermination de la constante <math>N_A</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité documentaire : méthodes de détermination de la constante d'Avogadro.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
1.4.3- Masse atomique molaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître la valeur de la constante d'Avogadro admise actuellement (<math>6,0221367 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math>).</li> <li>- Utiliser la valeur approchée <math>N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math>.</li> <li>- Connaître la signification de l'unité de masse atomique u.m.a (u) basée sur une référence arbitraire qui est le carbone 12</li> <li>- Distinguer entre masse atomique d'un isotope et masse atomique d'un élément chimique.</li> <li>- utiliser la mole dans le traitement des aspects quantitatifs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la masse atomique d'un élément.</li> </ul>	

### Commentaire

L'étude de l'atome et de la classification périodique des éléments doit être basée sur les notions élémentaires rencontrées en troisième année du cycle complémentaire, ainsi le professeur cherchera à développer et approfondir les acquis antérieurs.

Pour assimiler cette partie et acquérir les compétences exigibles, l'élève doit déjà connaître les interactions des particules chargées, à savoir :

- deux particules chargées de même signe se repoussent
- deux particules chargées de signes opposés s'attirent, Il doit aussi savoir que toute particule en mouvement de rotation est soumise à une force centrifuge.

Le professeur ne cherchera pas à introduire la notion d'orbitale atomique qui sera étudiée en deuxième année du cycle secondaire. Il se limitera aux niveaux et sous-niveaux d'énergie et ne parlera pas des orbites circulaires de l'électron.

Les élèves devront souvent utiliser des "modèles moléculaires" pour construire des réseaux atomiques ; la structure discontinue de la matière sera ainsi bien assimilée.

Il serait souhaitable d'introduire la notion de quantification de l'énergie à partir des diagrammes de niveaux d'énergie et des transitions de l'électron entre ces niveaux.

Le professeur ne discutera pas les anomalies du tableau périodique et insistera sur le fait que la forme du tableau est le résultat d'une évolution progressive, qu'il existe plusieurs formes du tableau et que la forme utilisée actuellement pourrait subir des changements dans l'avenir.

Le professeur cherchera à avoir un tableau mural de la classification périodique des éléments et se chargera de fournir à ses élèves des tableaux de dimensions convenables en vue d'une utilisation régulière.

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>2- La molécule</b></p> <p>2.1 Formation et représentation.</p> <p>2.1.1 Formation d'une molécule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Règle générale.</li> <li>- La molécule d'hydrogène.</li> <li>- Autres molécules que celle de l'hydrogène.</li> <li>- règle de l'octet.</li> </ul> <p>2.1.2 Représentation: formule moléculaire.</p> <p>2.2 Liaison chimique covalente.</p> <p>2.2.1 Définition.</p> <p>2.2.2- Différents modes detablissement d'une liaison covalente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que les molécules sont constituées d'atomes identiques ou différents.</li> <li>- Relier la stabilité à la saturation électronique du niveau externe (couche de valence).</li> <li>- Savoir que les atomes dans une molécule doivent acquérir la configuration électronique du gaz noble le plus voisin dans le tableau périodique.</li> <li>- Savoir que l'atome d'hydrogène tend à acquérir la structure électronique de l'hélium pour former la molécule de dihydrogène (règle du duet).</li> <li>- Savoir que les atomes se lient entre eux avec une redistribution d'électrons telle que leur couche de valence comporte un octet d'électrons.</li> <li>- Savoir que la règle de l'octet a des limites.</li> <li>- Identifier des molécules diatomiques et polyatomiques</li> <li>- Ecrire les formules de quelques molécules.</li> <li>- Nommer quelques molécules.</li> <li>- Construire des molécules à l'aide des "modèles moléculaires".</li> <li>- Aborder la question de l'interprétation de la formation de la molécule.</li> <li>- Comprendre qu'une liaison covalente concerne deux électrons de valence.</li> <li>- Représenter la liaison covalente par un tiret entre deux atomes.</li> <li>- Savoir que la liaison covalente est le résultat d'une redistribution des électrons de valence autour des noyaux des atomes impliqués.</li> <li>- Identifier la participation de chacun des deux atomes liés, à l'apport du doublet de liaison.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation des modèles moléculaires compacts et éclatés.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>2.2.3 Liaison covalente simple et multiple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualifier la liaison de simple, double ou triple d'après le nombre de paires d'électrons mis en jeu.</li> <li>- Savoir que la liaison covalente est une liaison forte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité documentaire : les fullérènes.</li> </ul>	
<p>2.2.4 Polarité de la liaison et de la molécule.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître la symétrie ou la dissymétrie de partage du doublet de liaison par les deux atomes liés.</li> <li>- Déduire la polarité de la liaison et de la molécule.</li> <li>- Ecrire les formules structurales de quelques molécules simples.</li> <li>- Ecrire la représentation de Lewis de quelques molécules simples.</li> <li>- Distinguer entre doublet liant et doublet non liant.</li> <li>- Reconnaître des angles de liaison.</li> <li>- Connaître les hypothèses de base de la méthode VSEPR.</li> <li>- Relier la stabilité à la minimisation de la répulsion des paires d'électrons.</li> <li>- Arranger les paires électroniques de la couche de valence telle que la distance entre elles soit maximale.</li> <li>- Conclure que les directions des liaisons autour de l'atome central dépendent du nombre de paires d'électrons dans sa couche externe.</li> <li>- Relier la forme géométrique de la molécule à l'arrangement des liaisons autour d'un atome central.</li> <li>- Savoir que dans la méthode VSEPR, une liaison double ou une liaison triple est considérée comme étant une liaison simple.</li> <li>- Relier la géométrie de la molécule au nombre total de liaisons et de paires libres autour de l'atome central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expérience de démonstration: polarité de la molécule d'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour assurer la réussite de cette expérience il faut que le filet d'eau soit très fin.</li> </ul>
<p>2.2.5 Représentation de Lewis.</p>			
<p>2.3 Etude de quelques molécules par la théorie de répulsion des paires électroniques de la couche de valence (VSEPR).</p>			
<p>2.3.1 Principe.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité documentaire: effet de l'électronégativité et des liaisons multiples sur les angles des liaisons.</li> </ul>	



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>2.3.2 Géométrie des molécules: <math>AX_2</math>, <math>AX_3</math>, <math>AX_2E</math>, <math>AX_4</math>, <math>AX_3E</math>, <math>AX_2E_2</math>, <math>AX_3E</math>, <math>AX_2E</math>, <math>AX_2E_2</math>,</p> <p>2.4- Electronégativité et échelle de Pauling.</p> <p>2.4.1 Définition.</p> <p>2.4.2 Echelle d'électronégativité de Pauling.</p> <p>- Principe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser comme modèle pour décrire l'arrangement des paires d'électrons, une sphère dont le centre est occupé par l'atome central et sur la surface de laquelle on symbolise les paires d'électrons par des ellipses qui se déplacent jusqu'à ce que les distances entre les ellipses soient maximales.</li> <li>- Décompter à partir de la structure de Lewis d'une molécule, le nombre n des paires électroniques liantes entre l'atome central A et les atomes X liés à A.</li> <li>- Décompter le nombre m des paires électroniques non liantes E.</li> <li>- Attribuer une forme géométrique à l'arrangement <math>AX_nE_m</math> avec <math>(n+m)</math> plus petit ou égal à 4.</li> <li>- Prévoir la forme géométrique d'une espèce polyatomique au moyen de la méthode VSEPR.</li> <li>- Relier la polarité de l'espèce à sa géométrie.</li> <li>- Faire intervenir la différence d'effet des paires électroniques liantes et non liantes, sur les angles des liaisons.</li> <li>- Comprendre l'importance de la méthode VSEPR et connaître ses limitations.</li> <li>- Expliquer le concept d'électronégativité.</li> <li>- Connaître l'importance de la nécessité d'une échelle d'électronégativité.</li> <li>- Comparer des énergies de liaison.</li> <li>- Déduire l'énergie supplémentaire de liaison.</li> <li>- Relier la différence d'électronégativité à l'énergie supplémentaire de liaison.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction des molécules envisagées à l'aide d'un modèle moléculaire.</li> <li>- Activité documentaire: calcul de l'électronégativité dans l'échelle de Pauling.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il serait intéressant que les élèves dessinent les molécules construites.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Polarisation de la liaison covalente.</p> <p>2.4.3 Echelle d'électronégativité de Mulliken.</p> <p>2.5 - Mole de molécules.</p> <p>2.5.1- La mole.</p> <p>2.5.2- Constante d'Avogadro.</p> <p>2.5.3- Masse molaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que par convention, il a été attribué à l'atome de fluor une électronégativité égale à 4.</li> <li>- Relier l'électronégativité au partage des électrons de liaison entre deux atomes.</li> <li>- Déduire que les gaz nobles n'ont pas d'électronégativité.</li> <li>- Prévoir la polarité des liaisons.</li> <li>- Comprendre l'intérêt de la notion d'électronégativité.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir qu'il existe d'autres échelles d'électronégativité que celle de Pauling.</li> <li>- Savoir que l'échelle de Mulliken est basée sur l'énergie d'ionisation et l'affinité électronique.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la mole de molécules comme unité de quantité de matière.</li> <li>- Distinguer entre mole de molécules et moles d'atomes.</li> <li>- Maîtriser la conversion mole-gramme et vice versa.</li> <li>- Utiliser la constante d'Avogadro.</li> <li>- Calculer des masses molaires.</li> <li>- Relier masse, masse molaire et nombre de moles.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>3- L'ion</b></p> <p>3.1- Existence des ions.</p> <p>3.2- Les ions monoatomiques.</p> <p>3.2.1 Formation.</p> <p>3.2.2 Symbole et nomenclature.</p> <p>3.3- Les ions polyatomiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en évidence des porteurs de charge dans des composés que l'on rencontre dans la vie quotidienne.</li> <li>- Mettre en évidence expérimentalement des particules chargées, à l'aide d'un conductimètre.</li> <li>- Distinguer entre un anion et un cation.</li> <li>- Nommer des anions et des cations .</li> <li>- Associer des couleurs à la présence de quelques ions en solution aqueuse.</li> <li>- Prévoir l'effet d'une force électrique sur les ions en solution .</li> <li>- Identifier les charges des plaques vers lesquelles migrent les anions et les cations.</li> <li>- Comprendre comment se forme un ion monoatomique.</li> <li>- Relier la règle de l'octet à la formation d'un ion monoatomique.</li> <li>- Dédire que les métaux conduisent à des cations et les non-métaux à des anions.</li> <li>- Savoir qu'un élément peut donner différents ions.</li> <li>- Relier la charge de l'ion à l'affinité électronique.</li> <li>- Représenter un ion monoatomique par un symbole.</li> <li>- Nommer quelques ions monoatomiques courants.</li> <li>- Dédire que l'ion est une espèce chimique stable.</li> <li>- Définir un ion polyatomique.</li> <li>- Nommer des ions polyatomiques.</li> <li>- Reconnaître des liaisons covalentes entre les atomes d'un ion polyatomique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration expérimentale :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) comparaison entre la conductivité de l'eau distillée et celles de quelques solutions.</li> <li>2) mobilité des ions (à l'aide des ions colorés).</li> </ol> </li> <li>- Observation des couleurs des ions en solution aqueuse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il serait important de montrer la variation de la conductivité par addition d'ions à l'eau distillée.</li> <li>- Observation des couleurs des ions en solution aqueuse.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>3.4- Mole d'ions.</p> <p>3.5- Composés ioniques. 3.5.1 Réseau cristallin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représenter un ion polyatomique par une formule.</li> <li>- Déduire les formes géométriques de quelques ions polyatomiques.</li> <li>- Utiliser la mole comme unité de quantité d'ions.</li> <li>- Etendre la notion de mole à d'autres particules.</li> <li>- Nommer des composés ioniques.</li> <li>- Construire des réseaux cristallins.</li> <li>- Distinguer entre réseau cubique simple, réseau cubique centré et réseau cubique à faces centrées.</li> <li>- Localiser les ions <math>\text{Na}^+</math> et les ions <math>\text{Cl}^-</math> dans un réseau de <math>\text{NaCl}</math>.</li> <li>- Déduire que le nombre d'ions <math>\text{Na}^+</math> est égal au nombre d'ions <math>\text{Cl}^-</math> dans la maille (contribution).</li> <li>- Comprendre que la liaison ionique est due à l'attraction électrostatique qui s'exerce entre ions de signes opposés.</li> <li>- Déduire que la liaison ionique, à l'inverse de la liaison covalente, n'est pas une liaison dirigée.</li> <li>- Savoir que la liaison ionique est une liaison forte.</li> <li>- Relier la cohésion du cristal à l'interaction électrostatique qui s'exerce dans toutes les directions.</li> <li>- Savoir attribuer un indice de contribution à chaque ion dans une maille.</li> <li>- Déduire une représentation du composé ionique par une formule statistique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction des réseaux cristallins de <math>\text{NaCl}</math> et <math>\text{CsCl}</math>.</li> <li>- Activité documentaire: analyse des cristaux par un diffractomètre à R.X.</li> </ul>	
<p>3.5.2 Liaison ionique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre que la formule statistique ne représente pas une molécule.</li> <li>- Associer à la formule statistique une masse formulaire.</li> </ul>		
<p>3.5.3 Formule statistique.</p>			

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>4- La réaction chimique</b></p> <p>4.1- Transformation chimique.</p> <p>4.1.1 Observation d'une réaction chimique.</p> <p>4.1.2 Réactifs et produits.</p> <p>4.1.3 Exemples de réactions dans la vie quotidienne.</p> <p>4.2- Représentation de la réaction chimique par une équation.</p> <p>4.2.1 Equation chimique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la transformation chimique fait varier la nature des substances réagissantes.</li> <li>- Identifier des changements qui se produisent au cours d'une réaction chimique: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégagement d'un gaz</li> <li>• Changement de couleur</li> <li>• Formation de précipité</li> <li>• Effet thermique.</li> </ul> </li> <li>- Distinguer entre transformation chimique et transformation physique.</li> <li>- Identifier les réactifs et les produits mis en jeu dans une réaction chimique.</li> <li>- Observer et reconnaître la consommation des réactifs et la formation des produits au cours de la réaction chimique.</li> <li>- Indiquer des produits chimiques utilisés dans la vie quotidienne et identifier les réactions chimiques dans lesquelles ils sont impliqués.</li> <li>- Mettre en évidence l'utilité de chaque réaction considérée, dans la vie quotidienne.</li> <li>- Représenter la réaction chimique, à l'aide des formules des réactifs et des produits, par une équation.</li> <li>- Symboliser l'égalité dans l'équation par une flèche qui part des réactifs vers les produits.</li> <li>- Faire apparaître l'état physique de chaque corps dans l'équation en indiquant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• le solide par (s)</li> <li>• le gaz par (g)</li> <li>• le liquide par (l)</li> <li>• l'ion en solution aqueuse par (aq).</li> </ul> </li> <li>- Distinguer entre milieu réactionnel homogène et milieu réactionnel hétérogène.</li> </ul>	<p>- Travail expérimental de démonstration:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) mise en évidence du déroulement d'une réaction.</li> <li>2) mise en évidence de la disparition des réactifs et la formation des produits.</li> <li>3) mise en évidence d'un dégagement gazeux.</li> <li>4) réalisation d'une réaction où l'on peut montrer l'effet thermique.</li> <li>5) réalisation d'une réaction chimique et d'un changement d'état.</li> <li>6) réalisation d'une réaction avec un antiacide.</li> <li>7) réalisation d'une décoloration avec l'eau de Javel.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir des réactifs colorés.</li> <li>- Choisir un gaz qui ne soit pas nocif.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>4.2.2 Signification de l'équation chimique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir exprimer ce que représente une équation chimique.</li> <li>- Comprendre la signification de l'équation chimique à l'échelle microscopique et à l'échelle macroscopique.</li> <li>- Déduire que les atomes (éléments) sont conservés dans la réaction chimique.</li> <li>- Utiliser des modèles moléculaires pour illustrer la conservation des atomes dans la réaction chimique.</li> <li>- Déduire la conservation de la masse durant la réaction chimique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction, à l'aide d'un modèle moléculaire, des molécules des réactifs et des produits et tirer les conclusions adéquates.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demander aux élèves de dessiner les molécules impliquées et attirer leur attention sur les changements des liaisons.</li> </ul>
<p>4.3- Coefficients stoechiométriques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer les coefficients stoechiométriques d'une réaction chimique en se basant sur le principe de la conservation des atomes.</li> <li>- Ecrire les coefficients stoechiométriques sous formes de nombres entiers et les plus petits possibles.</li> <li>- Déduire que les substances réagissent dans des proportions définies.</li> <li>- Relier les quantités de matière formées et consommées.</li> <li>- Relier l'effet thermique à la quantité de matière formée ou consommée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental: observation de l'effet des conditions expérimentales.</li> </ul>	
<p>4.4 Caractéristiques de la réaction chimique.            4.4.1 Conditions expérimentales: pression, température, catalyseur, apport d'énergie sous forme de rayonnement, quantité de matière.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir qu'un mélange de substances ne conduit pas nécessairement à une réaction chimique.</li> <li>- Identifier les facteurs dont dépend le déroulement d'une réaction chimique.</li> <li>- Reconnaître l'effet de chaque facteur sur le déroulement de la réaction.</li> </ul>		
<p>4.4.2 Classification.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classifier les réactions chimiques.</li> <li>- Reconnaître les différents types de réactions chimiques.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>4.4.3 Caractéristiques.</p> <p>4.5- Les éléments engagés dans une réaction.</p> <p>4.6- Aspect quantitatif.</p> <p>4.6.1 Conditions stoechiométriques.</p> <p>4.6.2 Volume molaire.</p> <p>4.6.3 Rendement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître un effet thermique positif, négatif ou nul.</li> <li>- Réaliser des réactions endothermiques ou exothermiques.</li> <li>- Déduire que le déroulement d'une réaction chimique s'effectue avec une certaine vitesse.</li> <li>- Identifier des réactions lentes et des réactions rapides.</li> <li>- Reconnaître que la réaction chimique n'est pas toujours une réaction complète.</li> <li>- Manipuler dans des conditions de sécurité.</li> <li>- Savoir qu'au cours de la réaction chimique des liaisons se coupent et des liaisons se forment.</li> <li>- Reconnaître les liaisons impliquées dans une réaction chimique.</li> <li>- Relier la rupture et la formation des liaisons dans une réaction à un réarrangement d'électrons.</li> <li>- Comprendre le rôle particulier des électrons de valence.</li> <li>- Utiliser la mole comme unité de quantité de matière.</li> <li>- Reconnaître des mélanges stoechiométriques.</li> <li>- Relier les quantités de matière formées dans une réaction, aux quantités consommées.</li> <li>- Relier la quantité d'énergie mise en jeu à la quantité de matière transformée.</li> <li>- Identifier le réactif qui est en excès et déduire le réactif limitant le déroulement de la réaction.</li> <li>- Utiliser la notion de volume molaire dans les cas des réactifs ou des produits gazeux.</li> <li>- Identifier des facteurs dont dépend le volume molaire (température, pression).</li> <li>- Relier volume, volume molaire et nombre de moles.</li> <li>- Relier le volume d'un gaz à la masse et au nombre de moles.</li> <li>- Relier les rapports des volumes des corps gazeux impliqués dans une réaction, à leurs rapports stoechiométriques.</li> <li>- Comprendre la notion de rendement.</li> <li>- Comprendre l'importance du rendement dans des procédés industriels et dans des réactions de synthèse réalisées au laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence expérimentale des caractéristiques d'une réaction chimique.</li> <li>- Observation des changements de liaison à l'aide des modèles moléculaires.</li> <li>- Observation de mélanges stoechiométriques à l'aide des modèles moléculaires.</li> <li>- Activité documentaire: rendement d'un procédé qu'il soit chimique ou non.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>5- L'eau</b></p> <p>5.1- Les eaux naturelles et l'eau pure.</p> <p>5.1.1 Les eaux naturelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance.</li> <li>- Abondance.</li> <li>- Les eaux naturelles sont des mélanges.</li> </ul> <p>5.1.2 L'eau pure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critères de pureté.</li> <li>- Obtention de l'eau pure à partir d'une eau naturelle.</li> </ul> <p>5.2- Structure.</p> <p>5.2.1 Structure de la molécule d'eau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître l'importance de l'eau dans la vie.</li> <li>- Reconnaître l'importance biologique et industrielle de l'eau.</li> <li>- Relier la présence de l'eau aux signes de vie dans l'Univers.</li> <li>- Connaître le cycle de l'eau dans la nature.</li> <li>- Rechercher des données statistiques relatives à l'abondance des eaux naturelles.</li> <li>- Mettre en évidence des substances dissoutes dans une eau naturelle et déduire qu'il s'agit d'un mélange.</li> <li>- Relier la composition d'une eau naturelle à son origine.</li> <li>- Comprendre la nécessité des critères de pureté</li> <li>- Choisir des critères de pureté pour l'eau.</li> <li>- Reconnaître une eau pure .</li> <li>- Différencier l'eau pure des eaux naturelles.</li> <li>- Concevoir des processus de passage d'une eau naturelle à de l'eau pure.</li> <li>- Réaliser une distillation simple.</li> <li>- Représenter la structure de la molécule d'eau.</li> <li>- Construire la molécule d'eau à l'aide d'un modèle moléculaire.</li> <li>- Caractériser la molécule d'eau par des constantes structurales (angle et longueurs des liaisons)</li> <li>- Déduire la polarisation de la liaison O - H et la polarité de la molécule d'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités documentaires:</li> <li>1) Utilisation de l'eau dans les procédés industriels.</li> <li>2) Cycle de l'eau dans la nature.</li> <li>3) Documents de travail: abondance des eaux naturelles.</li> <li>- Expérience de démonstration: mise en évidence de la présence de l'ion calcium dans une eau naturelle</li> <li>- Travail expérimental: Réalisation d'une distillation simple.</li> <li>- Construction de la molécule d'eau à l'aide d'un modèle moléculaire.</li> <li>- Observation de l'angle des liaisons O - H .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est préférable de prendre une solution colorée.</li> </ul>



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>5.2.2 Structure de l'eau dans les trois états.</p> <p>5.3- Propriétés physiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître les liaisons par pont hydrogène.</li> <li>- Représenter la structure de l'eau à l'état gazeux, à l'état solide et à l'état liquide.</li> <li>- Identifier des phénomènes qui font intervenir la polarité de la molécule d'eau.</li> <li>- Relier les propriétés physiques de l'eau dans ses trois états à la liaison par pont hydrogène et à la polarité de la molécule.</li> <li>- Comprendre que les températures de congélation et d'ébullition de l'eau ont des valeurs arbitraires qui sont les deux points de repère dans l'échelle thermométrique Celsius.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projection de transparents montrant les structures de l'eau à l'état liquide et à l'état solide.</li> <li>- Expérience de démonstration : Variation de la température d'ébullition de l'eau avec la pression.</li> </ul>	
<p>5.4- Propriétés dissolvantes de l'eau.</p> <p>5.4.1 Dissolution des composés ioniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processus de dissolution.</li> <li>- Effet thermique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer le phénomène de dissolution dans l'eau.</li> <li>- Distinguer entre solvant et soluté.</li> <li>- Identifier les étapes du mécanisme de dissolution: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dislocation du cristal</li> <li>• dispersion des ions</li> <li>• solvation des ions (hydratation)</li> </ul> </li> <li>- Interpréter l'effet thermique qui accompagne la dissolution.</li> <li>- Identifier les étapes endothermiques et les étapes exothermiques dans le mécanisme de dissolution.</li> <li>- Faire le bilan énergétique pour conclure à une dissolution exothermique ou endothermique.</li> <li>- Distinguer entre un soluté moléculaire et un soluté ionique.</li> <li>- Identifier les étapes du mécanisme de dissolution: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispersion des molécules.</li> <li>• solvation des molécules.</li> <li>• ionisation éventuelle de la molécule si elle est fortement polarisée.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dissolution de quelques produits dans l'eau.</li> <li>2) réalisation d'une solution ionique et d'une solution moléculaire.</li> <li>3) Distinction, par conductimétrie, entre la solution ionique et la solution à soluté moléculaire.</li> <li>4) Observation de l'effet thermique qui accompagne une dissolution.</li> </ol> </li> <li>- Documentation: les corps hydratés  <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math> ; <math>\text{Cu}^{2+}(\text{H}_2\text{O})_4</math>  <math>\text{Cu}^{2+}(\text{H}_2\text{O})_6</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est conseillé d'utiliser un thermomètre digital.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Effet thermique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpréter l'effet thermique.</li> <li>- Mettre en évidence expérimentalement l'effet thermique qui accompagne la dissolution.</li> <li>- Relier les étapes du mécanisme de dissolution aux propriétés structurales du solvant et du soluté.</li> <li>- Reconnaître des hydrophiles et des hydrophobes.</li> </ul>		
<p>5.5- Caractéristiques des solutions aqueuses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparer des solutions saturées .</li> <li>- Interpréter le phénomène de saturation .</li> <li>- Maîtriser la notion de solubilité.</li> <li>- Exprimer la concentration d'une solution en mol.L<sup>-1</sup> et en g.L<sup>-1</sup></li> <li>- Symboliser la concentration.</li> <li>- Caractériser une solution par sa concentration en soluté.</li> <li>- Calculer des concentrations.</li> <li>- Savoir concentrer ou diluer une solution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental: préparation de solutions saturées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est conseillé de préparer une solution saturée à chaud puis de la laisser refroidir.</li> </ul>
<p>5.5.1 Solubilité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître l'effet de la température sur la solubilité.</li> <li>- Reconnaître l'effet de la pression sur la solubilité d'un gaz dans l'eau.</li> <li>- Déduire que l'eau est un solvant universel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer des concentrations à partir des données variées.</li> <li>- Préparer des solutions par dilution déterminée et faire concentrer des solutions pour obtenir des concentrations déterminées.</li> <li>- Mise en évidence, expérimentalement de la variation de la solubilité avec la température.</li> <li>- Documentation: dureté de l'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est conseillé de concentrer l'eau par vaporisation.</li> </ul>
<p>5.5.2 Concentration.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître l'effet de la température sur la solubilité.</li> <li>- Reconnaître l'effet de la pression sur la solubilité d'un gaz dans l'eau.</li> <li>- Déduire que l'eau est un solvant universel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation: dureté de l'eau.</li> </ul>	
<p>5.5.3 Variation de la solubilité avec la température et la pression.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître l'effet de la température sur la solubilité.</li> <li>- Reconnaître l'effet de la pression sur la solubilité d'un gaz dans l'eau.</li> <li>- Déduire que l'eau est un solvant universel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation: dureté de l'eau.</li> </ul>	
<p>5.6- Les différentes catégories des eaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classifier les eaux : eau chimiquement pure, eau de mer, eau de rivière, eau de nappe.</li> <li>- Comprendre la pollution de l'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation:</li> <li>1) traitement d'une eau naturelle pour la rendre potable.</li> <li>2) Eau déminéralisée.</li> <li>3) Dessalement de l'eau de mer.</li> <li>4) Filtrés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Répartir les activités par groupes d'élèves.</li> </ul>
<p>5.7- Obtention de l'eau potable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier les propriétés à l'origine des types d'eau.</li> <li>- Définir une eau potable.</li> <li>- Connaître le mode d'obtention de l'eau potable à partir d'une eau naturelle.</li> <li>- Poser le problème de la qualité de l'eau potable.</li> <li>- Relier la qualité de l'eau potable à la santé.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>6. Acide- base</b></p> <p>6.1- Acidité et pH.</p> <p>6.2- Définition : selon Arrhénius et selon Brönsted.</p> <p>6.2.1 Acide et base d'Arrhénius.</p> <p>6.2.2 Acide et base de Brönsted-Lowry.</p> <p>6.3- Solution acide: classification, nomenclature et réaction.</p> <p>6.3.1 Classification.</p> <p>6.3.2 Réactions.</p> <p>- Ionisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser l'échelle de pH pour identifier des solutions acides ou basiques.</li> <li>- Déterminer le pH d'une solution à l'aide d'un papier indicateur de pH.</li> <li>- Déduire une définition pratique de l'acidité d'une solution.</li> <li>- Déterminer la nature acide ou basique de quelques solutions utilisées dans la vie quotidienne.</li> <li>- Définir un acide comme un donneur de <math>H^+</math> (proton) et une base comme un donneur de <math>HO^-</math> en solution aqueuse.</li> <li>- Définir un acide comme un donneur de proton et une base comme un accepteur de proton.</li> <li>- Déduire la complémentarité entre un acide et une base.</li> <li>- Relier l'acidité d'une solution aqueuse à sa concentration en <math>H^+</math> de façon qualitative.</li> <li>- Observer la dissolution d'un acide dans l'eau.</li> <li>- Classifier des acides en forts et faibles d'après les pH des solutions de même concentration en acide.</li> <li>- Relier la force d'un acide à l'ampleur de sa dissociation dans l'eau.</li> <li>- Retenir le nom des acides courants .</li> <li>- Manipuler les acides en respectant les consignes de sécurité.</li> <li>- Reconnaître les ions provenant de la dissolution d'un acide dans l'eau.</li> <li>- Connaître la notion d'électrolyte .</li> <li>- Distinguer entre un électrolyte fort et un électrolyte faible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental: détermination du pH de quelques solutions courantes.</li> <li>- Travail expérimental: détermination du pH d'une solution à l'aide d'un papier indicateur de pH, avant et après une ou plusieurs dilutions.</li> <li>- Travail expérimental: détermination des pH d'une solution d'acide chlorhydrique et d'une solution d'acide acétique ayant la même concentration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les solutions suggérées: Jus d'orange, jus de tomate, boisson gazeuse, lait, vinaigre, eau de Javel.</li> <li>- Choisir des solutions 0,1 mol L<sup>-1</sup>.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>- Réactions avec les métaux.</p> <p>- Réactions avec les bases.</p> <p>6.4 Solution basique: nomenclature et réactions.</p> <p>6.4.1 Dissociation dans l'eau.</p> <p>6.4.2 Réactions avec les métaux.</p>	<p>- Calculer les concentrations des différents ions dans une solution d'un acide.</p> <p>- Réaliser la réaction d'une solution d'acide avec des métaux usuels.</p> <p>- Ecrire l'équation de la réaction d'un acide avec un métal en solution aqueuse.</p> <p>- Interpréter la réaction entre un acide et un métal.</p> <p>- Ecrire l'équation - bilan.</p> <p>- Observer que l'addition d'une base à une solution acide fait varier son pH.</p> <p>- Ecrire l'équation de la réaction entre un acide et une base en solution aqueuse.</p> <p>- Ecrire l'équation - bilan.</p> <p>- Constater l'effet thermique de la réaction acide - base.</p> <p>- Préparer des solutions titrées d'acides à partir de solutions commerciales.</p> <p>- Réaliser la dissolution d'une base dans l'eau.</p> <p>- Savoir qu'il y a des bases fortes et des bases faibles.</p> <p>- Savoir que la dissociation d'une base est ionique.</p> <p>- Relier la force de la base à l'ampleur de sa dissociation.</p> <p>- Savoir que les bases sont caustiques.</p> <p>- Manipuler les bases en respectant les consignes de sécurité.</p> <p>- Réaliser des réactions d'une solution basique avec des métaux.</p> <p>- Ecrire l'équation de la réaction d'une solution basique avec l'aluminium et avec le zinc.</p>	<p>- Calcul de concentration des ions en partant de données différentes.</p> <p>- Travail expérimental: Réalisation de la réaction d'une solution acide avec du fer, du zinc, du magnésium ou de l'aluminium.</p> <p>- Travail expérimental: Détermination du pH d'une solution acide.</p> <p>Détermination du pH de cette même solution après adjonction d'une base.</p> <p>- Travail expérimental:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Réalisation de la dissolution de l'hydroxyde de sodium dans l'eau.</li> <li>2) Réalisation de la dissolution de l'ammoniac dans l'eau.</li> <li>3) Observation de l'effet thermique.</li> <li>4) Détermination des pH d'une solution de NaOH et d'une solution d'ammoniac de même concentration.</li> <li>5) Réalisation de la réaction d'une solution basique avec l'aluminium et avec le zinc.</li> </ol>	<p>- Prendre une solution acide 1 mol L<sup>-1</sup>.</p> <p>- Pour effectuer la mesure, faire tomber à l'aide d'une baguette en verre, une goutte de la solution sur le papier pH.</p> <p>- Eviter tout contact de la peau avec les pastilles de NaOH.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>6.5- Sels: définition et réactions.</p> <p>6.5.1 Dissociation dans l'eau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparer des solutions titrées à partir d'une base à l'état solide et à partir d'une solution basique.</li> <li>- Savoir définir un sel.</li> <li>- Nommer les sels courants.</li> <li>- Ecrire la formule d'un sel.</li> <li>- Inventorier les ions provenant de la dissolution d'un sel dans l'eau.</li> <li>- Identifier la zone des pH à laquelle appartiennent les solutions salines.</li> <li>- Calculer les concentrations des ions provenant de la dissolution d'un sel dans l'eau.</li> </ul>	<p>6) Préparation d'une solution de NaOH de molarité déterminée à partir de pastilles de NaOH.</p> <p>7) Préparation d'une solution titrée à partir d'une solution commerciale d'ammoniac.</p> <p>-Travail expérimental: détermination à l'aide d'un papier indicateur des pH de quelques solutions salines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre sur le nez un masque imbibé d'eau.</li> </ul>
<p>6.5.2 Réactions avec les acides.</p> <p>6.5.3 Réactions avec des bases.</p> <p>6.5.4 Réactions avec des sels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser les réactions d'une solution de sel avec des acides, des bases et des sels.</li> <li>- Ecrire les équations des réactions d'un sel avec un acide, une base ou un autre sel.</li> <li>- Définir l'incompatibilité des ions en solution aqueuse.</li> <li>- Distinguer entre ions compatibles et ions incompatibles.</li> <li>- Savoir récupérer un sel à partir de sa solution aqueuse.</li> <li>- Associer des couleurs à des ions dans les solutions aqueuses.</li> <li>- Connaître la signification de l'hydratation d'un sel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental : Réalisation des réactions de quelques solutions salines avec des acides, des bases et des sels.</li> <li>- Réalisation de réactions de précipitation de sels.</li> <li>- Réalisation d'une réaction où il y a un dégagement gazeux: ammoniac ou sulfure d'hydrogène.</li> <li>- Réalisation d'une cristallisation ou d'une distillation.</li> <li>- Observation des couleurs des ions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prendre des précautions pour ne pas inspirer NH<sub>3</sub> ou H<sub>2</sub>S.</li> </ul>
<p>6.6- Analyse volumétrique: dosage acide-base à l'aide d'indicateurs colorés.</p> <p>6.6.1 Autoprotolyse de l'eau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que l'ionisation de l'eau est limitée.</li> <li>- Ecrire l'équation de l'Autoprotolyse de l'eau.</li> <li>- Relier la concentration de H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> et celle de HO<sup>-</sup> dans une solution aqueuse, par le produit ionique de l'eau.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>6.6.2 Neutralité d'une solution aqueuse.</p> <p>6.6.3 Dosage acido-basique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe du dosage.</li> <li>- Choix de l'indicateur coloré.</li> <li>- Technique du dosage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir qu'une solution aqueuse est au sens acido-basique:</li> <li>• neutre si la concentration de <math>H_3O^+</math> est égale à celle de <math>HO^-</math></li> <li>• acide si la concentration de <math>H_3O^+</math> est supérieure à celle de <math>HO^-</math></li> <li>• basique si la concentration de <math>H_3O^+</math> est inférieure à celle de <math>HO^-</math>.</li> <li>- Relier la concentration de <math>H_3O^+</math> dans une solution aqueuse au pH de cette solution; <math>[H_3O^+] = 10^{-pH}</math>.</li> <li>- Ecrire l'équation - bilan de la réaction acide-base.</li> <li>- Comprendre la signification du point équivalent.</li> <li>- Comprendre le principe du dosage.</li> <li>- Choisir un indicateur d'après sa zone de virage.</li> <li>- Comprendre le principe d'utilisation de l'indicateur coloré.</li> <li>- Savoir déterminer le point équivalent à l'aide d'un indicateur coloré.</li> <li>- Savoir utiliser la pipette et la burette.</li> <li>- Manipuler correctement les solutions utilisées dans le dosage.</li> <li>- Réaliser des dosages volumétriques acide-base.</li> <li>- Maîtriser les techniques de dosage.</li> <li>- Savoir exploiter les résultats obtenus lors du dosage.</li> <li>- Déterminer la concentration de la solution dosée.</li> <li>- Rectifier la molarité d'une solution dosée.</li> <li>- Comprendre l'importance de la précision du dosage volumétrique...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation : zones de virage des indicateurs colorés.</li> <li>- Travail expérimental : Utilisation de la verrerie de laboratoire Réalisation des dosages et détermination des concentrations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il serait intéressant de réaliser expérimentalement ces zones de virage.</li> </ul>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p><b>7 - Analyse qualitative</b></p> <p>7.1 - caractères analytiques de quelques ions.</p> <p>7.1.1 Couleurs des ions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer entre analyse qualitative et analyse quantitative.</li> <li>- Maîtriser le travail expérimental.</li> <li>- Mémoriser les couleurs de quelques ions en solution.</li> <li>- Mémoriser les ions incolores.</li> <li>- Savoir que les couleurs peuvent changer avec la dilution.</li> </ul>	<p>- Travail expérimental: réalisation de toutes les réactions caractérisant les ions en solution et réalisation des tests de reconnaissance de ces ions ainsi que les réactions de vérification de leur présence.</p>	
<p>7.1.2 Réactions de précipitation et de redissolution du précipité formé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser des réactions de précipitation dans la solution d'un ion par addition de réactifs appropriés.</li> <li>- Ecrire les équations des réactions réalisées.</li> <li>- Observer la formation de précipité.</li> <li>- Faire dissoudre le précipité formé par un excès de réactifs ou par un autre réactif.</li> <li>- Suggérer la présence de quelques ions d'après la couleur de la solution considérée.</li> <li>- Déduire la compatibilité et l'incompatibilité de quelques ions.</li> <li>- Construire un tableau de compatibilité et d'incompatibilité de quelques ions .</li> <li>- Ecrire les formules des composés ioniques résultant de l'incompatibilité des ions constituants.</li> <li>- Exécuter un protocole expérimental en respectant une démarche indiquée.</li> <li>- Réaliser dans la solution d'un ion, des réactions qui produisent un dégagement gazeux.</li> <li>- Observer le dégagement d'un gaz .</li> <li>- Ecrire les équations des réactions réalisées produisant un dégagement gazeux.</li> <li>- Identifier le gaz dégagé.</li> <li>- Manipuler dans des conditions de sécurité.</li> </ul>		
<p>7.1.3 Réactions de production d'un dégagement gazeux.</p>			

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>7.2- Tests de reconnaissance de quelques ions.</p> <p>7.2.1 Reconnaissance des anions.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir aborder le problème de l'identification de quelques anions.</li> <li>- Réaliser des tests permettant de reconnaître des anions.</li> <li>- Ecrire les équations des réactions de reconnaissance.</li> <li>- Reconnaître un anion par une réaction de précipitation ou par une réaction produisant un dégagement gazeux.</li> <li>- Vérifier la présence d'un anion.</li> </ul>		
<p>7.2.2 Reconnaissance des cations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser des tests de reconnaissance des cations.</li> <li>- Ecrire les équations des réactions de reconnaissance.</li> <li>- Reconnaître un cation par une réaction de précipitation ou de dégagement d'un gaz.</li> <li>- Vérifier la présence d'un cation après un test de reconnaissance.</li> <li>- Rechercher des ions présents dans des solutions utilisées dans la vie quotidienne .</li> <li>- Appliquer les tests de reconnaissance à l'eau polluée par les nitrates et les phosphates.</li> <li>- Savoir rédiger un rapport qui indique les résultats de l'analyse.</li> <li>- Comprendre l'importance de la propreté dans l'exécution des tests de reconnaissance des ions .</li> <li>- Utiliser très peu de réactifs.</li> <li>- Utiliser la centrifugation pour séparer le précipité formé dans un test.</li> <li>- Savoir que l'analyse qualitative aboutit à confirmer la présence d'un ion ou son absence .</li> </ul>		
<p>7.2.3 Applications et recommandations.</p>			
<p><b>8- Les engrais</b></p> <p>8.1 Les besoins nutritifs des plantes.</p> <p>8.1.1 Les éléments nutritifs des plantes.</p> <p>8.1.2 Les formes des principaux éléments.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître les éléments nécessaires à la nutrition des plantes.</li> <li>- Reconnaître les éléments principaux, les éléments secondaires et les oligo-éléments.</li> <li>- Reconnaître l'origine des principaux éléments .</li> <li>- Préciser le rôle des éléments nutritifs.</li> <li>- Identifier les formes d'apport des principaux éléments nutritifs.</li> </ul>	<p>- Projection à l'aide d'un rétroprojecteur de documents variés sur l'agriculture, les aspects des végétaux, les effets des carences en éléments nutritifs, l'utilisation des engrais, les récoltes...</p>	



Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>8.2- Caractéristiques du milieu nutritif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que les éléments nutritifs sont absorbés par les feuilles et par les racines des plantes.</li> <li>- Reconnaître l'effet de la carence en élément nutritifs.</li> <li>- Distinguer, dans le milieu nutritif, une fraction solide, une fraction liquide et une fraction gazeuse.</li> <li>- Connaître la nature chimique du milieu nutritif.</li> <li>- Identifier des caractéristiques du milieu nutritif.</li> <li>- Comprendre le phénomène d'appauvrissement du milieu nutritif en éléments.</li> <li>- Déduire la nécessité de la fertilisation.</li> <li>- Planifier l'intervention dans le processus d'apport d'éléments nutritifs.</li> <li>- Connaître la nature et la quantité des éléments à apporter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation: adaptation du pH du sol à la nature des végétaux à cultiver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le travail documentaire sera effectué par groupes d'élèves.</li> </ul>
<p>8.3- Nécessité d'apport d'éléments nutritifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir des engrais convenables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration : observation de châtillons d'engrais organiques, minéraux, simples et composés.</li> <li>- Documentation: 1) fabrication des engrais 2) Données relatives à la consommation d'engrais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le travail documentaire sera effectué par groupes d'élèves.</li> </ul>
<p>8.4- Classification des engrais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classer les engrais en engrais minéraux et engrais organiques.</li> <li>- Classifier les engrais minéraux en engrais simples et engrais composés.</li> <li>- Relier les engrais minéraux et organiques aux besoins nutritifs des plantes.</li> <li>- Reconnaître le type d'engrais simples: azoté, phosphaté ou potassique.</li> <li>- Connaître les composés constituant un engrais minéral.</li> <li>- Reconnaître les ions contenus dans un engrais.</li> <li>- Identifier expérimentalement des ions provenant d'un engrais en solution aqueuse.</li> <li>- Interpréter les spécifications commerciales indiquées sur l'étiquette d'un engrais simple ou composé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail expérimental: réalisation des tests de reconnaissance de quelques ions: potassium, ammonium, nitrate, phosphate, sulfate, sodium, chlore.</li> </ul>	
<p>8.4.2 Les engrais organiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que plusieurs corps organiques sont des sources d'éléments nutritifs des plantes.</li> <li>- Reconnaître les éléments nutritifs dans les engrais organiques.</li> </ul>		

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>8-5- Pollution due à l'utilisation des engrais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que les engrais organiques sont minéralisés pour qu'ils soient assimilables par les végétaux.</li> <li>- Savoir que la minéralisation des engrais organiques est assurée par des microorganismes.</li> <li>- Distinguer entre engrais organiques d'origine végétale et engrais organiques d'origine animale.</li> <li>- Recenser les éléments polluants .</li> <li>- Comprendre les étapes qui conduisent à la pollution de l'eau des nappes phréatiques.</li> <li>- Savoir contrôler la pollution provoquée par les engrais.</li> <li>- Connaître les effets de la pollution de l'eau par les engrais sur la santé, sur la faune et sur la flore.</li> <li>- Adopter des solutions qui rendent la fertilisation optimale et la pollution minimale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentation: production d'engrais organiques par compostage.</li> <li>- Travail expérimental : mise en évidence de la pollution de l'eau par les nitrates et les phosphates.</li> <li>- Documentation: engrais et environnement.</li> </ul>	
<p><b>9- Pollution atmosphérique.</b>            9.1- Composition de l'air propre.             9.2- Air pollué: les polluants et leurs sources.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître la composition de l'air.</li> <li>- Exprimer la teneur de chaque constituant en pourcentage volumique et en ppm.</li> <li>- Savoir définir l'air propre.</li> <li>- Savoir que la pollution de l'air se fait par des gaz et des particules variées.</li> <li>- Relier la pollution de l'air aux gaz: monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, oxydes du soufre, sulfure d'hydrogène, méthane, ammoniac et ozone.</li> <li>- Identifier les sources de pollution par les gaz.</li> <li>- Savoir que la pollution dépend de seuils qui ne doivent pas être dépassés.</li> <li>- Connaître l'effet de chaque polluant sur la santé et sur l'environnement.</li> <li>- Connaître l'importance du contrôle de la pollution de l'air.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projection d'un document indiquant la composition de l'air.</li> <li>- Calcul de la teneur en ppm de chaque constituant de l'air .</li> <li>- Projection de documents montrant de hauts fourneaux, des cheminées d'usines, des échappements de voitures... pour mettre en évidence la pollution par des gaz et par des particules.</li> <li>- Un document montrant l'effet de la pollution par des particules sur la santé.</li> <li>- Documents montrant l'effet de la pollution par des gaz sur la santé.</li> <li>- Document montrant une pollution accidentelle.</li> </ul>	<p>- Ce chapitre sera traité sous forme de discussions faites en classe après consultations des documents.</p>

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>9.3- Pluies acides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer entre pollution permanente et accidentelle.</li> <li>- Savoir que les pluies acides sont une conséquence de la pollution de l'air par les oxydes de soufre, le sulfure d'hydrogène et les oxydes d'azote.</li> <li>- Comprendre l'effet des pluies acides sur la végétation, sur la faune et la flore des rivières ainsi que sur les monuments et sur la santé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Document montrant les seuils des constituants de l'air propre.</li> <li>- Documents montrant l'effet des pluies acides sur la végétation, sur des monuments en pierre et sur des constructions métalliques.</li> <li>- Travail expérimental: mise en évidence de l'action d'une solution d'acide sulfurique et d'une solution d'acide nitrique sur un morceau de pierre calcaire et sur un métal.</li> <li>- Travail expérimental: dosage du dioxyde de soufre et des ions nitrates.</li> </ul>	
<p>9.4- Effet de serre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître le principe de l'effet de serre.</li> <li>- Savoir que l'effet de serre se traduit par une augmentation de la température des basses couches atmosphériques.</li> <li>- Relier l'effet de serre à un certain nombre de gaz exaltant l'effet de serre lors de leur augmentation dans l'air sous l'effet de la pollution</li> <li>+ Savoir que l'effet de serre est bénéfique parce qu'il assure une température moyenne acceptable à la surface de la terre, mais qu'il devient mauvais s'il augmente sous l'effet de la pollution atmosphérique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Document montrant la haute atmosphère (stratosphère) et la basse atmosphère (troposphère).</li> </ul>	<p>Projection d'un schéma montrant le principe de l'effet de serre.</p>
<p>9.5- Le trou d'ozone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que l'effet de serre a des conséquences sur la végétation, les climats et la fonte des glaciers.</li> <li>- Savoir que l'ozone est dans la haute atmosphère, un filtre des rayonnements U.V.</li> <li>- Savoir que l'ozone est un gaz toxique et un indicateur de pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Document montrant l'utilisation de l'ozone comme désinfectant.</li> <li>- Document montrant comment on peut suivre l'évolution du trou d'ozone dans la stratosphère.</li> <li>- Document montrant la production de l'ozone.</li> </ul>	

Contenu	Objectifs d'apprentissage (Compétences...)	Activités	Remarques
<p>9.6- Smog.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la teneur en ozone décroît dans la haute atmosphère et croît dans la basse atmosphère à cause de la pollution.</li> <li>- Comprendre le rôle du C.F.C. dans la destruction de la couche d'ozone.</li> <li>- Comprendre le mécanisme de décomposition de l'ozone dans la haute atmosphère et le mécanisme de sa formation en basse atmosphère.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documents montrant le smog dans des grandes villes.</li> <li>- Analyse et critique des élèves, des documents sur la pollution atmosphérique.</li> <li>- Document montrant un pot catalytique et les réactions qui s'y produisent.</li> </ul>	
<p>9.7- Lutte contre la pollution.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre la gravité des problèmes de pollution sur la santé et l'environnement.</li> <li>- Discuter les solutions préconisées pour limiter la pollution.</li> <li>- Se comporter en respectant l'environnement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débat en classe sur les solutions préconisées dans la lutte antipollution.</li> <li>- Distribution d'un questionnaire sur le respect de l'environnement.</li> </ul>	

## Commentaire

Avant d'aborder l'étude de la molécule et la liaison chimique covalente, le professeur devra s'assurer que les élèves ont bien assimilé la configuration électronique de l'atome, la notion d'électrons de valence et la représentation de Lewis. Il mettra bien en évidence le fait qu'une molécule, du point de vue énergétique est un système plus stable que les atomes pris séparément.

Le professeur introduira la notion de liaison covalente sans mentionner la liaison coordinante considérée comme une liaison covalente.

L'étude des molécules sera limitée à des cas simples qui rentrent dans le cadre d'une interprétation générale simplifiée: hydrogène, azote, chlore, chlorure d'hydrogène, eau, ammoniac, méthane, éthylène, acétylène, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, cyanure d'hydrogène, chlorure d'étain (II), fluorure de béryllium et trifluorure de bore.

Les élèves devront construire, à maintes reprises, des modèles moléculaires leur permettant de se familiariser avec les formes géométriques des molécules, les liaisons, les angles des liaisons, les éléments de symétrie...

Le moment dipolaire d'une liaison sera représenté par un vecteur allant du pôle positif vers le pôle négatif. On ne calculera pas des moments dipolaires mais, on justifiera, à l'aide d'une résultante vectorielle, la polarité de la molécule.

Les charges partielles seront représentées par  $\delta^+$  et  $\delta^-$ .

Le calcul de l'électronégativité d'un élément, dans l'échelle de Pauling ou dans l'échelle de Mulliken, n'est pas exigé.

Le professeur donnera dans l'étude structurale des molécules par la méthode VSEPR, l'ordre de grandeur des angles des liaisons étudiées. Il n'évoquera pas l'effet de l'électronégativité sur l'évolution des angles valenciels.

## Commentaire

Le professeur pourra demander aux élèves de construire les réseaux ioniques du chlorure de sodium et du chlorure de césium pour les familiariser avec l'emplacement des cations et des anions dans les solides ioniques. Cependant, l'étude cristallographique n'est pas un objectif visé; par conséquent, il ne faudra pas consacrer du temps à l'étude des caractéristiques des réseaux cristallins.

Les ions seront nommés par leurs noms courants; le professeur ne cherchera pas à introduire, à ce niveau, la nomenclature systématique de I.U.C.P.A.

La charge de l'ion sera représentée par  $n^+$  et non  $^+n$ .

Ce chapitre sera l'occasion de réinvestir la méthode VSEPR pour déterminer la forme de quelques ions polyatomiques.

La notion de molécule n'ayant aucun sens pour les composés ioniques, le professeur insistera sur le fait que NaCl, par exemple, représente la stœchiométrie du cristal qui traduit son électroneutralité.

Dans la schématisation des réseaux ioniques de NaCl et CsCl, le professeur indiquera clairement qu'il est possible de permuter le rôle du cation et de l'anion.

## Commentaire

L'étude de la réaction chimique devra être présentée de façon expérimentale. Le professeur montrera aux élèves des réactions dont le déroulement est bien visible. Il montrera également des réactions spectaculaires susceptibles de susciter l'intérêt des élèves.

Le professeur devra faire travailler les élèves au laboratoire pour effectuer différents types de réactions chimiques et étudier leurs caractéristiques.

Le professeur tâchera d'introduire la notion de réaction spontanée (naturelle) par la réalisation d'un certain nombre de réactions spontanées et de réactions qui ne le sont pas. C'est une notion fondamentale dans l'étude des transformations chimiques.

Pour alléger l'écriture de l'équation d'une réaction chimique, on pourra supprimer (aq) à côté des ions en solution aqueuse.

Par l'intermédiaire de quelques réactions chimiques, le professeur cherchera à illustrer une approche de la chimie à travers la vie quotidienne.

## Commentaire

L'étude de l'eau devra être considérée comme un support pour réinvestir des connaissances relatives aux atomes, aux molécules et aux liaisons chimiques et pour étudier des propriétés des solutions aqueuses.

Le professeur n'introduira pas la notion de solution sursaturée et ne fera pas de calculs concernant la chaleur de dissolution.

La solubilité sera représentée par (s) et exprimée en  $g.L^{-1}$  ou en  $mol.L^{-1}$ .

Le professeur exprimera la concentration en  $mol . L^{-1}$  et en ppm .

L'étude de l'eau sera également l'occasion de sensibiliser les élèves à l'importance de cette ressource naturelle qui, mise en péril par la pollution, risque de s'épuiser. La pénurie touchera de nombreux pays et engendrera en conséquence, des conflits à l'échelle mondiale. Le professeur devra bien mettre en évidence le fait que l'homme répand des polluants et dilapide les réserves d'eau douce.

## Commentaire

Les ions de l'autoprotolyse de l'eau jouent un rôle essentiel dans la définition des acides et des bases, en particulier, l'ion hydronium  $H_3O^+$  qui est à la base d'une définition de l'échelle d'acidité. L'ion hydronium n'est autre qu'un proton  $H^+$  lié à une molécule d'eau par l'intermédiaire d'un doublet électronique libre de l'oxygène. Pour éviter de surcharger l'écriture, on pourra utiliser indifféremment  $H_3O^+$  ou  $H^+$ .

La notion de couple acide-base ou en d'autres termes acide et sa base conjuguée n'étant pas au programme, le professeur ne discutera pas les couples acide-base et leur classification.

Les acides qui seront utilisés sont les acides courants suivants: acide chlorhydrique, acide nitrique, acide sulfurique, acide phosphorique et acide acétique.

Dans les cas des réactions des acides avec les métaux, le professeur limitera l'étude aux cas où il y a dégagement d'hydrogène .

Les équations des réactions envisagées seront écrites d'abord sous forme globale puis sous forme d'équation-bilan mettant en évidence les ions engagés effectivement dans la réaction.

La définition d'un sel sera basée sur la conception de Brönsted-Lowry des acides et des bases.

La nomenclature des sels dérive de celle des ions correspondants.

Le professeur tâchera d'utiliser des produits ménagers dans la réalisation des réactions acide-base et des réactions entre des sels en solution aqueuse.

## Commentaire

On limitera l'étude de l'analyse qualitative aux cations et anions suivants:

Cations:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$

Anions:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$

On réalisera les réactions dans des tubes à essais, on utilisera de faibles quantités de réactifs et on ajoutera le réactif goutte à goutte.

Le professeur devra insister sur les consignes de sécurité et sur la rédaction d'un compte-rendu. Les élèves eux-mêmes devront réaliser toutes les réactions caractéristiques des ions considérés, observer attentivement ce qui se passe, noter leurs observations, écrire les équations des réactions étudiées et tirer des conclusions.

Les réactions étudiées seront réinvesties dans la reconnaissance de certains anions et cations dans une solution donnée.

Le professeur cherchera à résoudre des exercices en se basant sur des données expérimentales trouvées par les élèves lors de l'étude des caractères analytiques des cations et anions choisis. Ainsi, à partir des données de tests, on cherchera à déduire la présence ou l'absence d'un ion.

## Commentaire

L'étude des engrais visera l'aspect chimique et n'insistera pas sur l'aspect agronomique. Cette étude sera l'occasion d'appliquer ce qui a déjà été abordé dans l'analyse qualitative concernant les ions. Il s'agit d'un support qui permet de relier la chimie à la vie quotidienne et de sensibiliser les élèves aux problèmes de pollution posés par l'utilisation des engrais. Le professeur discutera particulièrement l'effet de la pollution par les ions nitrates et phosphates, due à l'épandage excessif des engrais. Les élèves devront faire des tests de reconnaissance des ions nitrates et phosphates dans des échantillons d'eau polluée.

Le professeur organisera des travaux pratiques sur des échantillons d'engrais simples et composés où les élèves pourront identifier des ions et étudier la solubilité.

Le professeur justifiera le compromis " oui à la fertilisation mais non à la pollution " .

Les élèves devront préparer des solutions fertilisantes pour leur usage personnel.

### Commentaire

Pour atteindre la plupart des objectifs que se propose l'enseignement de la chimie en matière de pollution atmosphérique au niveau d'un cours de base, il est recommandé à l'enseignant d'adopter une approche subjective du thème abordé. Il n'en demeure pas moins qu'objectivité et clarté sont indispensables pour démontrer comment la chimie en particulier, ainsi que d'autres disciplines scientifiques en général, peuvent être appliquées dans l'étude et l'évaluation d'un problème en aussi étroit rapport avec le bien-être de l'Humanité.

Ainsi, l'enseignant devrait :

- Révéler la nature des polluants par l'intermédiaire de leurs formules.
- Expliquer les aspect énergétique des radiations U.V. et I.R
- Représenter par des équations, les réactions chimiques impliquées soit dans le processus de formation d'un polluant ou dans son mode d'action.
- Se servir de diagrammes et de représentations graphiques pour interpréter les données et les variables. Ainsi une application recommandable serait par exemple, la représentation graphique des variations que subissent les quantités des divers composants du "smog" photochimique, au cours des heures de la journée.

Enfin, l'enseignant devrait insister et accorder une importance particulière au problème de la pollution urbaine qui constitue une menace majeure pour la santé publique au Liban.



# CURRICULUM DE PHYSIQUE AU CYCLE SECONDAIRE

## Détails du contenu de la première année

Première année secondaire.

PHYSIQUE

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p><b>1. Electricité</b>  <b>1.1 Electrostatique</b>                      1.1 Aspect électrique de la matière.                      1.2 Electrification par frottement.                      1.3 Interaction entre deux corps électrisés.                      1.4 Conducteurs et isolants.                      1.5 Electrification par contact.                      1.6 Electrification par influence ou induction.                      1.7 Charge électrique d'un corps.                      1.8 Loi de Coulomb.</p>	<p><i>L'élève doit être capable de</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir que la charge électrique est une caractéristique de la matière.</li> <li>• Interpréter le phénomène d'électrification comme étant une nouvelle répartition de la charge électrique.</li> <li>• Savoir que la charge électrique se conserve.</li> <li>• Reconnaître l'existence de deux genres d'électricité.</li> <li>• Savoir que deux charges de même signe se repoussent et que deux charges de signes contraires s'attirent.</li> <li>• Savoir qu'une charge électrique peut se déplacer dans un corps conducteur et qu'elle ne se déplace pas dans un corps isolant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Expériences d'électrification par frottement.</li> <li>◆ Expériences d'électrification avec une tige isolante et une tige métallique.</li> <li>◆ Expériences d'électrification par contact et d'électrification par influence: pendule électrique et électroscope.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mentionner l'existence des quarks chargés de <math>\pm e/3</math> et <math>\pm 2e/3</math> (facultatif).</li> <li>* Signaler que la loi de Coulomb s'applique à des charges ponctuelles.</li> </ul>
<p><b>2. Différence de potentiel</b>                      2.1 Notion de différence de potentiel ou de tension. Tension électrique comme grandeur algébrique.                      2.2 Mesure de la tension.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir qu'une différence de potentiel est une différence d'état électrique entre deux points.</li> <li>• Savoir que la tension est une grandeur algébrique.</li> <li>• Mesurer une tension électrique à l'aide d'un multimètre ou d'un voltmètre et interpréter les résultats indiqués.</li> <li>• Savoir que le volt est l'unité de tension électrique dans le Système International.</li> <li>• Savoir que deux points reliés par un fil de connexion ou par un interrupteur fermé sont au même potentiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Utilisation adéquate du multimètre ou du voltmètre: calibre, polarité, branchement, mode...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* On pourrait exploiter l'analogie hydraulique.</li> </ul>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p>2.3 Tension aux bornes d'un fil de connexion, d'un interrupteur fermé et d'un interrupteur ouvert.</p> <p>2.4 Lois relatives à la tension électrique: unicité et additivité.</p> <p>2.5 Notion de masse et de prise de terre dans un montage électrique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir que la différence de potentiel entre les bornes d'un interrupteur ouvert n'est pas nulle.</li> <li>Savoir que la différence de potentiel entre deux points d'un circuit est la même quel que soit le chemin suivi.</li> <li>Appliquer l'additivité des tensions.</li> <li>Savoir que le potentiel de la masse ou de la prise de terre d'un montage électrique est le potentiel de référence.</li> <li>Savoir que la prise de terre a un rôle protecteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure de la tension aux bornes d'un fil de connexion, d'un interrupteur fermé et d'un interrupteur ouvert.</li> <li>Vérification expérimentale des lois relatives à la tension électrique.</li> <li>Manipulation d'un oscilloscope.</li> </ul>	
<p><b>3. Courant électrique</b></p> <p>3.1 Notion de courant électrique.</p> <p>3.2 Nature du courant électrique.</p> <p>3.3 Sens conventionnel du courant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir que le courant électrique est un déplacement ordonné de charges électriques sous l'action d'une tension électrique.</li> <li>Savoir que le courant est un déplacement d'électrons dans les métaux et un déplacement d'ions dans les électrolytes.</li> <li>Savoir que le sens conventionnel du courant est opposé à celui du déplacement des charges négatives.</li> <li>Connaître la définition et l'expression de l'intensité d'un courant continu.</li> <li>Mesurer l'intensité du courant avec un multimètre ou un ampèremètre.</li> <li>Savoir que l'ampère est l'unité d'intensité du courant électrique dans le Système International.</li> <li>Savoir que l'intensité du courant est la même en tout point d'un circuit en série.</li> <li>Connaître la loi des noeuds.</li> <li>Interpréter la loi des noeuds en tant que conservation de la charge électrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation adéquate du multimètre ou de l'ampèremètre: calibre, polarité, branchement, mode...</li> <li>Vérification expérimentale des lois relatives à l'intensité.</li> </ul>	<p>* Attirer l'attention des élèves sur les dangers de relier les deux bornes d'une pile par un fil de connexion.</p>
<p>3.4 Intensité du courant électrique continu: définition, formule et mesure.</p> <p>3.5 Lois relatives à l'intensité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire le graphe donnant la tension en fonction de l'intensité.</li> <li>Enoncer la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique.</li> <li>Interpréter la résistance d'un conducteur comme la mesure de l'opposition à la circulation de charge électrique.</li> <li>Mesurer la résistance à l'aide d'un multimètre ou d'un ohmmètre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tracé de la caractéristique intensité - tension d'un conducteur ohmique.</li> <li>Vérification de la loi d'Ohm.</li> </ul>	<p>* Ne pas utiliser la forme algébrique de la loi des noeuds: <math>\sum I = 0</math>.</p>
<p><b>4. Conducteurs ohmiques</b></p> <p>4.1 Caractéristique intensité - tension d'un conducteur ohmique. Loi d'Ohm.</p> <p>4.2 Concept de résistance.</p>			<p>* Lecture sur le code des couleurs.</p> <p>* Lecture sur la supraconductivité.</p> <p>* Lecture sur l'électrocou-tion.</p>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
4.3 Mesure d'une résistance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir que l'ohm est l'unité de résistance dans le Système International.</li> <li>Appliquer la relation <math>R = \rho l/s</math>.</li> <li>Connaître l'ordre de grandeur des résistances d'un ampèremètre et d'un voltmètre.</li> <li>Définir la résistance équivalente à plusieurs autres.</li> <li>Connaître les lois de groupement de conducteurs ohmiques.</li> <li>Connaître la loi de Joule.</li> <li>Connaître les limites de fonctionnement d'un conducteur ohmique.</li> <li>Savoir qu'un court-circuit peut endommager certains composants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation adéquate du multimètre ou de l'ohmmètre: calibre et mise à zéro.</li> </ul>	
4.4 Résistance d'un conducteur filiforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir qu'un conducteur ohmique peut protéger certains appareils électriques (fusible, shunt et résistance en série).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification des lois de groupement de conducteurs ohmiques</li> </ul>	
4.5 Groupement de conducteurs ohmiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir qu'un conducteur ohmique peut protéger certains appareils électriques (fusible, shunt et résistance en série).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification du rôle protecteur d'un conducteur ohmique.</li> </ul>	
4.6 Loi de joule. Puissance.			
4.7 Court-circuit et résistance de protection.			
<b>5. Générateurs et récepteurs</b>			
5.1 Identification d'un générateur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier un générateur et ses pôles en mesurant la différence de potentiel entre ses bornes.</li> <li>Tracer et exploiter le graphe <math>U = U(I)</math> d'un générateur.</li> <li>Connaître les grandeurs caractéristiques d'un générateur: force électromotrice et résistance interne.</li> <li>Enoncer la loi d'Ohm relative à un générateur.</li> <li>Définir un récepteur comme étant un convertisseur d'énergie électrique en une forme d'énergie autre que l'énergie calorifique.</li> <li>Tracer et exploiter le graphe <math>U = U(I)</math> d'un récepteur.</li> <li>Connaître les grandeurs caractéristiques d'un récepteur: force contre - électromotrice et résistance interne.</li> <li>Enoncer la loi d'Ohm relative à un récepteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'un générateur et de ses pôles.</li> <li>Tracé de la caractéristique intensité - tension pour un générateur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> limiter l'étude de la caractéristique intensité - tension aux piles.</li> </ul>
5.2 Caractéristique intensité - tension d'un générateurs. Loi d'Ohm.			
5.3 Définition d'un récepteur.			<ul style="list-style-type: none"> <li> Signaler le double rôle (générateur - récepteur) d'un accumulateur.</li> </ul>
5.4 Caractéristique intensité - tension d'un récepteur. Loi d'Ohm.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tracé de la caractéristique intensité - tension pour un récepteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Discuter le cas de opposition.</li> </ul>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p><b>6. Circuits électriques</b></p> <p>6.1 Circuits électriques simples.</p> <p>6.2 Circuits électriques avec des dérivations ne contenant que des conducteurs ohmiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les lois déjà étudiées aux circuits électriques.</li> <li>• Réaliser un montage à partir d'un schéma et vice versa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Réalisation d'un montage électrique à partir d'un schéma et vice versa.</li> </ul>	
<p><b>II. Ondes</b></p> <p><b>1. Ondes mécaniques</b></p> <p>1.1 Phénomènes ondulatoires.</p> <p>1.2 Description des ondes: fréquence, période, amplitude et longueur d'onde.</p> <p>1.3 Types d'ondes: transversale et longitudinale</p> <p>1.4 Ondes progressives: propagation, célérité, réflexion et réfraction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir qu'une onde est un ébranlement qui transporte de l'énergie.</li> <li>• Savoir que certaines ondes ne peuvent pas se propager dans le vide.</li> <li>• Savoir que la propagation des ondes dans les milieux matériels se fait sans transport de matière.</li> <li>• Citer des exemples d'émetteurs et de récepteurs d'ondes.</li> <li>• Définir la fréquence d'une source, la période, la longueur d'onde et l'amplitude de l'onde.</li> <li>• Distinguer entre onde transversale et onde longitudinale.</li> <li>• Savoir que la vitesse de propagation d'une onde dans un milieu donné est constante.</li> <li>• Savoir que le phénomène de réflexion ne change ni la vitesse de propagation ni la longueur d'onde.</li> <li>• Savoir que la réfraction ne change pas la fréquence de l'onde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Expériences sur les ondes à l'aide de la cuve à ondes: propagation, réflexion et réfraction.</li> <li>◆ Visualisation d'une onde transversale dans un montage comprenant un G.B.F., un haut-parleur et un oscilloscope.</li> <li>◆ Observation des ondes dans un long ressort.</li> </ul>	
<p><b>2. Ondes lumineuses</b></p> <p>2.1 Nature des ondes lumineuses</p> <p>2.2 Célérité de la lumière: indice de réfraction.</p> <p>2.3 Caractéristiques des ondes lumineuses: fréquence et longueur d'onde des radiations visibles.</p> <p>2.4 Phénomènes lumineux: réflexion et réfraction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir que les ondes lumineuses sont des ondes électromagnétiques transversales.</li> <li>• Savoir que les ondes lumineuses se propagent dans le vide avec une célérité <math>c = 3 \times 10^8</math> m/s.</li> <li>• Savoir que la célérité de la lumière dépend du milieu de propagation.</li> <li>• Définir l'indice de réfraction d'un milieu.</li> <li>• Différencier les radiations visibles et les radiations invisibles d'après leurs fréquences ou leurs longueurs d'onde dans le vide.</li> <li>• Savoir que les phénomènes associés aux ondes lumineuses sont identiques à ceux associés aux ondes mécaniques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Expériences sur la réflexion et la réfraction.</li> </ul>	<p>* Aperçu historique sur la mesure de la vitesse de la lumière.</p>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p><b>III. Optique</b>  <b>I. Propagation rectiligne de la lumière.</b>                      1.1. Énoncé.                      1.2. Modèle du rayon lumineux.                      1.3. Faisceaux lumineux.                      1.4. Objets et images.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énoncer le principe de propagation rectiligne de la lumière.</li> <li>• Reconnaître un faisceau convergent, divergent ou cylindrique.</li> <li>• Distinguer entre objet et image.</li> <li>• Identifier une image réelle et une image virtuelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Réalisation d'une chambre noire.</li> <li>◆ Mise en évidence expérimentale des différentes sortes de faisceaux lumineux.</li> <li>◆ Expériences pour former des images réelles et virtuelles.</li> </ul>	
<p><b>2. Réflexion de la lumière</b>                      2.1. Lois de la réflexion.                      2.2. Principe du retour inverse de la lumière.                      2.3. Miroirs plans: position et nature de l'image.                      2.4. Champ d'un miroir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énoncer et appliquer les lois de la réflexion.</li> <li>• Énoncer et appliquer le principe du retour inverse de la lumière.</li> <li>• Savoir que le miroir plan donne de l'objet une image symétrique et de nature opposée.</li> <li>• Comparer les champs de miroirs plan et convexe en se basant sur les lois de la réflexion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification expérimentale des lois de la réflexion et du principe du retour inverse de la lumière.</li> </ul>	
<p><b>3. Réfraction de la lumière</b>                      3.1. Lois de la réfraction.                      3.2. Réfraction limite: réflexion totale.                      3.3. Dispersion de la lumière blanche par un prisme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énoncer et appliquer les lois de la réfraction.</li> <li>• Appliquer le principe de retour inverse de la lumière à la réfraction.</li> <li>• Connaître les conditions de la réfraction limite et de la réflexion totale.</li> <li>• Savoir que la lumière blanche est formée de plusieurs couleurs.</li> <li>• Savoir que l'indice de réfraction dépend de la longueur d'onde.</li> <li>• Interpréter le phénomène de dispersion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification expérimentale des lois de la réfraction.</li> <li>◆ Mise en évidence de la réflexion totale.</li> <li>◆ Observation du phénomène de dispersion (avec un prisme, un CD, un réseau.)</li> </ul>	<p>* Lecture sur les fibres optiques et leurs applications pratiques.</p>
<p><b>4. Lentilles</b>                      4.1. Définition et caractéristiques.</p>	<p><i>L'élève doit être capable de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir une lentille et reconnaître ses caractéristiques.</li> <li>• Distinguer entre lentille convergente et lentille divergente.</li> <li>• Déterminer la position et la nature de l'image donnée par une lentille en fonction de la position de l'objet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Identification expérimentale d'une lentille convergente et d'une lentille divergente.</li> </ul>	<p>* Se limiter à l'étude des lentilles minces.</p>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
4.2 Etude expérimentale. 4.3 Formules de Descartes (sans démonstration). 4.4 Vergence: définition et formule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les formules des lentilles.</li> <li>• Définir la vergence d'une lentille.</li> <li>• Savoir que la dioptrie est l'unité de vergence dans le Système International.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Détermination expérimentale de la distance focale d'une lentille mince.</li> <li>◆ Vérification expérimentale des formules des lentilles minces.</li> </ul>	
<b>5. Oeil humain</b> 5.1 Modèle de l'œil réduit 5.2 Accommodation. 5.3 Anomalies et correction: myopie et presbytie. 5.4 Pouvoir séparateur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les éléments du modèle de l'œil réduit.</li> <li>• Expliquer le processus d'accommodation.</li> <li>• Définir les termes: punctum remotum et punctum proximum.</li> <li>• Reconnaître les anomalies de l'œil et la nature des verres correcteurs correspondants.</li> <li>• Définir le pouvoir séparateur de l'œil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Expériences modélisant la correction de l'œil à l'aide d'une lentille convergente jouant le rôle du cristallin et d'une lentille jouant le rôle du verre correcteur.</li> </ul>	
<b>6. Loupe</b> 6.1 Principe. 6.2 Grossissement. 6.3 Usage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le principe de la loupe.</li> <li>• Définir le grossissement d'une loupe.</li> <li>• Connaître l'usage de la loupe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mise au point et observation de l'image donnée par une loupe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lecture sur le microscope.</li> <li>* Lecture sur les lunettes astronomiques.</li> </ul>
<b>IV. Mécanique</b> <b>1. Mouvement rectiligne</b> 1.1 Mouvement. a- Caractère relatif du mouvement. b- Repère d'espace. c- Repère de temps. d- Vecteur position du point mobile. e- Trajectoire du point mobile. 1.2 Vitesse d'un point mobile. a- Vitesse moyenne. b- Vitesse instantanée. c- Vecteur- vitesse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître que le mouvement d'un objet dépend du référentiel choisi.</li> <li>• Choisir un repère d'espace convenable pour décrire un mouvement.</li> <li>• Distinguer entre origine de temps, instant et durée.</li> <li>• Repérer la position du point mobile par un vecteur.</li> <li>• Définir la trajectoire d'un point mobile.</li> <li>• Définir et calculer la vitesse moyenne d'un point mobile entre deux instants donnés.</li> <li>• Connaître la signification de la vitesse instantanée (indication du tachymètre).</li> <li>• Savoir que la vitesse instantanée est la vitesse moyenne entre deux instants très proches.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Enregistrement et étude d'un mouvement rectiligne uniforme et d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré sur une table à coussin d'air.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se limiter à un mouvement rectiligne dans le même sens.</li> <li>* Introduire la notion d'échelle de représentation.</li> <li>* Ne pas aborder la composition des vitesses.</li> <li>* Se limiter à l'étude des mouvements à accélération constante et sans vitesse initiale.</li> </ul>

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p>1.3 Accélération d'un point. a- Définition. b- Caractère vectoriel.</p> <p>1.4 Mouvement rectiligne uniforme: définition, caractéristiques, équation du mouvement, représentation graphique des fonctions <math>v = ct</math> et <math>x = x(t)</math>.</p> <p>1.5 Mouvement rectiligne uniformément accéléré: définition, caractéristiques, équations du mouvement, représentation graphique des fonctions <math>x = x(t)</math>, <math>v = v(t)</math> et <math>a = ct</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesurer la vitesse instantanée sur un enregistrement d'un mouvement.</li> <li>Représenter le vecteur - vitesse à un instant donné.</li> <li>Reconnaître que l'accélération renseigne sur la variation de la vitesse d'un point mobile.</li> <li>Mesurer l'accélération sur un enregistrement d'un mouvement.</li> <li>Définir et caractériser un mouvement rectiligne uniforme.</li> <li>Définir et caractériser un mouvement rectiligne uniformément accéléré.</li> <li>Exploiter un graphe pour déterminer les caractéristiques et la nature d'un mouvement.</li> </ul>	<p>♦ Etude expérimentale de la résultante de deux forces.</p>	<p>* Toutes les représentations doivent être faites à l'échelle sur du papier millimétré.</p>
<p><b>2. Force et interaction</b></p> <p>2.1 Effets d'une force.</p> <p>2.2 Représentation vectorielle.</p> <p>2.3 Classification des forces.</p> <p>2.4 Inventaire de forces.</p> <p>2.5 Résultante de deux forces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savoir qu'une force peut produire ou modifier le mouvement d'un corps et qu'elle peut aussi déformer un corps.</li> <li>Savoir qu'une force résulte d'une interaction entre deux corps.</li> <li>Représenter une force par un vecteur.</li> <li>Identifier les forces de traction, de poussée, de frottement et de tension.</li> <li>Distinguer entre force de contact et force à distance.</li> <li>Faire l'inventaire des forces agissant sur un corps.</li> <li>Déterminer la résultante de deux forces de même direction.</li> <li>Déterminer graphiquement la résultante de deux forces concourantes.</li> </ul>		

Contenu	Compétences	Activités	Remarques
<p><b>3. Lois du mouvement</b></p> <p>3.1 Première loi de Newton ou principe de l'inertie.</p> <p>3.2 Deuxième loi de Newton ou principe fondamental de la dynamique.</p> <p>3.3. Troisième loi de Newton ou principe des actions réciproques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enoncer la première loi de Newton.</li> <li>• Savoir qu'une force n'est pas nécessaire pour maintenir un mouvement.</li> <li>• Enoncer la deuxième loi de Newton et l'appliquer au cas de forces colinéaires agissant dans la direction du mouvement.</li> <li>• Enoncer la troisième loi de Newton.</li> <li>• Savoir que les actions réciproques ne s'appliquent pas à un même objet.</li> <li>• Représenter les actions réciproques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Vérification expérimentale des deux premières lois de Newton sur la table à coussin d'air.</li> <li>◆ Utilisation de deux dynamomètres pour vérifier la troisième loi de Newton.</li> </ul>	<p>* Lecture: aperçu historique sur l'évolution des concepts en mécanique.</p>
<p><b>4. Interaction gravitationnelle</b></p> <p>4.1 Loi d'interaction gravitationnelle.</p> <p>4.2 Poids d'un corps et sa variation avec l'altitude.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enoncer et appliquer la loi d'interaction gravitationnelle.</li> <li>• Savoir que le poids d'un corps est dû à l'attraction terrestre.</li> <li>• Savoir comment l'accélération de la pesanteur varie avec l'altitude.</li> </ul>		



**SCIENCE CURRICULUM**  
Decree N° 10227 Date 8 May 1997  
(Details of content: First year of each cycle)

**TABLE OF CONTENTS**

**- Basic Education**

**- Elementary Level:**

- First year : Details of content
- Fourth year: Details of content

**- Intermediate level:**

- Seventh year - Details of content:
  - Life and Earth Sciences
  - Chemistry
  - Physics

**Secondary Education:**

- First year - Details of content:
  - Life Science
  - Chemistry
  - Physics



## THE SCIENCE CURRICULUM AT THE ELEMENTARY LEVEL

(Details of content)

### First Cycle First Year Elementary

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p><b>1- Plants and Their Habitats (14,p)</b></p> <p>1.1 Plants in children's environment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Places where plants are found</li> <li>- Similarity and difference in plants</li> <li>- Benefits of plants</li> </ul> <p>1.2 Germination of seeds</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Similarity and difference in seeds</li> <li>- The parts of a bean seed</li> <li>- Germinating some seeds and needed conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States where plants are usually found, and names some plants found in his environment.</li> <li>- Observes and identifies similarity and difference in the shapes of trees. Same with shapes of herbs.</li> <li>- Observes and identifies similarity and difference in the shapes of leaves.</li> <li>- Recognizes the uses of some plants and states them: food, decoration, housing for some animals.</li> <li>- Recognizes some kinds of familiar seeds, and names them.</li> <li>- Observes similarities and differences in seeds and communicates his observations.</li> <li>- Recognizes the parts of a bean seed and names them.</li> <li>- Germinates some common seeds, and concludes that water and warmth are needed for germination of seeds.</li> <li>- Infers that a specific plant grows out from a given seed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involvement of students information, field observations; illustrated documents.</li> <li>- Field observation; illustrated documents.</li> <li>- Observation of samples of leaves similar or different in shape, and printing some samples in the notebook</li> <li>- Presenting samples of plants from students environment that have stated uses.</li> <li>- Observation of samples of seeds, illustrated documents.</li> <li>- Observation of various familiar seeds and sorting them into groups according to similarity.*</li> <li>- Application activity on the bean seeds.*</li> <li>- Application activity on common seeds which can be easily germinated.*</li> <li>- Application activity, discussion with illustrated documents, and inferring the concept.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplified and colored illustrations are recommended.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>1.3 Growth of plants and their needs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stages of growth (bean plant)</li> <li>- Growth needs of green plants</li> </ul> <p>1.4 Protection of plants</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Care of home plants</li> <li>- Protection of wild plants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes the stages in the growth of the bean plant: a mini-plant from the seed, a shoot, a full grown plant (roots, stem, leaves).</li> <li>- Concludes that green plants need water, air, light, and suitable soil to grow properly.</li> <li>- Takes care of home plants by watering them and not causing any damage.</li> <li>- Infers that wild plants grow up without the care of man.</li> <li>- Protects wild plants by actual practice: does not pick flowers nor cuts off branches; does not litter the grounds of plants; walks about in the special pathways.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Germination of a bean seed and observing the growth of the plant.</li> <li>- Directed simple experiments. *</li> <li>- Role play, functional story, application and follow up.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Follow up with illustrated document.</li> </ul>
<p><b>2- Animals and Their Habitats (10p.)</b></p> <p>2.1 Animals in children's environment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Domestic and wild animals</li> <li>- Benefits of some animals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Names some familiar animals in his own environment.</li> <li>- Sorts the stated animals into domestic and wild groups.</li> <li>- Describes some benefits of domestic animals: food for man, transportation and work, guarding, source of leather.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involvement of student's information, observation of pictures.</li> <li>- Practical activity with the use of pictures. *</li> <li>- Samples of materials derived from the animals with identification, or use of illustrated documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use individual pictures of animals for sorting activity.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>2.2 Places where animals live</p> <p>2.3 Growth of animals and their needs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Growth of baby animals</li> <li>- Patterns of growth of some animals</li> <li>- Needs of animals for growth</li> </ul> <p>2.4 Care of domestic animals</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relates the life of animals to the habitats in which they live: in water, in the air, on the land.</li> <li>- Sorts animals into groups according to places where they live.</li> <li>- Relates baby animals to their mothers.</li> <li>- Infers that baby animals develop and grow up.</li> <li>- Observes that some baby animals resemble their mothers and others do not, and gives examples.</li> <li>- Infers that animals need food, air, water, activity, and rest to grow up healthy.</li> <li>- Explains with examples that some baby animals need the care of their mothers (food and protection).</li> <li>- States the provisions needed for the care of domestic animals: suitable living space, food, and protection.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Using pictures with practical activities.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Illustrated documents, discussion.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Use of illustrated documents and discussion.</li> <li>- Field observation or illustrated documents.*</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A collection of individual pictures are needed for the practical activities.</li> <li>- Recommended to have an aquarium in class.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p><b>3- Man and His Health (24p.)</b></p> <p>3.1 Growth and needs of a child.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Children are born and grow up</li> <li>- Variation in growth of children</li> <li>- Needs of children for healthy growth</li> </ul> <p>3.2 The senses: organs, functions, role</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The senses and their organs</li> <li>- The functions of sense organs</li> <li>- Role of senses in our life: discovering, learning, personal safety</li> </ul> <p>3.3 Protection of sense organs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infers that every child has a mother and father.</li> <li>- Infers that children are born small and grow up.</li> <li>- States aspects which indicate growth: height, weight, movement, teeth, food, strength.</li> <li>- Infers that heights of children increase with their age.</li> <li>- Observes that children of same age may vary in their heights.</li> <li>- Names the needs of children for healthy growth: food, water, air, play, rest and sleep, care and protection.</li> <li>- Acquires health promoting habits: eating varied and clean food, drinking clean water, play and exercise, going to bed early.</li> <li>- Gives examples on family care and protection. Concludes that family environment is important for his life.</li> <li>- Names the senses and their organs.</li> <li>- Determines the specific properties which can be sensed only by each sense organ.</li> <li>- Concludes that our senses help us to discover the world around us and so learn.</li> <li>- Gives examples on the role of our senses in avoiding dangers, and describes proper behavior for avoiding some dangerous incidents.</li> <li>- Protects his eyes from strong light and dust.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stating names of his mother and father.</li> <li>- Comparing recent photos with photos when a baby, or using illustrated documents.</li> <li>- Practical activity in class.</li> <li>- Practical activity in class.*</li> <li>- Discussion with illustrated documents.</li> <li>- Applying, decision making stories, improvising posters, * follow up.</li> <li>- Discussion with suitable documents.</li> <li>- Practical activity in class.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Discussion, functional stories dramatizing...</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Discussion of illustrated documents, demonstration of protection procedures.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Follow up during school year.</li> <li>- Follow up during school year.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>3.4 Personal cleanliness, tooth care.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal cleanliness</li> <li>- Tooth care</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protects his ears from strong sounds and noise.</li> <li>- Protects hands from touching hot objects.</li> <li>- Avoids playing with sharp or pointed objects.</li> <li>- Avoids introducing objects into the nose or ears.</li> <li>- Acquires health promoting habits: taking regular bath, washing hands, cleaning ears and noise, cutting fingernails, keeping the hair clean....</li> <li>- Brushes his teeth in a proper way and regularly.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Application of the health habits when possible; follow up.</li> <li>- Application and follow up.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Follow up during school year.</li> </ul>
<p><b>4- Matter and Energy (6p.)</b></p> <p>4.1 Importance of the sun for the Earth</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Light and warmth</li> <li>- Growth of plants</li> <li>- Life of man and animals</li> </ul> <p>4.2 Clouds and their effect on sunlight.</p> <p>4.3 Role of air in the movement of objects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The air around us</li> <li>- Use of air in operation of some devices</li> </ul> <p>4.4 Role of running water in the movement of objects</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infers that the sun supplies the earth with light and warmth.</li> <li>- Concludes that objects get hot in the sunshine.</li> <li>- Concludes that sunlight is necessary for the growth of plants.</li> <li>- Infers that the sun is necessary for the life of man and animals on the Earth.</li> <li>- Observes that clouds obscure the sun.</li> <li>- Infers that the sunlight diminishes on the ground when clouds obscure the sun.</li> <li>- Infers that there is air around us.</li> <li>- Gives examples on objects moved by air.</li> <li>- Gives examples on the use of air to operate some devices.</li> <li>- Observes that running water and the sea waves move objects.</li> <li>- Gives examples on the use of running water to operate some devices.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation and discussion.</li> <li>- Field experiment.*</li> <li>- Discussing results of experiments in Unit One.</li> <li>- Discussion, use of illustrated documents.</li> <li>- Observation and inference from children's experience.</li> <li>- same as above.</li> <li>- Simple experiment in class.</li> <li>- Discussion and application in class.*</li> <li>- Discussion of documents and drawing conclusions.</li> <li>- Discussion of illustrated documents; experiment in class.*</li> <li>- Discussion of documents and drawing conclusions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordination possible with geography.</li> <li>- Testing by touch.</li> <li>- Coordination possible with geography.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<b>5- Earth and the Universe (6 p.)</b> 5.1 Concept of day-time	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines day-time as the time when there is sunlight.</li> <li>- States some of the work people do during day-time.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of day-time.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
5.2 Concept of night	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines night as the time when the sun is absent and darkness is all around us.</li> <li>- Relates the night with rest time and sleeping.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of night-time, discussion of pictures.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
5.3 Concept of a day	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines a day as composed of day-time and night.</li> <li>- Distinguishes some periods of a complete day: morning, noon, evening, night.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation and discussion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recommended to study each season when it occurs.</li> </ul>
5.4 The four seasons and their features	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Names the four seasons.</li> <li>- Observes and describes the outstanding phenomena in each season.</li> <li>- Relates the seasons with man's activity during each one.</li> <li>- Expresses each season with a simple drawing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Field observation; pictures, preparation of bulletin display.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Application activity.</li> </ul>	

\* Learning through team work.

## THE SCIENCE CURRICULUM AT THE ELEMENTARY LEVEL

(Details of content)

### Fourth Year Elementary

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<b>1- Plants and Their Habitats (27 p.)</b> 1.1 Plants common in Lebanon - Wild plants	- Recognizes and names some wild plants common in Lebanon: trees (pine, oak, cedar, plane tree), bushes and herbs (spartium broom, inula, oleander, thyme, mallow,...). - Distinguishes between wild and cultivated plants. - Relates between these plants and the suitable areas in which they grow.	- Involvement of student's information, specimens, illustrated documents.  - Observation of wild and cultivated specimens of some plants. - Involvement of student's information, presentation with documents and maps.	
1.2 Freshwater habitats - Kinds of freshwater habitats - Properties of freshwater habitats	- States and describes the kinds of freshwater habitats in Lebanon: rivers, lakes, swamps, ponds, streams. - Infers the properties of freshwater habitats: unsalty water, quantity and depth variable, temperature variable, liable to pollution.	- Presentation and discussion with use of illustrated documents, field observation. - Practical activity. *	- Follow up during the school year.
1.3 Plants which grow in freshwater habitats or on their banks	- Recognizes some freshwater plants: algae, herbs... - Recognizes and names some plants which grow on banks of freshwater habitats: reeds, plane tree, mallow, oleander...	- Practical activity with specimens and illustrated documents. - Same as above.	



Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
1.4 Flowering plants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines flowering plants and gives examples from trees, shrubs, herbs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Displays of specimens and involvement of student's information.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservation of specimens in school lab is recommended</li> </ul>
1.5 Conifers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States general features of conifers: cones, seeds, leaves, evergreen,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Field observation and use of specimens.*</li> </ul>	
1.6 Nonflowering plants: mushrooms	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States characteristics of mushrooms.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explanation with documents, observation and conclusion.</li> </ul>	
1.7 Principles of plant classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes edible mushroom and infers the danger of poisonous mushrooms.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploring specimens of edible mushroom.</li> </ul>	
1.8 Role of plants in the conservation of topsoil	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Summarizes the principles of plant classification that were studied.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparation of bulletin board chart for comparison.*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participation of an expert in agriculture.</li> </ul>
1.9 Pollution of freshwater habitats and consequences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explains role of plants in the prevention of soil erosion: decreasing flow speed of running rain water, roots hold the soil.</li> <li>- Is aware of his responsibility in soil conservation: does not cut trees and shrubs, does not cause fires in the woods.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstration, observation and study of illustrated documents.</li> <li>- Role play, participation in Arbor Day.</li> </ul>	
1.9 Pollution of freshwater habitats and consequences	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Names materials which pollute the freshwater and states their sources.</li> <li>- Infers the consequences of polluted freshwater on living organisms.</li> <li>- States and practices the proper behaviors which protect freshwater habitats from pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discussion and practical activity.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
2- Animals and Their Habitats(21p.)			
2.1 Wild animals in Lebanon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Names and recognizes some common wild animals in Lebanon; mammals, birds, reptiles, insects,...</li> <li>- Explains the consequences of hunting wild animals and eroding their habitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of illustrated documents, library research and study.*</li> <li>- Explanation and discussion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservation of specimens in school lab is recommended.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
2.2 Animals of freshwater habitats	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes and names some animals which live in freshwater habitats or on their banks.</li> <li>- States the interrelation among, plants and animals in freshwater habitats.</li> <li>- Indicates the role of fisheries in the development of food resources...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Field visit, observation of illustrated documents.</li> <li>- Explanation and discussion.</li> <li>- Explanation with use of documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- This topic should be related to sustainable development.</li> </ul>
2.3 The vertebrates	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines vertebrates and recognizes their major groups: mammals, birds, reptiles, amphibians, fish.</li> <li>- States the important distinguishing characteristics of each vertebrate group.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Study a specimen of the vertebral column, reading of related documents.*</li> <li>- Preparation of functional bulletin displays.*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservation of specimens in school lab is recommended.</li> </ul>
2.4 The invertebrates	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines the following invertebrates: insects, molluscs, worms, and gives examples of each group.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Display of specimens and study of documents.</li> </ul>	
2.5 Principles of animal classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Summarizes the principles of classification of the animals which were studied.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparation of a chart for comparison.*</li> </ul>	
2.6 The social insects: bees and ants	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gives a simple description of the social life of bees and of ants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Study of illustrated documents and field visit if possible.</li> </ul>	
<b>3- Man and His Health (15p.)</b> 3.1 Support and movement systems: - The skeletal system: Functions, structure, parts, forms of bones, the joints, growth of bones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines the human skeleton and explains its functions in the body: support, protection of some organs, enhancement of body movement,...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explanation with the aid of the human body.</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- The muscular system: Functions, the working and growth of muscles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Names the parts of the skeleton: skull, vertebral column, ribs, hipbones, bones of arms and legs.</li> <li>- Recognizes the forms of bones: flat, long, and short bones.</li> <li>- Observes that the bones are connected together by special tissue at their joints.</li> <li>- State the types of joints and brings out the relation between the type of joint and the kind of movement.</li> <li>- Infers that our bones develop and grow, and the parts join again if a bone is broken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use of illustrated documents, specimens of sheep bones.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Observation of sheep or chicken specimens.</li> <li>- Observation of illustrations and recognition of the joints in the body.</li> <li>- Construction of a model of the vertebral column.*</li> <li>- Observation of the bodies of children and adults. Observation of x-ray films.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- With teacher's help.</li> </ul>
<p>3.2 Care and protection of skeleton and the muscles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proper diet</li> <li>- Play, exercise, and rest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States the kinds of food which help in the growth of bones and muscles.</li> <li>- Describe the role of play, exercise, and rest in the development of bones and muscles: healthy growth, acquisition of force, normal maintenance.</li> <li>- States some problems which might occur with respect to the skeleton and is aware of the need to refer to a physician.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigation, discussion, and drawing conclusions.</li> <li>- Observation and discussion of illustrated documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- With teacher's help.</li> <li>- Participation of school physician is recommended.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Care of the skeleton</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explanation and discussion with the aid of a chart.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Same as above.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>3.3 The food pyramid, balanced diet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The food pyramid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States and applies some principles for the care of the skeleton: proper way of sitting, avoiding of raising or carrying of heavy objects, avoiding harmful play.</li> <li>- Identifies the importance of the food for our body: growth, repair, energy, and keeping healthy.</li> <li>- Describes the food pyramid and expresses it in a drawing.</li> <li>- Gives examples on various food groups and states the benefit of each group.</li> <li>- Defines the content of a balanced diet, states its importance, and suggests balanced meals.</li> <li>- Concludes that milk and its derivatives form a stable component of our daily food.</li> <li>- Takes an attitude with regard to eating counter prepared foods and soft drinks.</li> <li>- Defines malnutrition as the trouble or affliction caused in our body because of the amount or kind of food eaten.</li> <li>- States the outstanding symptoms of undernourishment.</li> <li>- States the harmful effects of overeating.</li> <li>- Infers the importance of conforming to times of meals and eating proper amount and kind of food.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation, application and follow up.*</li> <li>- Investigation from documents.</li> <li>- Explanation with aid of chart and drawing application.</li> <li>- Application by preparing tables.*</li> <li>- Same as above.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- functional story or role play...</li> <li>- Investigation, use of illustrated documents, discussion, and preparation of bulletin display.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Same as above.</li> <li>- Participation of a dietician is recommended.</li> <li>- Participation Of a dietician is recommended.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>
<p>3.4 Malnutrition and some of its consequences.</p>			

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p><b>4- Matter and Energy (40p.)</b></p> <p><b>4.1</b> Definition of matter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes some common examples of matter: iron, water, clay, glass, etc...</li> <li>- Defines matter as a body which has a definite chemical composition.</li> <li>- Observes some objects and recognizes the kinds of matter in them.</li> <li>- Distinguishes between matter and objects.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of specimens and inferring.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Directed practical activity.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
<p><b>4.2</b> Properties of matter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matter occupies space</li> <li>- Matter has mass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observes that objects occupy space.</li> <li>- Infers that two objects cannot occupy the same space under the same conditions.</li> <li>- Infers by observation that matter has mass.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Directed discussion and observation.</li> </ul>	
<p><b>4.3</b> Measurement of mass</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Measures the mass of an object by using the balance.</li> <li>- Recognizes the standard units of mass.</li> <li>- Recognizes some modern types of balances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical application.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Observation of illustrations.</li> <li>- Practical explanation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction of a tree-pan balance is recommended.</li> </ul>
<p><b>4.4</b> Mixtures and water solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mixture</li> <li>- Solution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines a mixture and gives examples.</li> <li>- Explores the kinds of mixtures: homogenous, heterogeneous</li> <li>- Explores some substances which dissolve in water.</li> <li>- Defines a solution as composed of a solvent and a solute. Distinguishes a true solution in a practical way.</li> <li>- Concludes that the substance of a solute remains unchanged in a solution.</li> <li>- Gives examples of non-aqueous solution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical activity and discussion.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Practical activity using familiar substances.</li> <li>- Demonstration of some examples.</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>4.5 Magnets:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forms of magnets</li> <li>- Attraction and repulsion</li> <li>- Uses of magnets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes the common shapes of magnets and identifies materials which are attracted by magnets.</li> <li>- Explores the parts of a magnet and infers the law of magnetic attraction and repulsion.</li> <li>- Recognizes the magnetic compass and uses it properly. Identifies the magnet in some toys and gadgets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical activity.*</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dry air and materials are required for success.</li> </ul>
<p>4.6 The electric charge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspects of electric charge and its production</li> <li>- Attraction and repulsion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States some aspects of electric charges around us, and produces electric charges by friction of suitable materials.</li> <li>- Explores the attraction and repulsion of electric charges and infers that like charges repel and unlike charges attract each other.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Description and directed practical activities.*</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Same as above.</li> </ul>
<p>4.7 Sound and some of its properties</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production of sound</li> <li>- Properties of sound</li> <li>- Musical instruments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infers that sound is produced when bodies vibrate.</li> <li>- Infers that the frequency of sound determines the sharpness of sound.</li> <li>- Concludes that the kind of vibrating body determines the quality of sound produced.</li> <li>- Recognizes the kinds of musical instruments and identifies the sound producing element in each kind.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production of sound by vibrating various devices.*</li> <li>- Demonstration and discussion.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
<p>4.8 Propagation of sound</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sound travels in matter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infers that sound travels only in matter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explanation and discussion.</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>- Propagation of sound</p> <p>- Sound instruments</p> <p>4.9 How do we hear?</p> <p>- Parts of the ear</p> <p>- Mechanism of hearing</p> <p>4.10 Effect of noise on our health</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observes that the speed of sound is greater in solids, decreases in liquids, and has least speed in air.</li> <li>- Concludes that sound travels in all directions .</li> <li>- Recognizes some modern sound instruments.</li> <li>- Identifies the parts of human ear, and recognizes the function of each part.</li> <li>- Describes the passage of sound within the ear and the production of sound sensation.</li> <li>- Recognizes disturbing noises.</li> <li>- States some of the effects of noise pollution, and identifies personal responsibility, if any.</li> <li>- Gives examples of modern devices for reducing noise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical activity and discussion.*</li> <li>- Demonstration and discussion.</li> <li>- Discussion of illustrative documents.</li> <li>- Explanation with illustrated documents.</li> <li>- Explanation by use of various media: illustrations, charts, or model of ear.</li> <li>- Observation of recorded noises.</li> <li>- Investigation and discussion.*</li> <li>- Same as above.</li> </ul>	
<p><b>5- Earth and the Universe (17p.)</b></p> <p>5.1 Soil and some of its kinds</p> <p>5.2 Clay and related crafts</p> <p>- Properties of clay</p> <p>- Industries which use clay</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defines " soil ".</li> <li>- States the common kinds of soil: soil rich in sand, soil rich in clay, soil rich in calcium carbonate. Recognizes each kind of soil.</li> <li>- Distinguishes clay and recognizes its basic properties: odor, color, plasticity, permeability to water.</li> <li>- Gives examples of industries which use clay and describes the various stages in making pottery.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explanation of soil specimens and discussion.*</li> <li>- Exploration and observation of specimens of clay.*</li> <li>- Investigation, discussion, and visits to factories.</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Competences, Skills,...)	Activities & Materials	Remarks
<p>5.3 Soil Erosion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factors of soil erosion</li> <li>- Soil conservation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explains soil erosion by running water and winds.</li> <li>- Infers that ground plants prevent soil erosion.</li> <li>- Enumerates some ways of conserving the soil.</li> <li>- States his role in soil conservation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical application.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Same as above.</li> <li>- Participation in Arbor Day activities...</li> <li>- Observation of specimens and pictures.*</li> </ul>	
<p>5.4 Sandstone and limestone</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes sandstone and limestone.</li> <li>- Gives examples on the use of sandstone and limestone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involvement of student's information.</li> </ul>	
<p>5.5 Fossils in sandstone and limestone</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizes fossils and states their scientific importance.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of specimens, pictures, and discussion.</li> </ul>	
<p>5.6 Weathering of rocks and soil formation</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- States factors which cause weathering of rocks and explains formation of soil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstration and explanation.</li> </ul>	
<p>5.7 Formation of subterranean water reservoirs and their relation to rocks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relates formation of subterranean reservoirs to the permeability of some sedimentary rocks to rain and snow water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Practical application and explanation.</li> </ul>	

\* Learning through team work.



## LIFE AND EARTH SCIENCES CURRICULUM AT THE INTERMEDIATE LEVEL

**Grade Seven**

Details of content  
**LIFE AND EARTH SCIENCES**

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>1- Nutrition</b>            1.1 Food habits in animals.            1.1.1 Means of obtaining food by some animals.            - Food diet.</p> <p>- Feeding behavior.</p> <p>- Movement, search, choice and identification of food.</p> <p>• Movement.</p> <p>• Search, identification and choice of food.</p> <p>1.1.2 Capture, consumption and digestion.            - Capturing or picking up.</p> <p>• Organs of capturing and picking up.</p>	<p><b>The student should be able to:</b></p> <p>- Know that the food diet of an animal is the usual food it consumes.</p> <p>- Understand that herbivores feed mainly on plant products whereas carnivores feed mainly on animal products.</p> <p>- Identify the food diet of some animals.</p> <p>- know that feeding behavior corresponds to all activities that allow animals to find, capture and consume food.</p> <p>- Identify the different steps of an animal's feeding behavior.</p> <p>- Relate feeding behavior to food diet.</p> <p>- Notice that most animals move towards food by walking, flying, or swimming.</p> <p>- Notice that most animals support themselves on a background as a point for taking off.</p> <p>- Identify the different steps of movement related to feeding behavior.</p> <p>- Identify the sense organs used by an animal to search, identify, and choose food.</p> <p>- Notice that capturing and picking up organs vary to match the different kinds of food.</p> <p>- Distinguish between an animal that picks up food and a predator.</p> <p>- Identify capturing and picking up organs of an animal.</p>	<p>- Analysis of a table.</p> <p>- Observation and analysis of documents.</p> <p>- Give examples from every day life.</p> <p>- Analysis of sequences in a film.</p> <p>- Search for information at CDI (Center of documentation and Information) Grasshopper, cat, fox, pike fish, owl, cheetah, ant...</p> <p>- Observation of documents.</p> <p>- Use examples from every day life.</p> <p>- Analysis of tabulated data.</p> <p>- Search for information at CDI.</p> <p>- Observation by using a magnifying lens.</p>	<p>-To focus the study on some herbivores or / and carnivores (especially vertebrates).</p> <p>- Some animals do not move to search for food (sea anemone, mussels)</p> <p>- To focus on some modes of movements related to the habitat.</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumption.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modes.</li> <li>• Relationship between feeding habits and consumption organs.</li> </ul> </li> <li>- Digestion.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digestive fluids.</li> <li>• Absorption.</li> </ul> </li> </ul> <p>1.2 Nutritional needs of plants. 1.2.1 Chlorophyllic plants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requirements of chlorophyllic plants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that most animals, fragment the solid food before swallowing, thus, performing a mechanical transformation necessary to enhance digestion.</li> <li>- Relate consumption organs to types of food.</li> <li>- Notice that some food are consumed directly without transformation.</li> <li>- Identify consumption organs.</li> <li>- Notice that food liquified by digestive fluids is transformed during digestion into nutrients that can be utilized by the organism.</li> <li>- Understand that absorption is the passage of nutrients into the blood and that the non absorbed materials are eliminated.</li> <li>- Notice that the organs involved in digestion form the digestive system.</li> <li>- Label a schematic drawing of the digestive system of a vertebrate and indicate the pathway of food.</li> <li>- Identify that chlorophyllic plants require water, dissolved minerals, CO<sub>2</sub> and light.</li> <li>- Compare the outcome of plants' growth in the presence and the absence of a certain factor.</li> <li>- Design an experiment to study the influence of a given factor on the growth of a chlorophyllic plant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Analysis of sequences in a film. Cat, horse, butterfly, caterpillar, cheetah, limpet, snake, wasp, bird, squirrel, snail, cow...</li> <li>- Dissection of a mouse</li> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Use examples from every day life: watering or not watering a plant.</li> <li>- Growing plants with or without fertilizers.</li> <li>- Analysis of the results of experiments done on plants grown in an artificial medium (without soil) and by eliminating one factor at a time.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-The notion of digestion is restricted to the transformation of food into nutrients that can be utilized by the organism.</li> <li>-The general organization of the digestive system will be studied</li> </ul>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorption and transport of water and minerals.</li> <li>• Absorption.</li> </ul> <p>•Transport.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production of organic material and mass increase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deduce that water and dissolved minerals are absorbed by the root hairs.</li> <li>- Notice that, in most plants, water and minerals, constituting the crude sap are transported by conducting vessels.</li> <li>- Identify the conducting vessels.</li> <li>- Understand that chlorophyllic plants produce organic materials from inorganic one (photosynthesis).</li> <li>- Relate the process of photosynthesis to the presence of chlorophyll, CO<sub>2</sub> and light.</li> <li>- Understand that the organic materials (elaborated sap) produced in the green leaves are distributed to different organs by conducting vessels.</li> <li>- Deduce the role of food in the mass increase of green plants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentation or observation of documents: radish, green beans...</li> <li>- Observe under a binocular the root hairs of wheat, radish, or lentils...</li> <li>- Experimentation by using vital coloration: carnation, daisy...</li> <li>- Observation by using: microscope, magnifying lens, or documents</li> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Look out information in a text.</li> <li>- Analysis of tables and graphs. Squash, tomato...</li> <li>- Observation of documents: culture and development of mold on organic media: fruit, bread, leather....</li> <li>- Analysis of the results of experiments done in the presence and the absence of light.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The different types of conducting vessels are not required.</li> <li>- Mention that photosynthesis is accompanied by the liberation of O<sub>2</sub>.</li> </ul>
<p>1.2.2 Non chlorophyllic plants: Fungi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungi requirements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that fungi require water, minerals and organic materials.</li> <li>- Understand that fungi (mushrooms, mold) do not require light to grow. They take ready made organic material from their surrounding media.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents: culture and development of mold on organic media: fruit, bread, leather....</li> <li>- Analysis of the results of experiments done in the presence and the absence of light.</li> </ul>	
<p>1.3 Respiration in living things.</p> <p>1.3.1 Respiration in animals .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modes of respiration in different media.</li> <li>- Respiratory gas exchange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the lungs, trachea and skin, are organs of respiration of terrestrial life whereas gills and skin are organs of respiration of aquatic life.</li> <li>- Establish a relationship between the respiratory organs of an animal and its habitat.</li> <li>- Understand that during respiration animals absorb O<sub>2</sub> and eliminate CO<sub>2</sub> (air or water).</li> <li>- Compare between the composition of the inhaled and exhaled air of an animal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents or experimentation.</li> <li>- Give examples from every day life. Frog, grasshopper, earthworm, fish, Man, mouse...</li> <li>- Experimentation</li> <li>- Analysis of documents</li> <li>- Interpretation of a table.</li> </ul>	

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respiratory movements and the renewal of the environment.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deduce the gas exchange between an animal and its environment during respiration.</li> <li>- Demonstrate the release of CO<sub>2</sub> during animal respiration.</li> <li>- Know that in all animals the gas exchange between the organism and the environment (air or water) is favored by the renewal of the medium that is in contact with the organs of exchange.</li> <li>- Notice that in many animals the renewal of the medium is usually made by repeated rhythmic movements called respiratory movements.</li> <li>- Identify respiratory movements (inhalation and exhalation) in some animals.</li> <li>- Make a demonstration to show water and air currents formed by respiratory movements.</li> <li>- Understand that in vertebrates and in invertebrates, gas exchange occurs between air or water and the organism at the level of the lungs, gills, and skin.</li> <li>- Notice that in some vertebrates the gas exchange occurs directly between the medium and the organ (or the cell).</li> <li>- Dissect a vertebrate to observe the respiratory system.</li> <li>- Label a schematic drawing of the respiratory system of a vertebrate and an invertebrate.</li> <li>- Understand that the thin inner wall of the lungs, the numerous plates of gills, and the skin, constitute a thin contact surface that is of extensive area, humid and richly vascularized which favors the respiratory gas exchange between the blood and the environment.</li> <li>- Notice that the highly branched tracheoles in insects favor more direct contact with air.</li> <li>- Draw a concept map of gas exchange at the level of the respiratory gas exchange surface.</li> <li>- Find out that in vertebrates and most invertebrates, the respiratory gases are transported by blood.</li> <li>- Compare between the composition of respiratory gases of blood before and after its passage through the respiratory organ.</li> <li>- Notice that in insects, air enters through the trachea, directly to the different body organs (or cells).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Use application from every day life. Man, frog, fish...</li> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Give examples from every day life: to blow and inflate a balloon by the mouth, colored water coming out of the gills of a fish...</li> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Dissection of a mouse, a fish...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Only one example is required.</li> <li>- To be restricted to mouse and grasshopper.</li> <li>- Observation of the vascularization is restricted to that of the surface of exchange.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surfaces of exchange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deduce the gas exchange between an animal and its environment during respiration.</li> <li>- Demonstrate the release of CO<sub>2</sub> during animal respiration.</li> <li>- Know that in all animals the gas exchange between the organism and the environment (air or water) is favored by the renewal of the medium that is in contact with the organs of exchange.</li> <li>- Notice that in many animals the renewal of the medium is usually made by repeated rhythmic movements called respiratory movements.</li> <li>- Identify respiratory movements (inhalation and exhalation) in some animals.</li> <li>- Make a demonstration to show water and air currents formed by respiratory movements.</li> <li>- Understand that in vertebrates and in invertebrates, gas exchange occurs between air or water and the organism at the level of the lungs, gills, and skin.</li> <li>- Notice that in some vertebrates the gas exchange occurs directly between the medium and the organ (or the cell).</li> <li>- Dissect a vertebrate to observe the respiratory system.</li> <li>- Label a schematic drawing of the respiratory system of a vertebrate and an invertebrate.</li> <li>- Understand that the thin inner wall of the lungs, the numerous plates of gills, and the skin, constitute a thin contact surface that is of extensive area, humid and richly vascularized which favors the respiratory gas exchange between the blood and the environment.</li> <li>- Notice that the highly branched tracheoles in insects favor more direct contact with air.</li> <li>- Draw a concept map of gas exchange at the level of the respiratory gas exchange surface.</li> <li>- Find out that in vertebrates and most invertebrates, the respiratory gases are transported by blood.</li> <li>- Compare between the composition of respiratory gases of blood before and after its passage through the respiratory organ.</li> <li>- Notice that in insects, air enters through the trachea, directly to the different body organs (or cells).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Give examples from every day life. Frog, fish, earthworm, grasshopper...</li> <li>- Observation of tracheal tubes of the grasshopper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Only one example is required.</li> <li>- To be restricted to mouse and grasshopper.</li> <li>- Observation of the vascularization is restricted to that of the surface of exchange.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transport of respiratory gases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deduce the gas exchange between an animal and its environment during respiration.</li> <li>- Demonstrate the release of CO<sub>2</sub> during animal respiration.</li> <li>- Know that in all animals the gas exchange between the organism and the environment (air or water) is favored by the renewal of the medium that is in contact with the organs of exchange.</li> <li>- Notice that in many animals the renewal of the medium is usually made by repeated rhythmic movements called respiratory movements.</li> <li>- Identify respiratory movements (inhalation and exhalation) in some animals.</li> <li>- Make a demonstration to show water and air currents formed by respiratory movements.</li> <li>- Understand that in vertebrates and in invertebrates, gas exchange occurs between air or water and the organism at the level of the lungs, gills, and skin.</li> <li>- Notice that in some vertebrates the gas exchange occurs directly between the medium and the organ (or the cell).</li> <li>- Dissect a vertebrate to observe the respiratory system.</li> <li>- Label a schematic drawing of the respiratory system of a vertebrate and an invertebrate.</li> <li>- Understand that the thin inner wall of the lungs, the numerous plates of gills, and the skin, constitute a thin contact surface that is of extensive area, humid and richly vascularized which favors the respiratory gas exchange between the blood and the environment.</li> <li>- Notice that the highly branched tracheoles in insects favor more direct contact with air.</li> <li>- Draw a concept map of gas exchange at the level of the respiratory gas exchange surface.</li> <li>- Find out that in vertebrates and most invertebrates, the respiratory gases are transported by blood.</li> <li>- Compare between the composition of respiratory gases of blood before and after its passage through the respiratory organ.</li> <li>- Notice that in insects, air enters through the trachea, directly to the different body organs (or cells).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Give examples from every day life. Frog, fish, earthworm, grasshopper...</li> <li>- Observation of tracheal tubes of the grasshopper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Only one example is required.</li> <li>- To be restricted to mouse and grasshopper.</li> <li>- Observation of the vascularization is restricted to that of the surface of exchange.</li> </ul>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>1.3.2 Respiration in plants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respiratory gas exchange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that plants exchange respiratory gases with the medium (air or water) in which they live; they absorb O<sub>2</sub> and release CO<sub>2</sub> in the medium.</li> <li>- Demonstrate experimentally a plant respiratory gas exchange with its medium.</li> <li>- Notice that gas exchange by plants during photosynthesis in the presence of light masks the respiratory gas exchange.</li> <li>- Demonstrate that plant respiration can't be detected except in darkness.</li> <li>- Notice that during respiration living things exchange gases with their media during the day as well as during the night.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of the results of experiments done on: fungi, roots, stems, barley grains...</li> <li>- Observation of documents or experimentation with: elodea twigs or any other aquatic plant.</li> <li>- Interpretation of documents on respiratory modes in different media.</li> <li>- Observation of yeast fermentation and its results.</li> <li>- Look out information in a text.</li> </ul>	
<p>1.3.3 Fermentation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that certain microorganisms (yeast, bacteria) do not require oxygen and release, generally, carbon dioxide.</li> <li>- Observe that yeast cells are responsible for the chemical transformation of grape juice (sugars) into alcohol and carbon dioxide.</li> <li>- Deduce the conditions of fermentation.</li> <li>- Find out the principal applications of alcoholic fermentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Search for information at CDI about the transformation process of: grapes into wine, malt into beer, and dough into bread.</li> </ul>	
<p>1.4 Relation between environmental conditions, body activities and nutrition.</p> <p>1.4.1 Relationship between the activities of living things and use of food energy.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Influence of habitat and temperature on the activities of organisms.</li> </ul> <p>• Endotherms.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that animal activity can be modified under the effect of environmental conditions.</li> <li>- Understand that the body temperature of ectotherms is regulated by the external environment.</li> <li>- Understand that endotherms always maintain a constant body temperature.</li> <li>- Relate the environmental temperature to body temperature of some animals.</li> <li>- Understand that when the environmental temperature decreases, ectotherms decrease their activity.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of experimental results: graphs, tables.</li> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Give examples from every day life. Analysis of sequences in a film. Frog, snake, butterfly, fish, snail, duck, mouse, rabbit, dog, vole...</li> </ul>	

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>• Ectotherms.</p> <p>- The activity of animals depends on oxygen and food uptake.</p> <p>1.4.2 From dormant life to active life : hibernation and germination.</p> <p>- Hibernation and wake up rhythm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that when the environmental temperature decreases, the activity of the endotherms remains constant.</li> <li>- Compare the environmental temperature to activity of ectothermic and endothermic animals.</li> <li>- Understand that the activity of organisms is related to the use of energy produced by food and oxygen consumption.</li> <li>- Know that endotherms increase their energy requirement of food and oxygen to overcome cold climates.</li> <li>- Notice that the decrease of body temperature of ectotherms reduces their energy requirements.</li> <li>- Identify that the increase of physical activity leads to an increase in food and oxygen needs.</li> <li>- Identify that the functioning of internal organs (heart, gills, brain, liver...), in both ectothermic and endothermic animals, requires the consumption of O2 and food.</li> <li>- Understand that the energy of an organism is mainly produced by energy foods (carbohydrates and lipids).</li> <li>- Notice that the energy produced by energy foods, in the presence of oxygen, permits body functioning.</li> <li>- Show that the amount of energy needed depends on the type of activity performed.</li> <li>- Calculate the amount of energy consumed per day.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents .</li> <li>- Analysis of graphed or tabulated data.</li> <li>- Look out information in a text.</li> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>- Experimentation on the respiratory rhythm.</li> <li>- Use of a reference table.</li> <li>- Analysis of documents: bat, hedgehog...</li> <li>- Analysis and interpretation of graphed and tabulated data.</li> <li>- Analysis of sequences in a film. Hedgehog, marmot, lizard, bat, snake...</li> </ul>	

Content	Learning objectives ( Skills...)	Activities	Remarks
<p>- Seed germination</p> <p>1.5 Nutrition and respiration : vital requirements.</p> <p>1.5.1 Importance of nutrition and respiration at the level of the organism.</p> <p>- Construction of the body.</p> <p>- Energy production.</p> <p>1.5.2 Importance of nutrition and respiration at the level of habitat.</p> <p>- Food chains.</p>	<p>- Understand that the germination is the passage of a seed from the dormant to the active stage of life.</p> <p>- Determine the principal characteristics of germination.</p> <p>- Determine that the germination requires the following conditions: water, oxygen, and temperature and a seed able to germinate.</p> <p>- Know that all living things utilize nutrients to construct their body.</p> <p>- Notice that living things use a part of nutrients and oxygen during respiration to produce energy that is used for various body activities and heat production.</p> <p>- Understand that a food chain is a series of organisms (plants and animals) where by each organism is a food for the next.</p> <p>- Deduce that the first food level constitutes the producers and other food levels are the consumers .</p> <p>- Form a simple food chain from a list of organisms living in the same habitat.</p>	<p>- Give examples from everyday life</p> <p>- Observation and analysis of graphs and tabulated data: bean seed ...</p> <p>- Analysis of documents</p> <p>- Look out information in a text.</p> <p>- Give examples from every day life.</p>	<p>- Mention that buds blossoming is an example of the passage from a dormant stage of life to an active stage of life.</p>

## Comments

The teacher should recall the notions that had been studied during the elementary cycle: the diversity of food diets of animals, the nutrients required for green plants, respiration and its different modes, blood circulation and its role...

In the intermediate cycle, these notions will be further detailed and the chosen examples must be well selected to match the comprehension capacity of the student. Moreover, they should reveal behavioral aspects of animals such as recognizing and selecting food; finding and capturing food and consuming it.

Chlorophyllic plants utilize light energy to manufacture organic material from the minerals they obtain from the environment. These organic materials are obtained by animals and other heterotrophs and in turn are involved in the construction of the organism.

The experimental study of the respiratory gas exchange in plants, enables us to generalize this function on all living things without forgetting the fact that some microorganisms can live in absence of oxygen and release carbon dioxide as in the case of alcoholic fermentation.

The relationships between the different functions contribute to the global functioning of the organism.

Not included in the program: the simplification of organic material and how these complex materials lose their specific composition, cellular absorption, biochemical study of food elements with experimental evidences, chemical equations related to photosynthesis, fermentation and respiration, the different types of conducting vessels, the resting stage. Energy should not be discussed with respiration.

In this part, the student practices deductive thinking by using scientific texts and formulating biological problems, analysis of variables and their effects in the framework of testing hypotheses, the graphical representations, making schematic drawings of observations and laboratory experimentation form the methodological objectives.

The program provides a thorough study and generalizations of what the students had acquired in the previous classes as well as consolidating the knowledge about the organization of the living organism.

The student is afforded an opportunity to be thoroughly informed about some aspects related to his environment and is prepared to understand the significance of biological functions.



## LIFE AND EARTH SCIENCES

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<b>2- Reproduction</b> 2.1 Animal reproduction 2.1.1 Reproductive behaviors in sexual reproduction. - Courtship behavior.	<b>The student should be able to:</b>  - Deduce that sexual reproduction may occur only between a male and a female of the same species. - Identify the different steps of a vertebrate's reproductive behavior. - Notice that males and females can exchange information by their sense organs. - Know that the courtship behavior of males and females during breeding seasons often leads to mating. - Notice that reproduction is possible without mating. - Understand that in some animals mating occurs regularly at specific annual periods. - Identify behavioral and morphological differences between a male and a female of the same species. - Describe a male parade during breeding season. - Identify the reproductive organs of a male and a female. - Relate formation of gametes to the testis and the ovaries. - Label schematic drawings of male and female reproductive systems. - Establish the role of the reproductive organs. - Know that internal fertilization requires a mating organ. - Identify male and female gametes. - Label a schematic drawing of a spermatozoan and an ovum. - Know that fertilization is the union between a male gamete and a female gamete to form a zygote. - Describe the steps of fertilization of a certain animal.	- Analysis of a text. - Give examples from every day life. - Observation of documents. - Analysis of sequences in a film. - Cock, stork, frog, peacock, scorpion, chick, snail, mussel, cat, dog, hen, fish...	- A fish living alone in an aquarium can never reproduce.  - Notice that the snail is hermaphrodite.
- Breeding season. - Secondary sexual traits. 2.1.2 Fertilization. - Reproductive system.  - Reproductive cells.  - Zygote (fertilized egg).		- Analysis of a text. - Analysis of sequences in a film. - Observation and analysis of documents. - Give examples from every day life. - Dissection of a small mammal : mouse.	- Restricted to mating organs, gonads and reproductive ducts.

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>- Place of fertilization :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal (viviparous and oviparous).</li> <li>• External (oviparous).</li> </ul> <p>2.1.3 Development.</p>	<p>- Notice that the internal fertilization occurs in the female reproductive system, whereas the external fertilization takes place outside the female's body.</p> <p>- Determine the place of fertilization and indicate the pathway of male gametes towards the female ones.</p> <p>- Know that development is a series of transformations from a zygote to an individual resembling the adult.</p> <p>- Describe the main steps of an animal development.</p> <p>- Know that in oviparous animals, the zygote develops in the external medium whereas in viviparous the zygote develops in the female's body.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Analysis of a text.</li> <li>- Observation of documents: mouse, hen, frog, sea urchin...</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Analysis of documents</li> <li>- Give examples from every day life. Frog, mouse, cat, hen, snake, silkworm...</li> </ul>	<p>- Do not go into the details of the embryology of the zygote.</p> <p>- Recognize the existence of ovoviviparous animals.</p>
<p>- Type of development.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that in direct development the new born resembles the adult.</li> <li>- Understand that in indirect development, the new born does not resemble the parents: it's a larva.</li> <li>- Compare a young animal to its adult stage and deduce the type of development.</li> <li>- Understand that metamorphosis is a series of changes during which young animals develop from the larval stage to the adult stage.</li> <li>- Identify the principle changes that occur during metamorphosis.</li> <li>- Understand the main parental care given to youngs after birth for a certain period.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Observation of breeding: cat, hen, frog...</li> </ul>	<p>- Limited to a frog.</p>
<p>2.2 Plant reproduction</p> <p>2.2.1 Reproduction of flowering plants.</p> <p>- Sexual reproduction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flower.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the flower is the reproductive part of a plant.</li> <li>- Label a schematic drawing and identify the different parts of a flower.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation and dissection of a flower.</li> <li>- Observation of documents. Bean, poppy...</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the stamen is the male reproductive part of a flower and the pistil is the female part.</li> <li>- Label the schematic drawing of a stamen and a pistil.</li> <li>- Identify a pollen grain and an ovule.</li> <li>- Realize that pollination is the transfer of the pollen to the pistil.</li> <li>- Identify some pollinators.</li> <li>- Describe the mechanism of pollination until fertilization.</li> <li>- Understand that in some plants, the flower can be self pollinated or cross pollinated by the same species.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation and analysis of documents.</li> <li>- Give examples from every day life.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollinators are restricted to: wind, insects, water...</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilization.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the pollen grain is the male gamete and that the ovule contains the female gametes.</li> <li>- Understand that the union of a male reproductive cell and a female reproductive cell forms a zygote.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of a document.</li> <li>- Observation of a pollen grain during germination.</li> <li>- Use a magnifying lens to observe the internal structure of the ovary.</li> <li>- Observation and dissection of a fruit.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that after fertilization the ovary changes into a fruit which contains one or many seeds.</li> <li>- Identify the different parts of a fruit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissection of a bean seed.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that the fertilized ovule becomes a seed.</li> <li>- Identify the embryo and food reserve in a seed.</li> <li>- Draw and label the different parts of a seed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Give examples from every day life. Bean, wheat, fava...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditions for germination are excluded.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Germination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that the embryo develops into a new plant by using food reserves.</li> <li>- Identify the different steps of germination.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of document.</li> <li>- Give examples from every day life. Potato, strawberry...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The different types of vegetative reproduction are not required.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetative reproduction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that in some plants, vegetative parts can develop into new plants identical to the parent.</li> <li>- Compare vegetative and sexual reproduction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of document.</li> <li>- Give examples from every day life.</li> </ul>	
<p>2.2.2 Reproduction of non-flowering plants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sporangium and spores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that some non-flowering plants reproduce by spores.</li> <li>- Identify a sporangium and spores.</li> <li>- Know that spore forming plants produce a prothallus that gives two types of gametes: the male and the female gametes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Give examples from every day life.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limited to ferns.</li> </ul>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
- Fertilization. - Development.	- Know that the union of a male and a female gamete gives a zygote. - Know that the development of a zygote gives an adult plant. - Observe a small fern growing from a prothallus.		
2.3 Significance of reproduction.			
2.3.1 Conserving the characteristics of the species.	- Understand that both sexual and asexual reproduction maintain the characteristics of species.		
2.3.2 Diversity of organisms within the same species.	- Understand that sexual reproduction favors diversity among individuals within the same species while asexual reproduction maintains the characteristics of individuals from one generation to another. - Know that Man uses vegetative and sexual reproduction to produce new varieties of breeds and obtains a large number of identical organisms.	- Look out information in a text. - Analysis of documents. Rose, wheat, potato....	- Do not go into the details of hybridization techniques.
2.3.3 Selective breeding.			

### Comments

This study may be started by reviewing what had been taught in the elementary cycle: animal reproduction, plant reproduction, and vegetative reproduction.

In this part, reproduction in viviparous and oviparous animals is studied particularly with respect to animal reproductive behavior (how opposite sexes approach each other or courtship behavior such as parading, parental care...) and in the framework of the transmission of parental characteristics (existence of variation during sexual reproduction).

This study clarifies the diverse modes of animal and plant reproduction that insures the conservation of the species and populating the environment. Not included in the program: asexual reproduction in animals and parthenogenesis.

This chapter gives the chance for making laboratory observations, on animals and on plants and makes possible the use of the scientific method. The experimental given can directly lead to the performance of graphical representations, summaries...

The studied notions will be covered in detail in the ninth grade where the study of the notion of reproduction will be studied at the cellular level.

## LIFE AND EARTH SCIENCES

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>3 - Interdependence of living things</b></p> <p>3.1 Study of an ecosystem.</p>	<p><b>The student should be able to:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that an ecosystem includes organisms living in an environment, and having interdependence relationships with each other and with their environment.</li> <li>- Identify the elements of an ecosystem.</li> <li>- Identify the fauna and the flora of an aquatic or a terrestrial ecosystem.</li> <li>- Deduce or schematize the interdependent relationships between organisms of an ecosystem or between these organisms and the environment.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>- Look out information in a text.</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Field trip.</li> <li>- Fence, pond, marsh, meadow ...</li> </ul>	
<p>3.2 Relationships between individuals in the ecosystems.</p> <p>3.2.1 Relationships between individuals of the same species.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Social behavior.</li> <li>- Social life.</li> </ul> <p>• Importance of communication.</p> <p>3.2.2 Relationships between individuals of different species.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that social behavior is a series of behaviors and actions that express varied relationships in population of animals of the same species.</li> <li>- Recognize that a society is a group of individuals of the same species where each member performs a specific duty.</li> <li>- Identify the principal modes of social lives and specify their characteristics.</li> <li>- Notice that communication in social life is based on the exchange of information among the members of the society and permits the performance of vital functions.</li> <li>- Notice that there are several types of food relationships commensalism, predation, parasitism, mutualism.</li> <li>- Know that in the case of predation the predator captures its own prey and feeds on it.</li> <li>- Relate the predator-prey relationships to the dynamic equilibrium between the two species.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Look out information in a text.</li> <li>- Fish, birds, honey bees, ants, wolves...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restrict the discussion to: family life, groups life, and organized societies.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- To be restricted to one example of each type of relationships.</li> </ul>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>- Parasitism.</p> <p>- Commensalism.</p> <p>- Mutualism.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that parasitism is a close relationship between two organisms of different species where one of them, the parasite, benefits from the host, by taking its food and hurting it.</li> <li>- Recognize that commensalism is the relationship between two organisms of different species where one benefits from the other without harming it.</li> <li>- Recognize that mutualism is a permanent, association between two organisms of different species where each one benefits from the other.</li> </ul>		
<p>3.3 Food webs in an ecosystem.</p> <p>3.3.1 Producers and consumers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that producers manufacture their organic materials and that consumers utilize these materials.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of sequence in a film.</li> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>- Look out information in a text.</li> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Analysis of graphs and tables.</li> </ul>	
<p>3.3.2 Food chains and food webs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that in an ecosystem, food relationships between organisms form food chains and interconnected food chains form food webs.</li> <li>- Schematize food relationships between different organisms.</li> <li>- State the notion of biomass.</li> <li>- Construct a pyramid of biomass of a certain food chain.</li> <li>- Understand that there is a transfer of materials between producers (chlorophyllic plants) and consumers (non-chlorophyllic organisms including animals).</li> <li>- Notice that the cycling of matter is related to the successive transfer and changes of materials within a food web.</li> <li>- Deduce that the decomposition of organic matter is done by organisms called decomposers.</li> <li>- Schematize the cycling of matter in an ecosystem.</li> </ul>		<p>- Do not discuss the biogeochemical cycles.</p>
<p>3.3.3 Cycling of matter.</p>			
<p>3.4 Man and equilibrium in nature.</p> <p>3.4.1 Natural equilibrium.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that natural equilibrium is a state of apparent stability in an ecosystem.</li> <li>- Notice that in an ecosystem, the natural equilibrium is dynamic and depends on the variation in the number of producers and consumers.</li> <li>- Show the necessity of natural equilibrium in an ecosystem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents</li> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>- Analysis of a text</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Getting information using graphs, tables...</li> <li>- Water purifying station, dam, reservoirs...</li> </ul>	<p>- Focus the study on the role of man in the management of aquatic habitats.</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>3.4.2 Impact of Man on ecosystems.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquatic habitats.</li> <li>- Other habitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify water and life resources in an aquatic habitat and show that they are subject to fluctuations.</li> <li>- Recognize that pollution and over use reduce life resources of the aquatic habitat.</li> <li>- Recognize that the protection of the quality of water requires avoiding dumping of pollutants as well as purifying the water.</li> <li>- Recognize that restocking actions and reducing pollutants allow an increase in the production of life resources of an aquatic habitat.</li> <li>- Notice the main negative actions exerted by Man on ecosystems.</li> <li>- Show the necessity of protecting and managing natural resources.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents</li> <li>- Give examples from every day life.</li> <li>Field trips: forest, natural sites ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestation/ reforestation</li> <li>- Restrict to a summary of the positive and the negative intervention of Man on natural equilibrium:</li> <li>• Abuse of hunting and fishing / regulating hunting and fishing and creation of natural reserves.</li> <li>• Destruction of natural sites / planning urbanization</li> <li>• Pollution (air, pesticides radioactivity... /anti pollution campaign.</li> </ul>

### Comments

The teacher should start this part by studying a local ecosystem, aquatic or terrestrial, to recall the notions that were previously studied during the elementary cycle: biotope, biocoenosis, fauna and flora, parasitism, symbiosis, and cycles of matter and to permit the students to recognize the interdependence of organisms in an environment and the relationship between the organisms and their environment.

The relationships between individuals of different species awards a global knowledge of food relations in a biocoenosis, the role of microorganisms and the varied relationships that exist between the organisms.

The study of food chains and how they interconnect together to form food webs can be carried on by the study of the transformation of molecules and the cycles of matter.

Natural equilibrium, stability of ecosystem, Man's responsibility of the knowledge and the management of the dynamic equilibrium, allows the progressive establishment of the scientific bases for the management of the natural environment by Man.

The cycles of chemical elements are not included in the program.



In this part, the student learns: how to collect data and information, utilize a table or a scientific text, construct concept maps, solve a biological problem, state hypotheses, do experiments to interpret results to verify the hypotheses and solving the problem.

This study allows the student to understand better the transformations around him and the evolution of regional and international natural resources and to look forward to modern technology in the domain of protecting cultivation and breeding for saving the natural richness.

## **CHEMISTRY CURRICULUM AT THE INTERMEDIATE LEVEL Details of content (Grade Seven)**

### **Instructional Approach**

Science teaching should encourage meaningful learning rather than rote memorization of information. When students learn meaningfully they relate new information to relevant concepts and propositions they already have. On the other hand, when they learn by rote, they acquire new knowledge by memorization; the new knowledge does not interact with what the student already knows.

Meaningful understanding is achieved when teachers understand that students actively construct rather than passively receive knowledge, when students' preconceptions and prior knowledge are considered while planning for teaching, when evaluation is a continuous process whose main aim is to improve learning, and when students are encouraged to use knowledge to solve real problems.

To achieve the above, teachers are encouraged to a) pose questions to reveal students' preconceptions about a topic before beginning instruction; b) use a variety of instructional aids and techniques to help all students achieve conceptual understanding and taking individual students' needs into consideration; c) place students in a position of responsibility for their learning by encouraging them to formulate and investigate problems that have direct meaning to them; d) help students to develop decision making skills applicable to major science related personal or public issues by allowing them to analyze science related-issues, to sense the ambiguities inherent in some of these issues, to understand the differences between school and real-life problems, to consider advantages and disadvantages of alternative solutions, and to understand the consequences of taking a decision; e) introduce students and encourage them to create relationships among concepts in the same subject and across subjects; f) emphasize the role of science process skills and higher level thinking processes in learning science and provide students with opportunities to practice these processes; g) motivate students to learn more science by modeling a positive attitude to science and science learning and by emphasizing the relevance of school science to out-of-school contexts and the interrelationships between science, technology and society; h) nurture each student's ability to act as an independent investigator and thinker rather than a prescriber and formula follower; i) reinforce basic tools of written and oral language and mathematical communications by providing students with opportunities to write and present the results of their research; j) include all students in small group cooperative learning activities, direct learning activities, and individual activities to demonstrate the power of group work in science and to cater for the individual needs of students; k) help students become long life learners by providing them with strategies that help them understand how they learn.

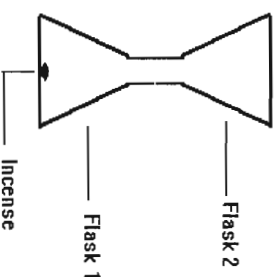


## CHEMISTRY CURRICULUM AT THE INTERMEDIATE LEVEL

### Grade Seven

(Details of content)

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>I- Matter: classification and separation techniques</b></p> <p><b>1. Classification of matter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solids, liquids, gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classify matter as solid, liquid, or gas</li> <li>- List the properties of solids, liquids, and gases</li> <li>- Compare and contrast the properties of solids, liquids, and gases.</li> </ul>	<p><b>Student activities or demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construct a table containing 4 solids, 4 liquids, and 4 gases. In what ways are the substances different from each other? In what ways are they similar to each other?</li> <li>- Put several pieces of chalk in a beaker or glass jar and then in a flask or in a glass jar of a different shape. Conclude that solids retain their shape irrespective of the container in which they are put.</li> <li>- Repeat the procedure above using water instead of chalk.</li> <li>- Measure the volume of a piece of calcium carbonate (or any solid insoluble in water) using two graduated cylinders of different sizes containing water. Compare the two measures and conclude that the volume of the piece of calcium carbonate is constant.</li> <li>- Pour the same volume of water in two graduated containers of different shapes. Conclude that the volume of a liquid is constant and that liquids take the shape of the container in which they are put.</li> </ul> <p><b>Demonstration:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Burn a small amount of incense and drop it in a flask or glass jar. Close the flask tightly using a rubber stopper. When the gas from the incense fills the flask, turn a second identical flask or glass jar up-side-down, open the flask, and place the mouths of the two flasks exactly on top of each other (see picture in the Remarks column). Leave the two flasks for a few minutes. Conclude that gases take the shape and occupy the volume of the container in which they are put.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The purpose of the activities is to demonstrate to students or help them conclude that solids have a constant shape and volume, liquids have a constant volume but take the shape of the container in which they are put, and that gases occupy the volume and take the shape of the container in which they are put.</li> <li>- You can use water or vaseline to seal the area of contact between the two flasks.</li> </ul>



Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mixtures and pure substances</li> <li>Homogeneous and heterogeneous mixtures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define mixtures and pure substances</li> <li>Classify matter into mixtures and pure substances</li> <li>Compare and contrast the properties of mixtures and pure substances</li> <li>Define homogeneous and heterogeneous mixtures</li> <li>Classify matter into homogeneous and heterogeneous mixtures</li> <li>Compare and contrast the properties of homogeneous and heterogeneous mixtures</li> </ul>	<p><b>Student activities or demonstrations:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prepare a salt solution in one beaker and pour distilled water in another beaker. Heat the first beaker to evaporate the water. Conclude that salt water is a mixture because it contains salt and water. Heat the contents of the second beaker until all the water evaporates. Conclude that water is called a pure substance because it is made up of only one substance.</li> <li>Mix several pieces of marble and some iron filings well. Observe the result and conclude that a mixture is made up of at least two substances while iron and marble are pure substances because each one is made of the same substance.</li> <li>Prepare the 4 following mixtures: a) alcohol and water, b) alcohol and sand, c) water and salt, and d) water and oil. Observe each of the mixtures with the naked eye and/or with a lens. Note the number of phases in each of the mixtures. Conclude that mixtures made up of one phase are called homogeneous mixtures and mixtures made up of two or more phases are called heterogeneous mixtures</li> <li>Prepare 4 flasks each containing a mixture of water, sand, iron filings, and small pieces of marble. Leave the first beaker to settle. Is the mixture homogeneous or heterogeneous? Why? Pour the water carefully into an empty container. What do we call this method of separation? Is it a precise method for separating mixtures into their constituent parts?</li> <li>Use a filter paper and a funnel to prepare a filtration system. Pour the contents of the second beaker into the funnel fitted with the filter paper. Leave for some time. Describe the set-up and the results. Is this a precise method for separation?</li> <li>Dry the residue from the filtration. Use tweezers to collect the pieces of marble and a magnet to collect the iron filings. What properties of iron filings and marble were used to separate the mixture? Is this a precise method for separation?</li> <li>Use a centrifuge (if available) to separate the contents of the third beaker. Use decantation to remove the water from the centrifuge tube. Is centrifugation a precise method for separating mixtures into their constituent parts?</li> <li>Provide students with a mixture of three different substances and ask them to plan their own method of separating it into its constituent parts using the techniques learned in this unit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Since alcohol is flammable, make sure that you do not open an alcohol bottle near a flame</li> <li>Make sure that students know how to use a Bunsen burner safely.</li> </ul>
<p><b>2. Separation techniques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Separating heterogeneous mixtures: decantation, filtration, centrifugation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe and use a variety of techniques to separate heterogeneous mixtures such as decantation, filtration, and other manual and/or physical methods.</li> <li>Use the scientific method to plan and implement simple experiments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarize the students with the equipment needed used for decantation, filtration, and centrifugation. Students should have a good knowledge of the equipment before they can perform the experiments described in this section. Folding and using a filter paper, using a separatory funnel, understanding how a centrifuge works (if available) are essential at this stage.</li> <li>Make sure students know that the filtrate is what goes through the filter paper and the residue is what is left on the filter paper</li> <li>Emphasize that several steps are needed to separate mixtures. Thus planning the experiment before starting to work is a very important step in any experiment. If the centrifuge is not available explain how it works. A good analogy to explain how a centrifuge works is the spinning of clothes in a washing machine.</li> </ul>	

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>Separating homogeneous mixtures: distillation, crystallization, chromatography, and other techniques.</li> <li>Limitations of separation techniques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe and use a variety of techniques to separate homogeneous mixtures such as distillation, crystallization, and chromatography</li> <li>Identify limitations of separation techniques</li> <li>Propose methods for increasing the yield of separation techniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepare a copper sulfate solution and set up a distillation apparatus. Observe the number of phases in the solution. Conclude that the solution is homogeneous. Pour a small amount of the copper sulfate solution in the distillation flask. Heat carefully until all water evaporates. Observe the results and conclude that copper sulfate solution is a mixture that was separated into its constituents by distillation. Is distillation a precise method of separation?</li> <li>Prepare a copper sulfate solution by adding enough crystals until no more dissolves. Leave the solution overnight without disturbing it. Observe and conclude that crystallization can be used to separate a solution into its constituent parts. Is crystallization a precise separation technique?</li> <li>Cut four strips of filter paper. Put one very small drop of red food coloring 1 cm from one end of a strip. Do the same with the blue food coloring, green food coloring, and a mixture of the three colors. Add water to a depth of 1 cm in a beaker. Attach the four strips of filter paper to a straw and place it in the cup (see picture in the Remarks column). Observe and conclude that chromatography can be used to separate mixtures into their constituent parts.</li> </ul> <p><b>Discussion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Using all the above experiments, lead a discussion of the limitations and methods of increasing the yield of each of the above separation techniques. Make sure that you give students a chance to provide their ideas in the two cases.</li> </ul> <p><b>Field trip:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organize a field trip to a water treatment plant</li> </ul> <p><b>Student activities or demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtain a water sample from a local pond or stream. Study the color and clarity of the sample, examine a small amount of water under a microscope. Pour another small amount of the sample through a filter paper and collect the water that goes through the paper. Describe your observations and note the type and amount of pollutants in the water.</li> <li>Use distillation to show students how salt water can be changed to pure water (see distillation above).</li> <li>Prepare your own water filter: Close a 5-cm glass tube with a one-hole rubber stopper fitted with a glass tube. Use a test tube holder to attach it to a stand with the stopper pointing toward the table. Put a beaker under the glass tube. Add one layer of coarse gravel then cover it with a layer of fine gravel and finally with a layer of sand. Pour muddy water into the glass tube. Collect the water in the beaker. Compare and contrast the poured water with the water in the beaker. In what way is this process similar to home and industrial filters? To a filter paper? Bring a used and a new air car filter to class. Let students observe both and compare the two filters. In what ways are the filters similar to filter papers? To water filtration columns? How can we increase the efficiency of those filters?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Take all safety precautions (source of fire, tasting of substances in the lab)</li> <li>Explain the function of each of the pieces of equipment used in distillation.</li> <li>Explain the root of the word chromatography.</li> <li>Different colored ink can be used instead of the food coloring</li> </ul> <div data-bbox="693 1683 861 1895" data-label="Diagram"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Students need to be taught how to use a microscope or they can just observe by the naked eye.</li> <li>One of the main purposes of this unit is to increase students' awareness of environmental problems. Emphasize the use of separation techniques to reduce environmental problems.</li> </ul>
<p><b>3. Environmental applications:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Water purification</li> <li>Home and industrial filters</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explain the process of water purification</li> <li>Describe the separation techniques used in water purification plants</li> <li>Describe the process of desalination</li> <li>Explain how home and industrial filters work (water, air, gasoline, and oil filters).</li> <li>Construct simple models of filters</li> <li>Recognize the role of separation techniques in reducing pollution in the environment.</li> </ul>	<p><b>Field trip:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organize a field trip to a water treatment plant</li> </ul> <p><b>Student activities or demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obtain a water sample from a local pond or stream. Study the color and clarity of the sample, examine a small amount of water under a microscope. Pour another small amount of the sample through a filter paper and collect the water that goes through the paper. Describe your observations and note the type and amount of pollutants in the water.</li> <li>Use distillation to show students how salt water can be changed to pure water (see distillation above).</li> <li>Prepare your own water filter: Close a 5-cm glass tube with a one-hole rubber stopper fitted with a glass tube. Use a test tube holder to attach it to a stand with the stopper pointing toward the table. Put a beaker under the glass tube. Add one layer of coarse gravel then cover it with a layer of fine gravel and finally with a layer of sand. Pour muddy water into the glass tube. Collect the water in the beaker. Compare and contrast the poured water with the water in the beaker. In what way is this process similar to home and industrial filters? To a filter paper? Bring a used and a new air car filter to class. Let students observe both and compare the two filters. In what ways are the filters similar to filter papers? To water filtration columns? How can we increase the efficiency of those filters?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Students need to be taught how to use a microscope or they can just observe by the naked eye.</li> <li>One of the main purposes of this unit is to increase students' awareness of environmental problems. Emphasize the use of separation techniques to reduce environmental problems.</li> </ul>

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>II- Solutions, Suspensions, colloids</b></p> <p>1. Solutions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Liquid solutions: Aqueous and non-aqueous solutions, and concentrated and dilute solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Follow safety rules while handling materials used in experiments</li> <li>- Define solute, solvent, liquid solution</li> <li>- State that solutes can be solid, liquid, or gas</li> <li>- Differentiate between aqueous and non-aqueous solutions</li> <li>- Identify liquid solvents other than water</li> <li>- Give examples of liquid solutions</li> <li>- Infer that solutes can be recovered from solutions</li> <li>- Distinguish between dilute and concentrated solutions</li> <li>- Describe how to obtain a dilute solution from a concentrated one and a concentrated solution from a dilute one.</li> <li>- Define solid solutions</li> <li>- Define Gaseous solutions</li> <li>- Identify the importance of alloys in industry and in everyday life</li> <li>- Distinguish among saturated, unsaturated, and supersaturated solutions.</li> </ul>	<p><b>Student activities or demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prepare different solutions using water, alcohol, and acetone as solvents and salt, sugar, acetic acid (vinegar), limus powder, and carbon dioxide (soft drinks) as solutes.</li> <li>- Evaporate a salt solution. Leave a sample of alcohol and limus powder solution to evaporate. Infer that solutes become invisible in a solution but can be recovered.</li> <li>- Identify different types of solvents and solutions used in everyday life, from industry, ... and present them in tables.</li> <li>- Prepare dilute and concentrated solutions from the same solvents and solutes.</li> <li>- Use the solutions prepared above to prepare a dilute solution by increasing the amount of solvent or decreasing the amount of solute and prepare concentrated solutions from a dilute solution by increasing the amount of solute or decreasing the amount of solvent.</li> <li>- Ask students to give examples of gaseous solutions (air, oxygen in hospitals, ...)</li> <li>- Construct a table of alloys, their constituents, and their uses (e.g. stainless steel to make forks and knives and bronze to make statues.)</li> <li>- Prepare unsaturated and saturated solutions by dissolving different amounts of solute (sugar and salt) in a given amount of solvent (water) at constant temperature.</li> <li>- Prepare a supersaturated solution by increasing the temperature of the saturated solution and adding more solute, then leaving it to cool without disturbance.</li> <li>- Prepare a supersaturated solution of copper sulfate or alum. Grow crystals from the supersaturated solution using seeding.</li> </ul>	<p>This objective applies to all the activities &amp; demonstrations listed below</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Make sure to conduct these experiments away from an open flame because acetone and alcohol are flammable liquids</li> <li>- Make sure that students can handle the laboratory equipment used in the activities.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaseous and solid solutions</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solubility: Saturated solutions, rate of dissolving,</li> </ul>			

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factors influencing solubility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe and explain the effect of surface area of a solute on the rate of dissolving</li> <li>- Describe and explain the effect of stirring on the rate of dissolving</li> <li>- Describe and explain the effect of heat on the rate of dissolving</li> <li>- Define solubility</li> <li>- Describe and explain the effect of pressure on solubility of gases in water</li> <li>- Describe and explain the effect of temperature on solubility of solids and gases in water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effect of surface area: Dissolve large and small sugar crystals in water. Note the rate of dissolving.</li> <li>- Effect of stirring: Dissolve sugar in water with and without stirring. Note the rate of dissolving.</li> <li>- Effect of heat: dissolve sugar in hot and cold water. Note the rate of dissolving.</li> <li>- Effect of pressure on solubility: use the manufacture of soft drinks to explain the effect of pressure on dissolving of gases in water.</li> <li>- Effect of temperature on solubility: show the students how solubility changes with temperature (see effect of heat above).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduce the idea that gases liquefy under pressure</li> <li>- Note that solubility of gases decreases with increase in temperature</li> <li>- Hot and cold soft drinks can be used to demonstrate this point.</li> </ul>
<p><b>2. Suspensions and colloids</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe and distinguish among colloids, suspensions and solutions</li> <li>- Identify solutions, suspensions, and colloids by using light</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bring to class different types of materials to prepare solutions, colloids, and suspensions (water, soil, egg white, salt ...). Mix water and albumin (egg white) to prepare a colloid, mix water and soil to prepare a suspension, and salt with water to prepare a solution. Use the mixtures prepared above to identify suspensions, colloids, and solutions using light (Tyndall effect).</li> <li>- Identify different types of colloids and suspensions and present them in table form.</li> <li>- Examine, using experiments, successive dilution as a method of disposal of toxic wastes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Any colored solution can be used as the toxic waste solution to demonstrate the idea of successive dilution</li> </ul>
<p>3. Environmental applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilution of toxic wastes</li> </ul> <p><b>III- Chemical reactions</b></p> <p><b>1- Reactants and products</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Be aware of and understand solutions of environmental problems related to the content</li> <li>- Define chemical reaction, reactants, and products</li> <li>- Recognize that new substances are formed in chemical reactions.</li> <li>- Identify color change, gas production, and precipitate formation as three indicators of the occurrence of a chemical reaction</li> </ul>	<p><b>Demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perform some chemical reactions and show students that new substances are obtained. Indicate that substances we start with are called reactants and those formed are called products. Examples of reactions: rusting of iron, heating sugar, decomposition of water, adding concentrated sulfuric acid to sugar, .....</li> <li>- Approach a piece of paper to a source of fire. Show students the change of the color of the paper from white to brown and then to black</li> <li>- Add vinegar to a sample of baking soda or chalk (calcium carbonate). Notice the formation of bubbles indicating that gas has been produced</li> <li>- Add slowly potassium iodide solution to lead nitrate solution. Notice the yellow precipitate formed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Make sure to follow safety rules when dealing with chemicals, especially concentrated sulfuric acid</li> </ul>

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>2 - Conservation of Matter</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- State the law of conservation of matter</li> <li>- Verify that mass is conserved in a chemical reaction</li> </ul>	<p><b>Student Activity</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Make a list of some chemical reactions from everyday life. Identify the signs that indicate the occurrence of a chemical reaction</li> </ul> <p><b>Demonstrations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In a freezer bag (Ziploc bag) place calcium carbonate (chalk or marble) and a corked small test tube of vinegar. Weigh the bag after removing as much air as possible and closing it. Remove the cork and let the chalk and vinegar mix. Weigh the bag. Notice the formation of the gas, carbon dioxide. Deduce that mass is conserved in a chemical reaction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- If freezer bags are not available, use any plastic bag and close it well</li> <li>- Make sure that the freezer bag stays close when you remove the cork from the small test tube.</li> </ul>
<p><b>3. Energy and Chemical Reactions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heat Energy</li> <li>• Electrical Energy</li> <li>• Light</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify chemical reactions in which heat energy is evolved</li> <li>- Identify chemical reactions in which heat energy is absorbed</li> <li>- Define exothermic and endothermic reactions</li> <li>- Classify chemical reactions as exothermic and endothermic</li> <li>- Identify chemical reactions in which electrical energy is produced</li> <li>- Identify chemical reactions in which light is produced</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Measure the temperature of samples of an acid and a base. Add the samples and measure the temperature. Deduce that heat is evolved in this reaction</li> <li>- Mix vigorously samples of solid barium hydroxide and solid ammonium chloride. Notice frost forming on the outside of the flask. Deduce that heat is absorbed in this reaction</li> <li>- Make a lemon cell</li> <li>- Light a candle or burn a piece of magnesium ribbon. Deduce that light is produced in these reactions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A lemon cell can be made by inserting two strips of Zinc and Copper in a lemon and connecting them by wires to a small bulb.</li> <li>- Light produced by burning magnesium is dangerous to the eyes</li> </ul>
<p><b>4. Combustion as one type of chemical reactions</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustion reactions need oxygen</li> <li>• Complete and incomplete combustion reactions</li> <li>• Energy and combustion reactions</li> <li>• Slow and rapid combustion reactions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that oxygen is necessary for combustion reactions.</li> <li>- Define kindling temperature</li> <li>- Define complete and incomplete combustion reactions</li> <li>- Identify products of complete combustion reactions</li> <li>- Identify products of incomplete combustion reactions</li> <li>- Recognize that most combustion reactions produce heat</li> <li>- Classify combustion reactions as rapid and slow reactions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Light several candles. Invert glass jars of different volumes over them leaving one in open air. Deduce that air, particularly oxygen, is needed for combustion reactions to proceed</li> <li>- Hold a piece of glassware in a yellow Bunsen burner (or candle) flame. Deduce that soot, unburned carbon, is the result of incomplete combustion reactions. Note that by adjusting the air intake valve of the Bunsen burner, a cleaner non-sooty flame is obtained</li> <li>- Demonstrate to students combustion reactions that range from very fast to very slow. Examples of such reactions are: burning of hydrogen (very fast reaction, pop sound), burning of a piece of paper (fast reaction), browning of a sliced piece of apple (slow reaction), and rusting of iron (very slow reaction).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The pop sound produced when hydrogen is burned is used as a test for hydrogen gas</li> </ul>

Contents	Learning Objectives (Skills...)	Student Activities	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution due to combustion reactions</li> <li>• Safety (Laboratory, house, forests)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify pollution problems associated with combustion reactions</li> <li>- Explain the effect of carbon dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and particulate matter in the air on the environment and health</li> <li>- Discuss ways science is addressing the issue of air quality</li> <li>- Follow safety rules while working in the laboratory</li> <li>- Identify safety measures to reduce hazards of combustion reactions at home</li> <li>- Explain how combustion reactions can cause burning of forests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduct library search and write a report about the pollution problems associated with the production of carbon dioxide, carbon monoxide, sulfur dioxide, and particulate matter. Discuss the effects on the environment and health. Suggest how these effects can be reduced.</li> <li>- Make a list of things done in the house (related to combustion) that might cause safety problems. Describe measures that should be stressed in order to avoid these problems</li> </ul> <p><b>Demonstration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Show students how a piece of paper can be burned by focusing rays of the sun in one point using a lens. Discuss how this can explain burning of forests.</li> </ul>		

## PHYSICS CURRICULUM AT THE INTERMEDIATE LEVEL

### Grade Seven

(Details of content)

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>1 - Matter</b></p> <p><b>1.1 Solid and liquid states</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Characteristics</li> </ul>	<p><i>The student should be able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that a solid has a proper shape</li> <li>- Know that a solid has a definite volume</li> <li>- Know that a liquid flows and takes the shape of its container</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of familiar solid and liquid objects</li> <li>- Flow of liquids from one container to another</li> </ul>	<p>Only indeformable solids will be studied; pulverized and pasty solids will only be mentioned</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that a liquid has a definite volume</li> <li>- Know that the free surface of a liquid at rest is plane and horizontal</li> <li>- Distinguish between solids and liquids</li> <li>- Know that the <math>m^3</math> is the unit of volume in the SI system</li> <li>- Use some commonly used units of measurement of volume</li> <li>- Use other common units of volume</li> <li>- Estimate the capacity of certain containers with the convenient unit</li> <li>- Measure the volume of a liquid or a solid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of the free surface of water in connected vessels</li> <li>- Reading the volume of certain commonly used vessels</li> </ul>	<p>The surface of the liquid must be relatively large</p> <p>The units of volume are limited to: <math>m^3</math>, <math>dm^3</math>, <math>cm^3</math>, L, cl and ml</p> <p>Solids considered should not be soluble in water</p> <p>The calculations of areas and volumes have been covered at the elementary cycle in Mathematics</p> <p>The concept of mass will be studied in the secondary cycle</p> <p>The units of mass are limited to: ton, kg, g and mg</p> <p>Mention that the mass of a body does not vary with places while weight varies</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculate the volume of a regular geometrical solid</li> <li>- Know that the kilogramme (kg) is the unit of mass in the SI system</li> <li>- Use other common units of mass</li> <li>- Estimate, using the convenient unit, the mass of an object</li> <li>- Distinguish between mass and weight</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Familiarization with a box of standard masses</li> <li>- Measurement of the mass of an object with different kinds of balances</li> </ul>	<p>The concept of mass will be studied in the secondary cycle</p> <p>The units of mass are limited to: ton, kg, g and mg</p> <p>Mention that the mass of a body does not vary with places while weight varies</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Density and relative density</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define the density</li> <li>- Know the <math>kg/m^3</math> is the unit of density in the SI system</li> <li>- Use the <math>g/cm^3</math> as another unit of density</li> <li>- Define the relative density</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determination of the density of a solid and of a liquid</li> </ul>	<p>The concept of density will be studied in the secondary cycle</p> <p>The units of density are limited to: <math>kg/m^3</math>, <math>g/cm^3</math></p>



Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>1.2 - Gaseous phase</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Characteristics</li> </ul> <p><b>Pressure of a gas</b></p>	<p><i>The student should be able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that a gas has mass</li> <li>- Know that gases are expansive and compressible</li> <li>- Comprehend that gases have neither a definite volume nor a definite shape</li> <li>- Define the term fluid</li> <li>- Show that solids and liquids are practically incompressible</li> <li>- Distinguish between solids, Liquids and gasses.</li> </ul> <p>- Know that air exerts pressure</p> <p>- Know that a gas exerts pressure on the walls of its container</p> <p>- Know that the pascal (Pa) is the unit of pressure in the SI system</p> <p>- Use other common units of pressure</p> <p>- Know that a barometer measures the atmospheric pressure</p> <p>- Know that a manometer measures the pressure gases</p> <p>- Read the pressure recorded by a barometer and a manometer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proving the existence of air</li> <li>- Proving that air has mass</li> <li>- Verification that air is expansive and compressible</li> </ul> <p>- Verification of the incompressibility of water</p> <p>- Proving the existence of atmospheric pressure</p> <p>- Construction of a mercury barometer</p> <p>- Using barometers in weather forecast</p> <p>- Observation of a manometer</p>	<p>The units of pressure are limited to: Pa, atm, and cmHg</p> <p>Demonstration will be done by the teacher</p>
<p><b>1.3. Constituents of matter</b></p>	<p><i>The student should be able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that matter is constituted of particles of very small dimensions</li> <li>- Comprehend that particles in matter are in continuous motion</li> <li>- Interpret the diffusion phenomena</li> <li>- Compare the distances between the particles of matter in its three phases</li> <li>- Interpret the incompressibility of liquids and solids</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of a random motion similar to that of gas particles</li> <li>- Observation of the phenomenon of diffusion</li> </ul>	<p>Mention that diffusion in solids is very slow</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>1.4 - Change of phase and expansion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Change of phase</li> <li>• Expansion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprehend that heat is an energy exchanged between a body and its surroundings</li> <li>- Describe how heat is transmitted from one body to another</li> <li>- Comprehend that heat changes the temperature of a body or changes its phase</li> <li>- Know that a thermometer measures the temperature of a body</li> <li>- Know the Celsius scale of temperature</li> <li>- Define fusion, solidification, boiling, and condensation</li> <li>- Know that the change of state takes place at constant temperature</li> <li>- Distinguish between evaporation and boiling</li> <li>- Comprehend that the boiling point of water increases with pressure</li> <li>- Comprehend that the change of state of a body is accompanied by a change in its volume</li> <li>- Discovers that bodies expand under the action of heat</li> <li>- Demonstrate that different solids do not expand at the same rate</li> <li>- Demonstrate that different liquids do not expand at the same rate</li> <li>- Demonstrate that liquids expand more than solids</li> <li>- Comprehend the principle of the functioning of a thermometer</li> <li>- Demonstrate that gases expand much more than liquids</li> <li>- Discovers that the pressure of a confined gas increases with temperature</li> <li>- Name some applications of expansion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proving that heat is transmitted by conduction, convection or radiation</li> <li>- Correct reading of the indication of a thermometer</li> <li>- Determination of the melting point of ice</li> <li>- Determination of the boiling point of water</li> <li>- Verification of the presence of water vapor in air</li> <li>- Verification of the variation of boiling point of water with pressure</li> <li>- Observation of the increase in the volume of water during freezing</li> <li>- Observation of the expansion of two different solids (bimetallic strip)</li> <li>- Graduation of a thermometer</li> </ul>	

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>2- Electricity</b></p> <p><b>2.1. Circuit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How to light a lamp</li> <li>• Conductors and insulators</li> <li>• Using a lamp and a dry cell in a circuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that an electric current lights a lamp</li> <li>- Identify the two poles of a dry cell</li> <li>- Know that a lamp connected to a cell forms with the cell an electric circuit</li> <li>- Use the symbols of certain elements in electric circuits</li> <li>- Define a conductor and an insulator</li> <li>- Know that a dry cell is characterized by its voltage</li> <li>- Know that the volt (V) is the unit of voltage in the SI system</li> <li>- Know that a lamp functions normally under a definite voltage</li> <li>- Adapt a lamp to a dry cell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of a lamp</li> <li>- Identification of the two terminals of a lamp</li> <li>- Identification of the two poles of a dry cell</li> <li>- Setting up an electric circuit</li> <li>- Drawing the diagram of an electric circuit</li> <li>- Identification of conductors and insulators</li> <li>- Reading voltage labels on dry cells</li> <li>- Reading voltage labels on lamps</li> </ul>	<p>Notion of electric circuit is acquired at elementary cycle</p>
<p><b>2.2. Measurement of current and voltage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Measurement of the current</li> <li>• Measurement of the voltage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discover that the electric current has a direction</li> <li>- Know the conventional direction of the electric current</li> <li>- Discover that the brightness of a lamp increases with the electric current</li> <li>- Know that the ampere (A) is the unit of current in the SI system</li> <li>- Use that the milliamperere (mA) as another unit of the electric current</li> <li>- Know that the ammeter measures the electric current</li> <li>- Know that the voltmeter measures the voltage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proving that the electric current has a direction</li> <li>- Relating the change of brightness of a lamp to the electric current through it</li> <li>- Reading of an ammeter in an electric circuit</li> <li>- Reading of a voltmeter connected to the terminals of a dry cell or a lamp</li> </ul>	<p>Special attention should be drawn to connecting an ammeter in an electric circuit</p> <p>Special attention should be drawn to the connection of a voltmeter in an electric circuit</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>2.3. Grouping of lamps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grouping of lamps in series</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grouping of lamps in parallel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that the current is the same in all the lamps grouped in series</li> <li>- Know the law of addition of voltages, in series</li> <li>- Group two lamps in parallel</li> <li>- Know that the main electric current is equal to the sum of the currents in the parallel branches</li> <li>- Know that the voltage across the terminals of two lamps, connected in parallel, is the same</li> <li>- Discover that the lamps and the electric devices at home are grouped in parallel</li> <li>- Define the short-circuit</li> <li>- Group cells in series</li> <li>- Know that the voltages of different dry cells connected in series are added</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Setting up of an electric circuit containing lamps grouped in series</li> <li>- Verification of the uniqueness of the electric current in a series circuit</li> <li>- Verification of the addition law of voltages in a series circuit</li> <li>- Setting up of an electric circuit containing two lamps connected in parallel</li> <li>- Verification of the addition law of currents</li> <li>- Verification of the uniqueness of the voltage in a parallel circuit</li> <li>- Verification of the effects of the short-circuit on a lamp</li> <li>- Verification of the addition law of voltages in the case of cells grouped in series</li> <li>- Setting up of circuits containing dry cells and lamps</li> </ul>	<p>Mention the effect of a dry cell connected in opposition</p> <p>Show dangers of electrocution using documents</p> <p>Avoid short-circuits in domestic installations</p>
<p><b>2.4. Electric security</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discover that the human body conducts the electric current</li> <li>- Protect oneself from electrocution</li> <li>- Protect an electric installation</li> <li>- Know the danger of a short-circuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inserting a fuse or a circuit breaker in an electric circuit</li> <li>- Realization of the short-circuit of a dry cell</li> </ul>	<p>Avoid short-circuits in domestic installations</p>

Content	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>2.5. Magnets and coils</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define the magnet</li> <li>- Define the magnetic substance</li> <li>- Discover that a magnet has two distinct poles</li> <li>- Discover that the pole of a magnet cannot be isolated</li> <li>- Discover that like poles repel and unlike poles attract</li> <li>- Know that the earth is a huge magnet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of different forms of magnets</li> <li>- Identification of an object containing a magnetic substance</li> <li>- Identification of the two poles of a magnet</li> <li>- Experiment of the broken magnet</li> <li>- Experiment showing the interaction between poles of magnets</li> <li>- Observation of the orientation of a compass</li> <li>- Magnetization of a piece of iron</li> </ul>	<p>Mention the difference between soft iron and steel and how to conserve the magnetization of a magnet</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coils</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrate that a coil traversed by an electric current acts as a magnet</li> <li>- Discover that a coil traversed by an electric current has a south face and a north face</li> <li>- Know that an electromagnet is a coil with a soft iron core</li> <li>- Comprehend the principle of the alternator</li> <li>- Comprehend the principle of an electric motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proving the existence of the two poles of a coil traversed by a current</li> <li>- Proving the influence of the direction of the electric current on the nature of each face of a coil</li> <li>- Construction of an electromagnet</li> <li>- Observation of a bicycle dynamo</li> <li>- Construction of an electric motor</li> </ul>	<p>Mention that soft iron does not conserve its magnetization</p>

# LIFE SCIENCE CURRICULUM AT THE SECONDARY EDUCATION

## First Secondary : Details of content

### First Year Secondary

### LIFE SCIENCE

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>1- <b>Functional organization of living things</b></p> <p>1.1 Nutrition and organization of a chlorophyllic vascular plant.</p> <p>1.1.1 Autotrophy and photosynthesis.</p> <p>– Autotrophy.</p> <p>–Photosynthetic activity of chlorophyllic cells.</p> <p>• Leaf and starch synthesis.</p>	<p>The student should be able to:-</p> <p>– Understand that chlorophyllic plants are autotrophs. They synthesize organic substances from mineral substances present in the medium.</p> <p>– Determine the mineral needs of green plants.</p> <p>– Identify the chemical elements that constitute plant living matter.</p>	<p>– Cultures without soil: preparation and observation of documents and interpretation of results.</p> <p>– Experiments on calcination of leaves, stems and roots and demonstration on the presence of certain chemical elements.</p> <p>– Experiments on two geranium leaves, one collected in the morning and another collected in the evening, with iodine water.</p> <p>– Do an experimental study to demonstrate the importance of each of the following conditions: presence and absence of chlorophyll, light and carbon dioxide.</p> <p>– Preparation and microscopic observation of leaves (elodea, moss...) or observing ready made commercial preparation.</p> <p>– Microscopic observation of young moss leaves ammonied in a drop of iodine water.</p> <p>– Observation of an electrono-graphy of a chloroplast.</p>	<p>- Consider the concepts of heterotrophy and autotrophy. These concepts are introduced in the second secondary year.</p> <p>– Use green and particolored leaves (maple, ivy, geranium...)</p> <p>– Don't go through the details of the functional organization of the cell.</p>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chlorophyllic gas exchange.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Demonstrate the absorption of carbon dioxide and the release of oxygen by a chlorophyllic aquatic plant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Make an experiment to show the absorption of carbon dioxide and release of oxygen by an elodea twig exposed to light.</li> <li>– Analysis of the results of experiments assisted by computers.</li> <li>– Observation and analysis of documents, tables and graphs.</li> <li>– Information from a text or a document on marked CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– It is recommended to compare the chlorophyllic and the respiratory gaseous exchange.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthesis of organic substances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Make a concept map about photosynthesis at the level of a chloroplast.</li> <li>– Write the simplified equation of the photosynthetic reaction.</li> <li>– Point out that organic substances (proteins, lipids, and carbohydrates) are the basic constituents of living matter.</li> <li>– Recall the simple constituents of living matter.</li> <li>– Understand that simple molecules produced at the level of chloroplasts are at the origin of organic products formation, in every living thing.</li> <li>– Understand that chlorophyllic cells should be supplied with carbon dioxide, water and diverse mineral ions.</li> <li>– Notice that absorption takes place through the root hairs and mycorrhizae.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Getting information from a text or analysis of tables and documents, or interpretation of results.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– To be restricted to the origin of carbon and oxygen without going through the details of the reactions.</li> <li>– To be restricted to a global summary of photosynthesis. Don't mention the existence and the mechanisms of the dark and light reactions.</li> </ul>
1.1.2 Supplying raw materials to plants. –Absorption of water and minerals by roots.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Demonstrate that the root hair is a single cell, well adapted to water absorption.</li> <li>– Deduce the role of mycorrhizae in the nutrition of chlorophyllic plants.</li> <li>– Notice the existence of the symbiotic relationship between a mycelium of a fungal mycorrhizae and the corresponding chlorophyllic plant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Experiment on seedlings where the root hairs are dipped in oil and in mineral nutritive solution.</li> <li>– Make and observe a microscopic preparation of a root at the level of root hair region.</li> <li>– Analysis of documents about seedlings inoculated with a mycorrhizae fungal strain that are then planted in a forest (conifers...)</li> <li>– Analysis of documents relative to the role of mycorrhizae in certain plants nutrition.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduction of crude sap.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that crude sap can circulate within living tissues by imbibing through cellulose walls and from cell to cell through plasmodesmata.</li> <li>- Notice that crude sap (water and minerals) is distributed in plants by specialized conducting vessels: xylem.</li> <li>- Specify the different steps of a xylem conducting vessel formation.</li> <li>- Localize the different types of crude sap conducting vessels.</li> <li>- Label a concept map showing the supply and the conduction of crude sap from roots to leaves.</li> <li>- Find out that transpiration in leaves is an essential factor to the upwards conduction of crude sap.</li> <li>- Notice that root pressure is involved in the mechanism of upward conduction of crude sap in a plant without leaves.</li> <li>- Point out that in terrestrial chlorophyllic plants, the stomata (openings of variable sizes) control transpiration in leaves.</li> <li>- Relate the supply of CO<sub>2</sub> in a chlorophyllic plant to its concentration in the environment under defined conditions of temperature and light.</li> <li>- Relate stomata, the substomatic gas spaces to gas exchange at the level of the leaf.</li> <li>- List factors that provoke the closure of stomatal openings in day light.</li> <li>- Understand that carbon dioxide can be only used by chlorophyllic cells after it is dissolved in water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents of a root section as revealed under electronic microscope or getting information from a document.</li> <li>- Prepare and observe microscopic cross section preparations: of roots, stems, and leaves.</li> <li>- Find out information from a text or observation of documents.</li> <li>- Prepare a longitudinal section of a stem and observe it under the microscope.(carnation, peas).</li> <li>- Experiment with a potometer.</li> <li>- Demonstrate a dye transport in a white carnation.</li> <li>- Observation of a cut vine stem in nature or in a document</li> <li>- Prepare and observe a leaf epidermis rich in stomata.</li> <li>- Demonstrate transpiration through stomata by using cobalt chloride.</li> <li>- Analysis of documents and graphs.</li> <li>- Prepare and observe microscopic cross-sections of leaves showing stomata and substomatic spaces.</li> <li>- Analysis of data and graphs or find out information in a text.</li> <li>- Find out information in a text or analysis of documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use a double staining technique: carmine and iodine green dyes.</li> </ul>



Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>1.1.3 What happens to the products of photosynthesis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use of the synthesized substance.</li> <li>-Transport of the synthesized substances.</li> <li>-Storage of organic substances.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that organic molecules produced by photosynthesis form the elaborated sap.</li> <li>- Relate the use of organic substances by tissues to the normal cellular functioning and to growth.</li> <li>- Notice that starch synthesized by the chloroplast during the day disappears from the leaves at night.</li> <li>- Point out that elaborated sap (viscous solution of organic substances) is distributed to plant organs by special conducting vessels : Phloem.</li> <li>- Compare the composition of the crude sap to that of the elaborated sap.</li> <li>- Compare the organization of phloem to xylem vessels.</li> <li>- Notice that the storage of substances in a plant is mostly a long term storage.</li> <li>- Relate the storage of organic substances into tissues or organs to the survival of the plant and continuity of the species.</li> <li>- Identify certain stored organic substances into plant tissues and organs.</li> <li>- Relate the life cycle of a chlorophyllic plant to the use of its organic stored material.</li> <li>- Make a synthetic diagram of the nutrition of a chlorophyllic plant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentation to demonstrate the presence of starch with a leaf where midrib is sectioned or observation of an auto-radiography of a plant previously placed in a container containing marked carbon dioxide.</li> <li>- Experimentation to show the presence of starch in green leaves previously placed in darkness.</li> <li>- Preparation and observation of microscopic cross sections of roots, stems and leaves.</li> <li>- Partial removal of the external cortex of a stem and the observation of swollen scar formation.</li> <li>- Analysis of documents or getting information from a text.</li> <li>- Observation and analysis of documents.</li> <li>- Analysis of documents or find out information from a text.</li> <li>- Observe and demonstrate the presence of stored substances in seeds, fruits and underground organs: potatoes, bananas, beans, castor ... or analysis of documents and tables.</li> <li>- Find out information from a text or a document or experimentation on changes in the amyloplasts during germination of seeds.</li> </ul>	

## Comments

The learner should recall the principle notions previously studied in the intermediate cycle: autotrophy and heterotrophy, cellular renewal and growth, constitution of organic substances (proteins, lipids and carbohydrates). Circulation of the crude sap in the roots up to the leaves and the distribution of the elaborated sap from the leaves to all parts of the plant through specialized conductive vessels....

The following concepts should be emphasized in studying this part:

The synthesis of organic matter from mineral substances can only be done in chlorophyllic cells exposed to light.

The absorption of water and mineral salts and the study of the circulation of the crude sap into the xylem.

The utilization of organic matter-sources of matter and energy is continuously done in all the cells of the plant. Thus, the molecules synthesized in the chlorophyllic cells are necessarily distributed in the plant by the phloem.

When the chlorophyllic cells synthesize an excess of organic molecules, they stock them transitionally, mostly in the form of soluble starch. After then, the stocked molecules will be mobilized.

The relation between the function and the structure of the tissues involved in the mineral nutrition of the chlorophyllic plants.

Excluded from the program: the cellular mechanisms of absorption of water and mineral ions, the mechanisms of the conversion of light energy into chemical energy and therefore, the intervention of ATP. The energy aspect will be developed in the Second Secondary.

In this part the learner can insist on certain special skills relative to practicing the experimental method (discussion of problem solving, formulating hypothesis, the principle of an experiment, the difference between a principle and an experimental protocol, criticizing the results....), mastering the observation and staining techniques and performing graphical or written summaries.

Students are given the occasion to distinguish between a drawing from observation and a concept map.

It will be very interesting to ask the student to do a synthetic drawing or to write a short text illustrating the notion of functional organization of an entire chlorophyllic plant or an organ.

The study of this part is widely justified by itself because of the importance of the production of organic matter by chlorophyllic plants in the functioning of the ecosystems and in the animal and human nutrition and to prepare the second part of the program which is plant productivity and environmental factors.

Content	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>1.2 Organization and communication in animals.</p> <p>1.2.1 Nervous communication.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System of communication.</li> <li>• Behavioral reaction.</li> <li>• Organization of the nervous system.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that nervous communication allows the animal organism to react in an adapted way to its environment.</li> <li>- Relate the behavioral reaction to the stimulus, to the sensory receptor and to the effector organ.</li> <li>- Recognize that in an organism a communication system allows the conduction of messages from a receptor organ to an effector organ.</li> <li>- Notice that the nervous system is constituted of nervous centers connected to the receptor and effector organs by nerves.</li> <li>- Make a drawing from the observation of the nervous system of a vertebrate and an invertebrate and determine the corresponding labeling.</li> <li>- Compare the organization of the nervous system of a vertebrate to that of an invertebrate.</li> <li>- Make a dissection by following a protocol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of documents, graphs, tabulated data or analysis of sequences in a film or getting information from a text.</li> <li>- Dissection of a vertebrate (mouse or fish) and invertebrate (lobster, crab or cockroach) in order to compare the general organization of their nervous systems or use of documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A focus should be done on: the participation of organs that receive, transport and interpret messages.</li> <li>- Insist on the existence of specialized path-way, and nervous centers in vertebrates and most in invertebrates.</li> <li>- Mention that in a zoological group the nervous system has the same plan of organization. To be restricted to the dissection of a mouse and a lobster.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nervous centers and pathways.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the neuron is a cell that constitutes the functional unit of the nervous system.</li> <li>- Notice that the cellular bodies of neurons are grouped in the nervous centers and ganglia.</li> <li>- Point out that nerve fibers assure the propagation of nervous messages and that a nerve is constituted of a group of nerve fibers.</li> <li>- Make a detailed drawing of a smear of dissociated gray matter observed under the microscope at the level of cellular bodies of neurons.</li> <li>- Relate the microscopic observation of dilacerated white matter to the acquired knowledge about a nerve structure.</li> <li>- Do a schematic drawing of the possible pathway of nervous messages in the spinal nerves, the roots, the spinal cord up to the effector organs by representing their cytological support and the neurons involved .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Making and/ or observing cross-sections of the spinal cord and nerves, dilacerations of nerves, white and gray matter and synaptic buds or analysis and observation of documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An emphasis must be done on the study of histological supports to complete the notion of a neuron, to underline the link between the morphological and functional characteristics and to establish the existence of neurotic chains.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Characteristics of nervous communication.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature of the nervous message.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the nervous message is a series of recordable electric signals.</li> <li>- Analyze recorded results relative to stimuli below and above the threshold.</li> <li>- Notice that every action potential is a modification of the electric state of the plasma membrane of nerve fiber of constant amplitude and duration.</li> <li>- Elaborate a hypothesis relative to the coding of the nervous message which carries an order of muscle cells.</li> <li>- Relate the significance of the message conducted by a nerve (coding) to the number of activated fibers and to the activity of each fiber.</li> <li>- Recognize that the conduction of a nervous message is a biological mechanism related to the properties of the nerve.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recording or observing nervous messages and action potentials in vertebrates and in invertebrates.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emphasize that the coding of the information interprets on afferent pathways certain characteristics of an impulse and on the efferent pathways the intensity of the effector reaction.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize that the conduction of an impulse from a receptor cell to an effector cell is done along a neuron chain.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of documents, data, and graphs concerning the principle properties of the nerve: excitability, conductivity global potential, amplitude of the response with regard to the intensity of stimulation and the anesthesia, measurement of the conduction of the nervous message..... (experimentations assisted by computers or others).</li> </ul>	

Content	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• The synapses as relay of nervous communication.</li> <li>• Coding and management of the information.</li> </ul> <p>1.2.2 Hormonal communication.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– System of communication.</li> <li>• The discovery of chemical communication.</li> <li>• Experimental study of the chemical communication between organs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notice that the synapse is a junction between neurons or between neurons and effector cells.</li> <li>– Do a labeled diagram of a synapse.</li> <li>– Recognize that synapses are located essentially at the level of nervous centers and ganglia.</li> <li>– Notice that the information is transmitted at the level of a synapse by a neurotransmitter.</li> <li>– Understand that nervous centers are structures for the management of the sensory nervous messages.</li> <li>– Point out that nervous centers organize an answer by elaborating a motor nervous message, carrying an order to the effector organ.</li> <li>– Point out that in an organism there is a slow circulation of chemical signals that assure an exchange of information between different organs.</li> <li>– Analyze certain experiments that has lead to the discovery of chemical communication.</li> <li>– Explain how the experiment of Bayliss and Starling demonstrates that the communication between the duodenum and the pancreas is done by blood.</li> <li>– Deduce that a hormone is a specific chemical messenger.</li> <li>– Demonstrate experimentally to show that different cells in an organism can communicate with each other by chemical messages.</li> <li>– Analyze the consequences of the ablation of an endocrine gland.</li> <li>– Explain how can we remedy the consequences of the ablation of an endocrine gland.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Use of the historical experiment of Loewi and analysis of microinjection of curare and acetylcholine at the level of motor-end-plate synapse.</li> <li>– Analysis of documents, tabulated data and records.</li> <li>– Use of documents or getting information from a text (The work of Pavlov, Wertheimer and Lepage, and Bayliss and Starling).</li> <li>– Use of experimental results: consequences of ablation, grafting, injecting the extract of organs.....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– The identification of the synaptic vesicles facilitates the acquirement of the notion of a neurotransmitter.</li> <li>– The starting point of the study of hormonal communication should be a problem about development or growth: dysfunctioning of thyroid, puberty.....</li> <li>– Limit the experimentation to a single endocrine gland: testicles or thyroid.</li> </ul>

Content	Learning Objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Essential characteristics of the hormonal communication.</li> <li>• Characteristics of hormonal gland.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand that the cells of an endocrine gland take out from blood the necessary elements for the manufacturing of the hormones.</li> <li>- Point out that hormones are liberated in the extra cellular medium and then pass into the blood.</li> <li>- Interpret the histological characteristic of an endocrine gland by a labeled drawing from observation.</li> <li>- Make a diagram reviewing the steps of the functioning of the secretory cells of an endocrine gland.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observations of commercial microscopic section of glands: thyroid, testicle.</li> <li>- Electron microscopic observation of secretory cells.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specify the relations of endocrine cells with the internal medium without going through the details of functioning of thyroidal follicle or testicle.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Characteristics of the hormonal message.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Point out that the hormonal message is related to the concentration of the hormone in the interior medium that transport it.</li> <li>- Notice that the hormones fixes itself to the receptors of the target cells and modifies their activities.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use of documents tabulated data, graphs... to determine the mode of action of a hormone on the target organ and the specificity of recognition of this hormone by the target organ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Don't go through details on the recognition of the receptor hormone or the localization of these receptors.</li> <li>- It is necessary to establish links between the learned concepts to certain medical problems in order to motivate the students or to go through extensive study.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explain schematically the pathway of hormonal message from the endocrine cell toward the target cell.</li> <li>- Make a concept map to compare the two kind of communication: hormonal and nervous.</li> </ul>		

## Comments

Starting with presenting one or two behavioral reactions provokes the recall of what had been studied at the intermediate cycle : notions of communication, stimuli, receptor organs, effector organs, nervous centers and pathways.

The study of the communication (nervous and hormonal) in animals should resolve five scientific problems that would be completed in the Third Year Secondary: propagation, nature and coding, and treatment of the nervous messages, the nature and coding of the hormonal messages and the recognition of the hormonal messages by target organs. This approach completes the study of the anatomical and cytological supports exposed at the intermediate cycle, and determine some elements of the organizational plan of animals.

The nervous and hormonal communication exist in most animals. Their functioning involve different supports:

The nervous communication allows the intervention of highly differentiated cells assembled in anatomical circuits that assure the circulation of messages.

The hormonal communication allows the intervention of the circulating extracellular liquid that permits secreted molecules by specialized cells to modify the activity of target cells situated at a certain distance away.

In spite of these differences, in both cases there is an intervention of determined molecules that assure the transfer of the information between cells. This justifies the introduction of the notion of cellular receptors. The receptors permits the recognition and translation of the presence and the quantitative variations of these informative fundamental molecules that are neurotransmitters and hormones.

The study of the nervous and hormonal communication in the organism include the cellular level, and the notion of a receptor should be mentioned to understand the communication.

The treatment of the information by the nervous centers (nervous integration) will be explained only through the manifestation at the level of the effector. The choice of the example for the study of hormonal communication only concerns development and growth.

Excluded from the program: the ultrastructural and ionic aspects and the details of the molecular aspects of communication, the mechanisms and consequences of the interaction between neurotransmitters and receptors, between hormones and receptors as well as the chemical natures of their molecules, the study of the mechanisms of integration at the level of synapsis, and the study of the determination of hormonal secretion and their regulation, the mode of action of the hormone - receptor complex and the notion of neuro-hormone. Most of these notions are in the program of the Third Year Secondary.

In this part the teacher may insist on the acquisition of skills relative to practicing the scientific method, mastering observation techniques, and performing graphic or written summaries: schematic drawings on the balance of transmission of the nervous messages, comparative tables on nervous and hormonal messages....

It is convenient to take advantage of any occasion to draw the links between the notions of the First Year Secondary and their application in the domain of health.

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>2- <b>Plant productivity and environmental factors.</b></p> <p>2.1 Producing productive plants and genetic programs.</p>	<p><b>The student should be able to:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that plants are said to be productive when they have the ability of being cultured in an economic and productive way in a given field.</li> <li>- Relate the productivity of a plant to its genetic program.</li> <li>- Find out information that show the improvement done on a plants' productivity.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Search in a CDI (Center of documentation and information).</li> <li>- Use of documents.</li> </ul>	
<p>2.1.2 Increased production of productive plants.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that Man always resolves to improve the productivity of cultivated plants through empirical selection.</li> <li>- Relate the genetic selection and hybridization to the obtaining of more productive producers.</li> <li>- Plan for an experimental protocol to obtain a pure line.</li> <li>- Identify hybridization techniques and deduce their economic interests.</li> <li>- Appreciate the importance of the conservation of genetic diversity in a species.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Search in a CDI.</li> <li>- Observation and analysis of documents (data, tables, films, text...) for the comprehension of hybridization techniques and their economic interest.</li> </ul>	
<p>2.1.3 Production of plants in a massive number.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetative multiplication.</li> <li>- Obtaining plants by microfragments.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that Man has always used the technique of vegetative multiplication (cuttings, grafting,...) to obtain clones.</li> <li>- Explain how in vitro cultures of meristems, protoplast and by microcuttings, permit obtaining an entire organism identical to the mother plant.</li> <li>- Compare the characteristics of different multiplication techniques in vitro.</li> <li>- Understand that a potent cell is capable of giving individuals identical to each other and in turn identical to the mother plant (clones).</li> <li>- Notice the importance of the "non-stop" production of plants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Field observation of grafting and cuttings techniques.</li> <li>- Making cultures in vitro in the classroom.</li> <li>- Use of documents, tables and graphs about cultures in vitro concerning ornamental plants (carnation, orchids, roses,...) or food plants (potatoes, peaches, almond, strawberries...)</li> <li>- Getting information from a text.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mention the very limited possibility of cloning in animals.</li> </ul>



Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
2.2 Influence of environmental factors on the production of productive plants. 2.2.1 Productivity of a culture and limiting factors. – Notion of productivity. – Factors of productivity. • Factors related to photosynthesis.	– Know that the productivity is the total increase of plant biomass per unit area (hectar) and per unit time (year). – Differentiate between the notion of productivity and the notion of turn over. – Point out factors related to photosynthesis that affect plant productivity. – Deduce the influence of each factor on this productivity. – Draw a graph representing the variation of intensity of photosynthesis versus each one of the factors affecting photosynthesis.	– Look out information in a text. – Observation of documents or the use of a text. – Experimental study of the action of light, temperature and the CO <sub>2</sub> concentration or bicarbonates in the medium, on the intensity of photosynthesis (experimentation assisted by computer or other means). – Analysis of tables and graphs. – Getting information from a text or analysis of documents.	– Restrict laboratory work to the study of only two factors.
• Other factors. – Notion of a limiting factor. 2.2.2 Action on environmental factors.	– Point out the influence of biotic factors and factors related to climatic conditions or the physical qualities of soil on plant productivity. – Know that the limiting factor is a factor that should have the priority to be improved because it limits the productivity. – Plan for an experimental protocol to show clearly and rapidly a limiting factor. – Point out that Man can optimize the production of a plant species by acting on limiting factor (s). – Specify the characteristics of different cultural practices (field cultures, green house cultures, cultures without soil). – Identify environmental factors where Man can act to improve the productivity in each of the cultural practices. – Mention uncontrollable environmental factors in the case of field cultures.	– Experimentation on the combined influence of light and CO <sub>2</sub> concentration in the medium, on the intensity of photosynthesis. – Analysis of tables and graphs. – Getting information from a text. – Analysis of tables and graphs. – Visits to places where ornamental plants are produced. – Interpretation of experimental results (field cultures, green house cultures, or without soil cultures).	– Green house, plastic tunnels, agronomic research institute.... – Mention the technique of carbon manure that is sometimes used in green houses.

## Comments

The teacher should recall the principal concepts previously studied at the intermediate cycle : the genetic program, chromosomes, asexual reproduction, sexual reproduction as a source of diversity, and the nutrition of chlorophyllic plants.

The plant production is chosen as an example to illustrate the relations between the functioning of a plant, its genetic program, and the environmental factors. The study is done through two examples of local human practices as much as possible: one which is a culture in vitro that illustrates the possibility of obtaining a big quantity of identical plants from cells provided by selective plants; the other, which is a culture in a greenhouse or without soil that provokes the sensibility of the student towards the importance of the environmental factors in plant productions.

In vitro culture practices may give the opportunity to think about the practical applications and the economic interest of these methods of multiplication : a rapid obtain of a big amount of plants in a small area and obtaining plants free from viruses. It offers the opportunity for an experimental study where students face problems of how to get tissues, culture them, and sterilize the medium.

The study is limited to the restricted necessities concerning technological aspects to focus the study on the biological basis of multiplication techniques of productive plants. The emphasis is done on showing the importance of scientific knowledge on human technological progress.

In this part several skills can be required and tested such as applying knowledge, the different steps of the experimental procedure, the technical realization and communication; specifically in the context of the study of the environmental factors affecting the intensity of photosynthesis and on the plant productivity as well as in the context of cultures in vitro.

### LIFE SCIENCE

Contents	Learning objectives (Skills..)	Activities	Remarks
<p>3- <b>Management and protection of the environment</b></p> <p>Pollution, management, and protection of fresh water.</p> <p>3.1 3.1.1 Pollution of running waters.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Multiple sources of pollution.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemical.</li> <li>• Biological.</li> <li>• Bacteriological.</li> <li>• Radioactive.</li> <li>• Thermal.</li> </ul> </li> </ul>	<p>The student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enumerate different forms of pollution and identify their major sources.</li> <li>– Differentiate between chemical and biological pollution</li> <li>– Differentiate between biodegradable and non-biodegradable pollutants.</li> <li>– Relate the implication of the physiochemical and biological modifications in a water stream to pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Analysis of a text.</li> <li>– Analysis of documents.</li> <li>– Analysis of sequences in a film.</li> <li>– Field research to identify the different sources of pollution in Lebanon.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Signs of pollution in moving water.</li> <li>• Biochemical signs.</li> <li>• Biotic signs.</li> <li>• Chemical signs.</li> <li>- Auto-purification.</li> <li>- Eutrophication.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that the increase in the value of BDO indicates an increase in the dissolved biodegradable organic material in water.</li> <li>- Indicate precisely the importance of CDO in determining the pollution percentage in non-biodegradable substances.</li> <li>- Follow a protocol to measure a BDO and a CDO.</li> <li>- Use a simplified key to recognize organisms that indicate the quality of pure or polluted water.</li> <li>- Determine a biotic sign.</li> <li>- Measure the concentration of polluting salts.</li> <li>- Understand that auto-purification is a natural purification of an aquatic medium or a water bed by using mineralizing microorganisms.</li> <li>- Explain the mechanisms of auto-purification, its limits, and its utilization by Man.</li> <li>- Know that eutrophication is a rapid increase of aquatic vegetation and specially floating algae in water stream.</li> <li>- Indicate the main causes of eutrophication.</li> <li>- Identify the consequences of eutrophication which are mostly harmful.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysis of water samples.</li> <li>- The use and the analysis of graphs showing the evolution of different physio - chemical and biological parameters of a water stream.</li> <li>- Observation of water samples taken from a stream.</li> <li>- Dosage of water chemical pollutants (<math>\text{NO}_3^-</math>, <math>\text{NO}_2^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{PO}_4^{3-}</math>, <math>\text{NH}_4^+</math>) in a river, using "Test Strips" or specific reagents.</li> <li>- The culture of unicellular green alga in different media (tap water, washing water in different concentrations).</li> <li>- Analysis of documents.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BDO: biological demand in oxygen.</li> <li>- CDO: chemical demand in oxygen.</li> <li>- It is not required to do an exhausting study of analytical methods to indicate pollution.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>3.1.2 Groundwater pollution.                      – Auto-purification of waters infiltration (percolation).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relate the mechanism of water filtration to the structural diversity of rocks.</li> <li>– Relate auto purification to the mechanical process of filtration and to the biological phenomena of mineralization by microorganisms.                      Notice that pollution is more frequent in fissured rocks than in porous rocks.</li> <li>– Describe the different steps of mineralization of organic material.</li> <li>– Notice that fertilizers and animal feces constitute the principal sources of nitrate pollution in water tables.</li> <li>– Recognize health risk of nitrate pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Use of documents or experimental study of the porosity and the permeability of rocks.</li> <li>– Demonstrate auto-purification by analyzing water in water treating stations.</li> <li>– Analysis of documents.</li> <li>– Analysis of documents.</li> <li>– Use a scientific text about mememoglobinemia.</li> </ul>	
<p>3.1.3 Management and protection of fresh water habitats.                      – Management of fresh water resources.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Needs.</li> <li>• Resources.</li> <li>• Management of surface and groundwater resources.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notice that fresh water is used to cover three types of needs: domestic use, industrial need, and irrigation.</li> <li>– Notice that Man utilizes surface reservoirs (lakes, rivers,...) or groundwater (water tables) to satisfy his water needs.</li> <li>– Recognize that groundwaters are renewable resources; and that the infiltrating waters are the main resources for groundwater.</li> <li>– Describe the formation and the characteristics of a water table.</li> <li>– Relate the management of the surface water to the reduction in its consumption and to the establishment of reserves.</li> <li>– Recognize that the over use of water tables endangers its equilibrium and the possibility of its refill.</li> <li>– Relate the reduction of consumption and the artificial refill to the disequilibrium of a water table.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Deduce from documents the various needs of water for different purposes.</li> <li>– Look out for documents in CDI on: water streams, lakes, rivers wet lands of Lebanon.</li> <li>– Construction of analogical models of water tables.</li> <li>– Analysis of tables and graphs.</li> <li>– Use of computer models about the formation of underground water tables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Start by studying a local example and extend to the level of streams in the region and then to the whole country.</li> <li>– Recall briefly the water cycle.</li> <li>– Draw the attention that sometimes there is an important delay between precipitation and reserves reconstitution.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Water protection against pollution.</li> <li>• Reduction of organic pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notice that the treatment of waste water in the purification stations and the techniques of lagooning are at the base of the fight against organic pollution.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduction of water beds pollution by nitrates.</li> </ul> <p>3.2 Eutrophication, management, and protection of soil.</p> <p>3.2.1 Soils as organized evolving systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organization of a soil.</li> <li>– Physio-chemical study of soil.</li> <li>• Study of the chemical composition of soil.</li> </ul> <p>• Physical study of soil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Compare the functioning of a purification station and the lagooning technique to the natural auto-purification of a water stream.</li> <li>– Label a concept map of a purification station.</li> <li>– Recognize that the “inhabitant-equivalent” corresponds to the daily wastes or pollutants released by a permanent inhabitant of a collectivity (166 gms).</li> <li>– Relate certain agricultural practices such as the retention and fractionation of fertilizers, and installing winter cultures, to the reduction of water tables pollution.</li> <li>– Relate dephosphatation in the purification stations and washing water to the reduction of eutrophication.</li> <li>– Notice that soil is generally organized in a horizon characterized by their structure and texture.</li> <li>– Identify the different soil horizons in a soil profile.</li> <li>– Recognize that the soil components are mineral (sand, silt, clay) and organic in nature (organic debris and humus).</li> <li>– Show the fundamental constituents of soil.</li> <li>– Relate the texture of soil to its granulometric composition and its structure, to the humic clay complex.</li> <li>– Relate the texture and structure to the porosity, permeability, capacity of water retention and absorption of soil.</li> <li>– Make a relationship between the structure and the fertility of agricultural lands.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A visit to a purification station.</li> <li>– Analysis of sequences in a film.</li> <li>– Observation and analysis of documents.</li> <li>– Use of a scientific text.</li> <li>– Analysis of tables and graphs.</li> <li>– Tactile discrimination of soil texture.</li> <li>– Observation of documents or microscopic observation of soil structure.</li> <li>– Measurement of porosity of soils and their capacity of water retention.</li> <li>– Measurement of the calcium concentration in a soil.</li> <li>– Experimental study of the main organic and mineral constituents of a soil.</li> <li>– Field observation or analysis of documents concerning a soil vertical section.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Make a link with the second part of the program: plant production and environmental factors.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation of soils.</li> <li>• Factors of formation.</li> <li>• Mechanisms of the formation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notice that soil is the result of the surface alteration (weathering) of parent sandstone rocks under the combined action of climatic factors (precipitation and temperature) and living things.</li> <li>- Relate the mechanism of soil formation to the degradation of rocks and to the processes of mineralization and humification.</li> <li>- Notice that parent soilstone rock degradation (weathering) is due to physical and chemical processes.</li> <li>- Recognize the role of microorganisms in the transformation of organic matter as a result of mineralization and humus formation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation of documents.</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> <li>- Use scientific documents.</li> <li>- Use a key to determine the fauna in a soil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limit the study to micro organisms that are responsible for mineralization and to the detritivores that assure the decomposition of leaves.</li> <li>- All the steps of evolution of soil starting from rocks to climatic soil (brown soil for example) are not required.</li> </ul>
<p>3.2.2 Soils as fragile ecosystems.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soils and vegetal production.</li> <li>• Forests as balanced ecosystems.</li> <li>• Cultivated soils: agrosystems in disequilibrium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precise the composition of the mineral reserves of forest soil.</li> <li>- Relate the uptake of the mineral reserves of soil and the mineralization of litter to the dynamic equilibrium of a forest ecosystem.</li> <li>- Identify the different steps of the cycle of a biogenic element.</li> <li>- Notice that equilibrium of mineral reserves in soil is ensured by natural processes that obtain a supplementary intake of biogenic elements.</li> <li>- Notice that crops take from a medium a major part of organic matter that must be compensated by intakes of mineral elements.</li> <li>- Identify the role of fertilizers in the conservation of the favorable structure of soil (stabilized wet-clay complex) and in restoring the biogenic elements.</li> <li>- Compare between an ecosystem in equilibrium and an agrosystem which is not in equilibrium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation and analysis of documents.</li> <li>- Use of CDROM to simulate the carbon and nitrogen cycles.</li> <li>- Analysis of graphs and experimental results.</li> <li>- Inquiry to discover the functioning and contribution of agronomic laboratory in Lebanon in making agricultural land fertile.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradation of soils by Man's action.</li> <li>• Intensive agriculture and erosion.</li> <li>• Deforestation.</li> <li>• Overgrazing.</li> <li>• Chemical and biological degradation of soils.</li> <li>- Protection of soils.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that deforestation, mechanization and intensive cultures, overgrazing and unfavorable climatic factors lead to desertification and soil erosion.</li> <li>- Relate running water and intensive monocultures to erosion.</li> <li>- Identify reasons and consequences of deforestation.</li> <li>- Relate overgrazing to desertification.</li> <li>- Recognize that chemical and biological degradation of soil are due to salinity and the utilization of pesticides.</li> <li>- Relate micro-irrigation and utilization of biodegradable products respectively to the decrease of salinity and the maintenance of microfauna and microflora of soil.</li> <li>- Indicate the principal methods used by Man to protect soil (crop rotation, controlling running water, respecting the forests covers, amending by humus or calcareous substances).</li> <li>- Recognize that Man should have a responsible behavior towards equilibrium in nature.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct observation or analysis of aerial photographs concerning soil degradation and its consequences.</li> <li>- Inquiry on deforestation in Lebanon.</li> <li>- Analysis of documents to show the impact of soil degradation on water tables and productivity.....</li> <li>- Analysis of documents</li> <li>- Analysis of a text.</li> <li>- Research on pesticides used in Lebanon.</li> <li>- Analysis of documents.</li> <li>- Analysis of sequences in a film.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Underline the importance of ploughing with the direction of inclination in agricultural practices.</li> </ul>

### Comments

The teacher should recall the principal concepts that had been studied previously at the intermediate cycle: the quantitative importance of water consumption, origin of water in use, the water cycle, the multiple sources of water pollution, the soil formation and the concepts of decomposers, producers, food chain....

It is indispensable that the study of the chemical composition of soil should be done by a close consultation with the chemistry teacher.

The study of living things should emphasize their role played in the process of the transformation of living matter and their incorporation in soil.

It is not required to study all types of soils, however it is important to make students feel the importance of soil on a local level as well as on a global level.

The teacher should ask students to make inquiries on the origin of water in their villages (digging to supply water to a house which is not connected to the public network, pumping wells...), the type of treatment (individual or collective purifications), the nature of treatment of waste water (how waste water is removed from a house not connected to sewage network...).

The physico-chemical and biological study of soil should show that soil is an indispensable support for the biosphere and that it is the place where matter and energy flow between atmosphere, hydrosphere, geosphere and lithosphere and that it is a very fragile and complex system in constant evolution, where Man should act as a wise manager in the near and the future generations.

## CHEMISTRY CURRICULUM AT THE SECONDARY EDUCATION

(Details of content)

### First Secondary Year

### CHEMISTRY

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p><b>1- Atoms</b></p> <p>1.1- Structure</p> <p>1.1.1- The nucleus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protons and neutrons</li> <li>• Charge and mass</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that matter is composed of atoms.</li> <li>- Know the particulate nature of an atom.</li> <li>- Know that an atom consists of a nucleus and a certain number of electrons.</li> <li>- Recognize that the nucleus is composed of protons, neutrons, and some other particles.</li> <li>- Use the term nucleon to designate protons and neutrons.</li> <li>- Know the mass of a proton and a neutron.</li> <li>- Know that the proton is a positively charged particle.</li> <li>- Use the unit of elementary charge (+e) to represent the charge of a proton.</li> <li>- Represent:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- The number of protons by Z.</li> <li>- The number of neutrons by N.</li> <li>- The number of nucleons by A.</li> </ul> </li> <li>- Know that Z, N, and A are necessarily whole numbers.</li> <li>- Identify a nucleus by the symbols Z and A.</li> <li>- Represent a nucleus by the symbol <math>{}^A_ZX</math>.</li> <li>- Characterize a nucleus by a positive charge Ze.</li> <li>- Know that all the particles of an atom, except the electrons, are found in the nucleus.</li> </ul> <p>1.1.2- The electrons</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that an electron is a negatively charged particle.</li> <li>- Know that the charge of an electron is the unit of elementary charge -e.</li> <li>- Know that an electron has a mass of <math>9.1094 \times 10^{-31}</math> kg.</li> <li>- Know that the mass of an electron is negligible compared to the mass of a proton or a neutron.</li> <li>- Know that in an atom the number of protons is equal to the number of electrons.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of the following lattices using molecular models:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ The simple cubic lattice of zinc attained at <math>T &gt; 150^\circ\text{C}</math>.</li> <li>◊ The body centered cubic lattice of iron.</li> <li>◊ The face centered cubic lattice for each of copper and aluminum.</li> </ul> </li> <li>• Documents on:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The historical development of atomic structure.</li> <li>2. The discovery of the three subatomic fundamental particles.</li> </ol> </li> <li>• Overhead projection of an STM picture of an atomic array.</li> <li>• Demonstration of the action of a magnetic field on a beam of electrons (deflection).</li> <li>• Calculation of the densities of some nuclei by assuming that nuclei are spherical.</li> <li>• Documents on:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ The transformation of a neutron to proton and that of proton to neutron.</li> <li>◊ Particle accelerators.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Divide the class into four groups, and ask each group to construct a lattice.</li> </ul> <p>- Each of the preceding groups may work on a different activity.</p>



Contents	Learning objectives (Competences)	Activities	Remarks
<p>1.1.3- Characteristics</p> <p>- Mass and charge of an atom</p> <p>- Mass number, atomic number, representation of an atom.</p> <p>- Dimension of a nucleus and that of an atom.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that the nucleus and the electrons are separated from each other. Otherwise the charge of the nucleus would be null.</li> <li>- Know that the cohesion of the nucleus is assured by attractive forces of non-electrical nature.</li> <li>- Recognize the presence of an electrostatic force of attraction between the nucleus and the electrons.</li> <li>- Recognize the presence of a force to which the electron is subjected and which opposes the attraction of the nucleus.</li> <li>- Deduce that an electron moves around the nucleus.</li> <li>- Infer that an electron possesses a potential energy due to the attraction of the nucleus.</li> <li>- Infer that the electron possesses kinetic energy due to its motion around the nucleus.</li> <li>- Know that the electron is characterized by a total energy.</li> <li>- Know that electrons form an electron cloud around the nucleus.</li> <li>• Compare the masses and the charges of the three subatomic fundamental particles</li> <li>• Comprehend the electrical neutrality of an atom.</li> <li>• Infer that the mass of an atom is concentrated almost entirely in its nucleus.</li> <li>• Relate A, Z, and N.</li> <li>• Know that the mass of an atom is in the order of <math>10^{-26}</math> kg.</li> <li>• Understand that the number of nucleons, A, represents the mass number.</li> <li>• Know that Z represents the charge number.</li> <li>• Represent the atomic number by Z.</li> <li>• Identify an atom by the pair (A,Z).</li> <li>• Represent an atom by the symbol <math>{}^A_Z X</math>.</li> <li>• Identify an element by its Z.</li> <li>• Know that the size of the diameter of an atom is in the order of <math>10^{-10}</math> m <math>\approx 10^2</math> fermis.</li> <li>• Understand that the nucleus-electron distance is in the order of <math>10^7</math> fermis.</li> <li>• Compare the radius of the nucleus to the nucleus-electron distance in a hydrogen atom.</li> <li>• Deduce the "emptiness" of the atom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation of nucleus-electron distance by assuming that the nucleus has the size of a tennis ball.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is desirable that the teacher points out the distinction between kinetic energy, potential energy and total energy of a body.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>- Isotopes</p> <p>1.2- Electron configuration 1.2.1- The one-electron atom: energy levels.</p> <p>1.2.2- Atoms containing more than one electron : energy sublevels.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define isotopes .</li> <li>- Recognize isotopes.</li> <li>- Know that the relative abundance of an isotope is constant in nature.</li> <li>- Infer that isotopes of the same element have the same chemical properties.</li> <li>- Know the significance of the total energy of an electron.</li> <li>- Know that the electron cannot have any arbitrary energy.</li> <li>- Know that the electron can only have certain values of energy.</li> <li>- Associate each possible energy value to a particular energy level.</li> <li>- Characterize each energy level by the whole number <math>n</math>, where <math>n = 1, 2, 3, \dots</math></li> <li>- Represent the different energy levels of the electron by an energy level diagram.</li> <li>- Understand that the ground state of an atom corresponds to the state where the electron occupies the lowest possible energy level.</li> <li>- Know that an electron in the excited state occupies higher energy levels.</li> <li>- Know that the electron may change energy levels either by absorption or by emission of energy.</li> <li>- Interpret the atomic spectrum of the one-electron atom.</li> <li>- Relate the atomic spectrum to the transition of the electron from one energy level to another.</li> <li>- Know that the interaction of electrons is the basis for the subdivision of an energy level into the sublevels <math>s, p, d, f, \dots</math></li> <li>- Know that the number of sublevels in an energy level <math>n</math> is equal to <math>n</math>.</li> <li>- Associate to energy level <math>n = 1</math>, the unique sublevel <math>1s</math>.</li> <li>- Associate to energy level <math>n = 2</math>, the two sublevels, <math>2s</math>, and <math>2p</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation of the average atomic mass using the relative abundances of the isotopes of an element.</li> <li>• Pie and bar chart representations of the relative abundances of isotopes of an element.</li> <li>• An essay on mass spectroscopy.</li> <li>• Overhead projection of a transparency to show the diagram of energy levels.</li> <li>• Demonstration of the emission atomic spectrum of hydrogen.</li> <li>• Overhead projection of a transparency to show the diagram of energy sublevels.</li> <li>• Demonstration of the emission spectra of helium, mercury and nitrogen .</li> </ul>	<p>- Take into consideration the contribution of the interaction of electrons to the energy of an electron.</p>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
1.2.3- Filling of energy levels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Associate to energy level <math>n = 3</math>, the three sublevels, <math>3s</math>, <math>3p</math> and <math>3d</math>.</li> <li>- Associate to energy level <math>n = 4</math>, the four sublevels, <math>4s</math>, <math>4p</math>, <math>4d</math>, and <math>4f</math>.</li> <li>- Know that the number of electrons in each sublevel has an upper limit.</li> <li>- Represent the sublevels by an energy level diagram.</li> <li>- Distinguish between the energy level diagram of a one-electron atom and that of an atom having more than one electron.</li> <li>- Know that stability of an atom implies that electrons occupy the lowest possible energy sublevels.</li> <li>- Fill the energy sublevels in an increasing order of energy.</li> <li>- Write the electron configuration of some atoms applying the Aufbau principle or the diagonal rule (Kleschkowski's rule).</li> <li>- Associate electron configurations corresponding to ground and excited states.</li> <li>- Associate the electron configuration obtained by the application of the Aufbau principle to the ground state of an atom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Writing the electron configuration of an atom in the ground state and in an excited state.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is recommended to expose the difference between electron configuration in the ground state and that in the excited state, and to show how to pass from one configuration to the other.</li> </ul>
1.2.4- Lewis dot symbols	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define valence electrons.</li> <li>- Know that Lewis dot symbols represent the valence electrons.</li> <li>- Represent an electron pair by a dashed line or two dots.</li> <li>- Represent an unpaired electron by a single dot.</li> <li>- Represent the Lewis dot symbol to show the maximum number of unpaired electrons in the outermost shell.</li> <li>- Count the valence electrons of an atom and represent them in Lewis dot symbols.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Write dot symbols for the first 20 elements of the periodic table.</li> </ul>	
1.3- Periodic classification of the elements.  1.3.1- The principle of classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprehend that the periodic classification of elements is based on the electron configuration of their atoms.</li> <li>- Know that the elements are arranged according to an increasing order of atomic number <math>Z</math>.</li> <li>- Know that any row of order <math>n</math> starts with the gradual filling of the <math>ns</math> sublevel and ends up with the filling of the <math>np</math> sublevel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A document on the different forms of periodic table.</li> <li>• Preparation of different forms of periodic tables by groups of students.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
1.3-2- Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that columns contain elements that have the same type of valence energy sublevels.</li> <li>- Know that a column contains elements that have the same number of valence electrons.</li> <li>- Designate the horizontal row in the periodic table as a period and the vertical column as a group or family.</li> <li>- Know that the periodic table contains 7 rows and 18 columns.</li> <li>- Infer that the first five rows contain respectively 2, 8, 8, 18 and 18 elements.</li> <li>- Name the principal families of the periodic table.</li> <li>- Know the utilities of the periodic table.</li> <li>- Comprehend that it is possible to encounter other forms of periodic tables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration of the similar properties of alkali metals (action of oxygen and water).</li> <li>• A document on the determination of the ionization energy and electron affinity .</li> </ul>	Draw the students' attention to the fact that the second ionization is higher than the first.
1.3-3-Periodicity	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use the periodic table to identify elements that have similar properties.</li> <li>- Relate the periodicity to electron configuration.</li> <li>- Define the ionization energy and the electron affinity of an element.</li> <li>- Know that electron affinity of an atom is the energy needed to remove an electron from the negative ion of the atom.</li> <li>- Infer the periodicity in the variation of ionization energy and electron affinity of elements in the periodic table .</li> <li>- Relate the properties of an element to its location in the periodic table.</li> </ul>		
1.3-4- The importance of periodic classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relate the properties of elements to their electron configuration.</li> <li>- Write the electron configuration of an element based on its location in the periodic table.</li> <li>- Locate the metals and the nonmetals in the periodic table.</li> <li>- Realize that the majority of elements are metals.</li> <li>- Deduce the number of valence electrons of some elements.</li> <li>- Identify the elements that have a tendency to donate electrons and those that have a tendency to accept electrons.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation of the quantity of matter in mole.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
1.4- Mole of atoms 1.4.1.- Notion of the mole  1.4.2- Avogadro's number  1.4.3- Molar mass of an atom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand the need for finding a suitable scale.</li> <li>- Know that a mole of atoms corresponds to the number of atoms in exactly 12 grams of carbon-12.</li> <li>- Extend the notion of mole to other particles of microscopic and macroscopic level.</li> <li>- Comprehend that the choice of the mole as a unit for measuring matter is dictated by an adaptation to our scale.</li> <li>- Symbolize the unit for the mole by mol.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand the significance of Avogadro's constant <math>N_A</math>.</li> <li>- Know that there are many methods for determining Avogadro's number or Avogadro's constant, <math>N_A</math>.</li> <li>- Know that the currently accepted value for Avogadro's constant is <math>6,0221367 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math>.</li> <li>- Use the approximate value of <math>6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math> for the Avogadro's constant.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the significance of the atomic mass unit (amu) or (u) is based on an arbitrary reference that is the carbon-12.</li> <li>- Distinguish between the atomic mass of an isotope and the average atomic mass of an element.</li> <li>- Use the mole for expressing the quantity of matter.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An essay for describing different method for the determination of Avogadro's constant.</li> <li>• Calculation of the average atomic mass of an element.</li> </ul>	
<b>2- Molecules</b> 2.1- Formation and representation 2.1.1- Formation of a molecule - General Rule  - The hydrogen molecule  - Molecules other than hydrogen - The octet rule	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that molecules are formed of identical or different atoms.</li> <li>- Relate the stability to the electron filling of the outer most energy level (valence shell).</li> <li>- Know that atoms in a molecule acquire the electron configuration of the nearest noble gas in the periodic table.</li> <li>- Know that a hydrogen atom acquires the electron configuration of a helium atom when a hydrogen molecule is formed.</li> <li>- Know that bonding atoms undergo a redistribution of electrons and end up with eight electrons in their valence shell (octet rule).</li> <li>- Recognize the limitations of the octet rule.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Competences)	Activities	Remarks
2.1.2- Representation: molecular formula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify diatomic and polyatomic molecules.</li> <li>- Write the formulas of some molecules .</li> <li>- Name some molecules</li> <li>- Construct some molecules with the aid of molecular models.</li> <li>- Interpret the formation of a molecule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Using ball-and-stick and space filling molecular models.</li> </ul>	
2.2- Covalent chemical bond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that covalent bonding is due to the sharing of two valence electrons by a pair of atoms.</li> <li>- Represent a covalent bond by a short line joining two atoms.</li> </ul>		
2.2.1- Definition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that covalent bonding is the result of the redistribution of valence electrons around the nuclei of the bonded atoms.</li> </ul>		
2.2.2- Formation of a covalent bond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identify the participation of each of the two bonding atoms with regard to the pair of shared electrons.</li> </ul>		
2.2.3- Single and multiple covalent bonds	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Characterize single, double, and triple bonds on the basis of the number of shared electron pairs.</li> <li>- Know that the covalent bond is a strong bond.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An essay on Fullerenes</li> </ul>	
2.2.4- Polarity of bonds and molecules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize whether the shared pair of electrons are arranged symmetrically or dissymmetrically between the bonding atoms.</li> <li>- Infer the polarity of a bond and the polarity of a molecule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration: Polarity of the water molecule.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To ensure the success of this demonstration, water should flow smoothly.</li> </ul>
2.2.5- Lewis structures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Write the structural formulas of some simple molecules.</li> <li>- Draw Lewis structures for some simple molecules.</li> <li>- Distinguish between bonding pair (shared pair) of electrons and non bonding pairs (lone pairs).</li> <li>- Know some bond angles.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>2.3- Shapes of molecules based on the Valence Shell Electron Pair Repulsion theory (VSEPR)</p> <p>2.3.1- Principle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the hypothesis upon which the VSEPR method is based.</li> <li>- Relate stability to the minimization of repulsions between pairs of electrons.</li> <li>- Arrange valence electron pairs so that they are as far apart as possible.</li> <li>- Conclude that the direction of bonds around a central atom depends on the number of electron pairs on its valence shell.</li> <li>- Relate the shape of a molecule to the arrangement of electron pairs around the central atom.</li> <li>- Know that in the VSEPR method, double or triple bonds are treated as if they were single bonds.</li> <li>- Relate molecular shape to the total number of bonding and lone pairs around a central atom</li> <li>- Describe the arrangement of electron pairs around a central atom by using as a model a sphere whose center is occupied by a central atom and where electron pairs, represented by ellipses, are moved on its surface until maximum separation between them is obtained.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An essay on the effect of electronegativity and multiple bonding on bond angles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It will be interesting for the students to draw the molecules.</li> </ul>
<p>2.3.2- Molecular geometry: <math>AX_2</math>, <math>AX_3</math>, <math>AX_2E</math>, <math>AX_4</math>, <math>AX_3E</math>, <math>AX_2E_2</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Using Lewis structures, count the number, <math>n</math>, of bonding electron pairs that link a central atom designated by A to other atoms designated by X.</li> <li>- Count the number <math>m</math> of lone pairs, <math>E</math>.</li> <li>- Attribute a geometric form to the arrangement <math>AX_nE_m</math> where <math>(n+m)</math> is equal to or less than 4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construct molecular models of the considered molecules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It will be interesting for the students to draw the molecules.</li> </ul>
<p>2.4- Electronegativity and Pauling's Scale</p> <p>2.4.1- Definition</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Using VSEPR method, predict the geometry of polyatomic species.</li> <li>- Relate the polarity of a species to its geometry.</li> <li>- Explain the effect of the lone pair and the bonding pair on the bond angle.</li> <li>- Know the importance of the VSEPR method and its limitations.</li> </ul>		
<p>2.4.2- Pauling's electronegativity scale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explain the concept of electronegativity.</li> <li>- Know the importance of an electronegativity scale.</li> <li>- Compare some bond energies.</li> <li>- Deduce the supplementary bond energy.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principle</li> <li>- Polarization of the covalent bond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relate the difference in electronegativity to the supplementary bond energy.</li> <li>- Know that by convention the fluorine atom is assigned an electronegativity of 4.</li> <li>- Relate electronegativity to the unequal sharing of bonding electron pairs between two atoms.</li> <li>- Infer that noble gases are not assigned electronegativity values.</li> <li>- Predict polarity of bonds.</li> <li>- Know the importance of the notion of electronegativity.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An essay covering the calculation of electronegativities according to Pauling's method.</li> </ul>	
2.4.3- Mulliken's electronegativity scale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that there are scales of electronegativity other than that of Pauling's.</li> <li>- Know that Mulliken's electronegativity scale is based on ionization energy and electron affinity.</li> </ul>		
2.5- Mole of molecules 2.5.1- The mole	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use the mole as a unit for expressing quantity of matter.</li> <li>- Distinguish between mole of molecules and mole of atoms.</li> <li>- Master the conversions mass-gram and vice-versa.</li> </ul>		
2.5.2- Avogadro's constant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use Avogadro's constant.</li> </ul>		
2.5.3- Molar mass	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculate molar masses.</li> <li>- Relate mass, molar mass and number of moles.</li> </ul>		
<b>3- Ions</b>			
3.1- Existence of ions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provide evidence for the carriers of charge in compounds that we encounter in everyday life.</li> <li>- Provide experimental evidence for the presence of charged particles using a conductometer.</li> <li>- Distinguish between an anion and a cation.</li> <li>- Name anions and cations.</li> <li>- Associate the colors of aqueous solutions to the presence of certain ions.</li> <li>- Predict the effect of an electric current on ions in solution.</li> <li>- Identify the charge of plates toward which the cations and anions migrate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental demonstration:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Comparison between the conductivity of distilled water and some solutions.</li> <li>2) Mobility of ions: (using colored ions).</li> </ol> </li> <li>• Observation of the colors of some ions in aqueous solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It will be interesting to show how the conductivity varies by adding ions to distilled water.</li> </ul>



Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
3.2- Monoatomic ions 3.2.1- Formation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand how a monoatomic ion forms.</li> <li>- Relate the octet rule to the formation of a monoatomic ion.</li> <li>- Deduce that metals end up as cations and nonmetals as anions.</li> <li>- Know that an element may give rise to different ions.</li> <li>- Relate the charge of an ion to electron affinity.</li> </ul>		
3.2.2- Symbol and nomenclature	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Represent a monoatomic ion by a symbol.</li> <li>- Name some common monoatomic ions.</li> <li>- Deduce that an ion is a stable chemical species.</li> </ul>		
3.2.3- Polyatomic ions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define a polyatomic ion.</li> <li>- Name polyatomic ions.</li> <li>- Recognize the covalent bonds among the atoms of a polyatomic ion.</li> <li>- Represent a polyatomic ion by a formula.</li> <li>- Deduce the geometric forms of polyatomic ions.</li> </ul>		
3.4- Mole of ions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use the mole as the unit for expressing quantity of ions.</li> <li>- Extend the notion of mole to other particles.</li> </ul>		
3.5- Ionic compounds	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Name ionic compounds.</li> <li>- Construct crystal lattices.</li> <li>- Distinguish between simple cubic, body centered cubic, and face centered cubic lattices.</li> <li>- Locate the <math>\text{Na}^+</math> and <math>\text{Cl}^-</math> ions in a NaCl lattice.</li> <li>- Deduce that in a unit cell the number of <math>\text{Na}^+</math> ions is equal to the number of <math>\text{Cl}^-</math> ions.</li> <li>- Comprehend that the ionic bond is due to the electro-static attraction between oppositely charged ions.</li> <li>- Deduce that unlike the covalent bond, the ionic bond is not a directional bond.</li> </ul>		
3.5.2- The ionic bond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that the ionic bond is a strong bond.</li> <li>- Relate that the close packing of ions in a crystal is due to the electrostatic interaction that exists in all directions.</li> <li>- Know the contribution of each ion to a unit cell.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of crystal lattices for representing the packing of ions in NaCl and CsCl.</li> <li>• Reading an essay on the analysis of some crystals by x-ray crystallography.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
3.5.3- Formula unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deduce the formula unit of an ionic compound.</li> <li>- Understand that the formula unit doesn't represent a molecule.</li> <li>- Associate a formula mass to a formula unit.</li> </ul>		
<b>4- Chemical Reactions</b> 4.1- Chemical transformation 4.1.1- Observation of a chemical reaction  4.1.2- Reactants and products  4.1.3- Examples of reactions in everyday life  4.2- Representation of a chemical reaction by an equation. 4.2.1- The chemical equation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that a chemical reaction changes the nature of reacting substances.</li> <li>- Identify the changes that take place during a reaction</li> <li>• Liberation of gas.</li> <li>• Change in color.</li> <li>• Formation of a precipitate.</li> <li>• Heat effect.</li> <li>- Distinguish between chemical change and physical change.</li> <li>- Identify reactants and products involved in a chemical reaction.</li> <li>- Observe and Recognize that during a reaction, reactants are consumed and products are formed.</li> <li>- Indicate the chemicals used in everyday life and identify the chemical reactions in which they are involved.</li> <li>- Provide evidence for the utility of the considered reactions in everyday life.</li> <li>- Represent a chemical reaction by an equation using formulas of reactants and products.</li> <li>- Symbolize the equality in a chemical equation by an arrow pointing from the reactants toward the products.</li> <li>- Indicate the physical state of each substance in an equation with the following symbols:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• (s) for solid.</li> <li>• (l) for liquid</li> <li>• (g) for gas.</li> <li>• (aq) for ions in solution.</li> </ul> </li> <li>- Distinguish between a homogenous reaction medium and heterogeneous reaction medium.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrations:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Provide evidence that a chemical reaction is taking place.</li> <li>2) Provide evidence that reactants disappear and products are formed.</li> <li>3) Provide evidence for the liberation of a gas.</li> <li>4) Carry out a reaction to show that heat is liberated or absorbed.</li> <li>5) Carry out an experiment involving a chemical change and another involving change of state.</li> <li>6) Carry out a reaction involving an anti-acid.</li> <li>7) Carry out a decolorizing reaction with laundry bleach (Javel water).</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choose colored reagents.</li> <li>- Choose a gas which is not harmful.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
4.2.2- The significance of a chemical equation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Express verbally what a chemical equation represents.</li> <li>- Understand the significance of an equation on the microscopic and macroscopic scales.</li> <li>- Deduce that in a chemical reaction, atoms of elements are conserved.</li> <li>- Use molecular models to illustrate the conservation of atoms in a chemical reaction.</li> <li>- Deduce that in a chemical reaction mass is conserved.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction of molecules of reactants and products, using molecular models. Draw appropriate conclusions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ask the students to draw the molecules involved, and direct their attention to the subsequent changes of bonds.</li> </ul>
4.2.3- Conservation of mass	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determine the stoichiometric coefficients of a chemical reaction as required by the law of conservation of atoms.</li> <li>- Write the stoichiometric coefficients as the smallest possible whole numbers.</li> <li>- Conclude that substances react in definite proportions.</li> <li>- Relate the quantities of substances that are formed and consumed.</li> <li>- Relate the amount of the heat liberated or absorbed to the quantity of substances formed or consumed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
4.3- Stoichiometric coefficients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that a mixture of chemicals does not necessarily lead to a chemical reaction.</li> <li>- Identify the factors that affect the course of a chemical reaction.</li> <li>- Recognize the influence of each factor on the course of a chemical reaction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
4.4- Characteristics of chemical reactions 4.4.1- Experimental conditions: pressure, temperature, catalyst, light energy, and quantity of matter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classify chemical reactions.</li> <li>- Recognize the different types of chemical reactions.</li> <li>- Recognize exothermic, endothermic, and athermic reactions.</li> <li>- Perform endothermic or exothermic reactions.</li> <li>- Deduce that a chemical reaction may take place at a certain rate.</li> <li>- Identify slow and fast reactions.</li> <li>- Recognize that a chemical reaction may not always go to completion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Observation of the effect of experimental conditions.</li> <li>• Performing experiments to show the characteristics of a chemical reaction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect the safety rules while handling chemicals.</li> </ul>
4.4.2- Classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
4.4.3- Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>4.5- Electrons involved in a reaction</p> <p>4.6- Quantitative aspect 4.6.1- Stoichiometric conditions</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that during a chemical reaction some bonds are broken and others are formed.</li> <li>- Recognize the bonds that are involved in a chemical reaction.</li> <li>- Relate breaking and forming of bonds in a chemical reaction to the rearrangement of electrons.</li> <li>- Comprehend the particular role of valence electrons.</li> <li>- Use the mole as a unit to measure quantity of matter.</li> <li>- Recognize stoichiometric ratios in an equation.</li> <li>- Relate the quantities of substances that are formed to the quantities of substances that are consumed.</li> <li>- Relate the amount of energy involved to the quantity of matter that has been changed.</li> <li>- Identify the reactant in excess and deduce the limiting reactant.</li> <li>- Use the notion of molar volume in case one of the reactants or products is a gas.</li> <li>- Identify the factors that affect the molar volume (temperature, pressure).</li> <li>- Relate volume, molar volume and number of moles.</li> <li>- Relate the volume of a gas to its mass and number of moles.</li> <li>- Relate the ratio of volumes of the gaseous substances involved in a chemical reaction to their stoichiometric coefficients.</li> <li>- Comprehend the notion of yield.</li> <li>- Understand the importance of yield in industrial processes and in the synthesis of chemicals in the laboratory.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observation of the changes in bonds with the aid of molecular models.</li> <li>• Observation of stoichiometric ratios in an equation using molecular models.</li> </ul>	
<p>4.6.2- Molar volume</p> <p>4.6.3- Yield</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the importance of water for maintaining life.</li> <li>- Appreciate the biological and industrial importance of water.</li> <li>- Relate the presence of water to the existence of life in the universe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents on:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The use of water in industrial processes.</li> <li>2) The water cycle in the nature.</li> <li>3) Writing essays on the abundance and distribution of natural waters.</li> </ol> </li> <li>• Reading an essay on the yield of a process whether it is chemical or not.</li> </ul>	
<p><b>5- Water</b></p> <p>5.1- Natural and pure water</p> <p>5.1.1- Natural water</p> <p>- Importance</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the importance of water for maintaining life.</li> <li>- Appreciate the biological and industrial importance of water.</li> <li>- Relate the presence of water to the existence of life in the universe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents on:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The use of water in industrial processes.</li> <li>2) The water cycle in the nature.</li> <li>3) Writing essays on the abundance and distribution of natural waters.</li> </ol> </li> <li>• Reading an essay on the yield of a process whether it is chemical or not.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundance</li> <li>- Natural water is a mixture</li> </ul> <p>5.1.2- Pure water</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criteria of purity</li> <li>- Obtaining pure water from natural water</li> </ul> <p>5.2- Structure</p> <p>5.2.1- Structure of the water molecule</p> <p>5.2.2- The structure of water in the three states</p> <p>5.3- Physical properties</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the water cycle in nature.</li> <li>- Search for statistical data pertaining to the abundance of natural waters.</li> <li>- Test for the presence of dissolved substances in a sample of natural water, and infer that natural water is a mixture.</li> <li>- Relate the composition of natural water to its source.</li> <li>- Account for the necessity to have criteria of purity.</li> <li>- Use some of the criteria for the purity of water.</li> <li>- Identify pure water.</li> <li>- Distinguish between pure and natural waters.</li> <li>- Know the processes for converting a sample of natural water into pure water.</li> <li>- Perform a simple distillation</li> <li>- Write the structural formula of a water molecule.</li> <li>- Construct the structure of water molecule with the aid of molecular models.</li> <li>- Characterize water molecule by its structural constants (bond angle and bond length).</li> <li>- Deduce the polarization of the O — H bond and the polarity of the water molecule.</li> <li>- Recognize hydrogen bonding in water.</li> <li>- Represent the structure of water in the gas, liquid, and the solid states.</li> <li>- Identify the phenomena that are due to the polarity of water molecules.</li> <li>- Relate the physical properties of water in the three states to hydrogen bonding and to the polarity of water molecules.</li> <li>- Know that the freezing and boiling points of water are arbitrary values that are taken as reference points for measuring temperature by the Celsius scale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration: Test for the presence of calcium ions in a sample of natural water.</li> <li>• Experimental work: Carrying out a simple distillation</li> <li>• Construction of a water molecule with the aid of molecular models.</li> <li>• Observation of the H-O-H bond angle.</li> <li>• Overhead projection of transparency to show the structure of water in the liquid and solid states.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is preferable to use colored solution.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>5.4- Dissolving property of water</p> <p>5.4.1- Dissociation of ionic compounds</p> <p>- The solution process</p> <p>- Heat changes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explain the dissociation phenomenon of an ionic compound in water.</li> <li>- Distinguish between a solvent and a solute.</li> <li>- Identify the steps involved in the solution process:</li> <li>• Dismantling of the crystal.</li> <li>• Dispersion of ions</li> <li>• Solvation of ions (hydration).</li> <li>- Interpret heat changes accompanying the solution process.</li> <li>- Identify the endothermic and exothermic steps involved in the solution process.</li> <li>- Determine whether the overall solution process is endothermic or exothermic.</li> <li>- Distinguish between an ionic solute and a molecular solute.</li> <li>- Identify the steps involved in the solution process:</li> <li>• Dispersion of molecules</li> <li>• Solvation of molecules</li> <li>• The eventual ionization of molecules in case they are highly polar.</li> <li>- Interpret heat changes accompanying the solution process, perform an experiment to demonstrate heat changes accompanying the dissolving process.</li> <li>- Relate the steps involved in the solution process to the structure of the solvent and the solute.</li> <li>- Recognize hydrophobic and hydrophilic materials.</li> <li>- Prepare saturated solutions.</li> <li>- Interpret the phenomenon of saturation.</li> <li>- Understand the notion of solubility.</li> <li>- Express the concentration of a solution in mol.L<sup>-1</sup>, and in g.L<sup>-1</sup>.</li> <li>- Use the symbol C to represent the concentration of a solution.</li> <li>- Identify a solution by the concentration of the solute.</li> <li>- Calculate concentrations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration of the variation of the boiling point of water with pressure.</li> <li>• Experimental work:</li> <li>1) Study the solubility of some compounds in water.</li> <li>2) Preparation of an ionic solution and a solution of a molecular compound.</li> <li>3) Distinguish by conductivity measures an ionic solution from a solution of a molecular compound.</li> <li>• Observation of heat changes accompanying the solution process.</li> <li>• An essay on hydrated compounds such as: CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>, and [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is advisable to prepare a hot saturated solution and then cool it.</li> </ul>
<p>5.4.2- Dissolving of molecular compounds</p> <p>-The solution process</p> <p>- Heat changes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpret heat changes accompanying the solution process, perform an experiment to demonstrate heat changes accompanying the dissolving process.</li> <li>- Relate the steps involved in the solution process to the structure of the solvent and the solute.</li> <li>- Recognize hydrophobic and hydrophilic materials.</li> <li>- Prepare saturated solutions.</li> <li>- Interpret the phenomenon of saturation.</li> <li>- Understand the notion of solubility.</li> <li>- Express the concentration of a solution in mol.L<sup>-1</sup>, and in g.L<sup>-1</sup>.</li> <li>- Use the symbol C to represent the concentration of a solution.</li> <li>- Identify a solution by the concentration of the solute.</li> <li>- Calculate concentrations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Preparation of saturated solutions.</li> <li>• Calculations of concentrations using different givens.</li> <li>• Preparation of solutions by dilution or by increasing the concentration to reach given concentrations..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is advisable to prepare a hot saturated solution and then cool it.</li> </ul>
<p>5.5- Characteristics of aqueous solutions</p> <p>5.5.1- Solubility</p> <p>5.5.2- Concentration</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpret heat changes accompanying the solution process, perform an experiment to demonstrate heat changes accompanying the dissolving process.</li> <li>- Relate the steps involved in the solution process to the structure of the solvent and the solute.</li> <li>- Recognize hydrophobic and hydrophilic materials.</li> <li>- Prepare saturated solutions.</li> <li>- Interpret the phenomenon of saturation.</li> <li>- Understand the notion of solubility.</li> <li>- Express the concentration of a solution in mol.L<sup>-1</sup>, and in g.L<sup>-1</sup>.</li> <li>- Use the symbol C to represent the concentration of a solution.</li> <li>- Identify a solution by the concentration of the solute.</li> <li>- Calculate concentrations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Preparation of saturated solutions.</li> <li>• Calculations of concentrations using different givens.</li> <li>• Preparation of solutions by dilution or by increasing the concentration to reach given concentrations..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is advisable to prepare a hot saturated solution and then cool it.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
5.5.3- Variation of solubility with temperature and pressure  5.6- The different kinds of water  5.7- Obtaining potable water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know how to dilute, or prepare concentrated solutions.</li> <li>- Recognize the effect of temperature on solubility.</li> <li>- Recognize the effect of pressure on the solubility of a gas in water.</li> <li>- Deduce that water is an universal solvent.</li> <li>- Classify water as chemically pure water, sea water, freshwater, and ground water.</li> <li>- Be aware of the water pollution problem.</li> <li>- Relate the properties of a certain type of water to its source.</li> <li>- Define potable water.</li> <li>- Know how to obtain potable water from natural water.</li> <li>- Raise the issue of potable water quality.</li> <li>- Relate the quality of potable water to health.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration of the variation of solubility with temperature.</li> <li>• An essay on hard water .</li> <li>• Documents on:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Treatment of natural water to render it potable.</li> <li>2) Demineralized water.</li> <li>3) Desalination of sea water.</li> <li>4) Water filters.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It is advisable to concentrate by vaporizing the water.</li> <li>- Distribute the activities to groups of students.</li> </ul>
<b>6- Acids and Bases</b> 6.1- Acidity and pH  6.2- Definition: Arrhenius and Bronsted 6.2.1- Arrhenius acids and bases 6.2.2- Bronsted-Lowry acids and bases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use the pH scale to identify acidic or basic solutions.</li> <li>- Determine the pH of a solution using a pH paper.</li> <li>- Deduce an operational definition for the acidity of a solution.</li> <li>- Determine the acidic or basic nature of some solutions used in everyday life.</li> <li>- Define an acid as a <math>H^+</math> (proton) and a base as <math>OH^-</math> donor in an aqueous solution.</li> <li>- Define an acid as a proton donor and a base as a proton acceptor.</li> <li>- Deduce that an acid and a base complement each other.</li> <li>- Relate qualitatively the acidity of an aqueous solution to the concentration of <math>H^+</math> ions in solution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Determination of the pH of some common solutions.</li> <li>• Experimental work: Determination with the aid of an indicator paper, the pH of a solution before and after one or several dilution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suggested solutions: Orange juice, tomato juice, beverage, milk, vinegar, and laundry bleach.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
6.3- Acidic solutions: classification, nomenclature and reactions  6.3.1- Classification	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observe the dissolving process of an acid in water.</li> <li>- Classify acids as strong or weak on the basis of the pH of their solutions having the same concentration.</li> <li>- Relate the strength of an acid to the extent of its dissociation in water.</li> <li>- Name common acids.</li> <li>- Handle acids by respecting the safety rules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Determination of the pH of hydrochloric acid and acetic acid solutions having the same concentrations.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choose 0.1 M solutions.</li> </ul>
6.3.2- Reactions - Ionization  - Reactions with metals	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognize the ions released due to the dissociation of an acid in water.</li> <li>- Know the notion of an electrolyte.</li> <li>- Distinguish between a strong electrolyte and a weak electrolyte.</li> <li>- Calculate the concentration of the various ions in an acid solution.</li> <li>- Carry out the reaction of an acid solution with common metals.</li> <li>- Write the equation for the reaction of an aqueous acid solution with a metal.</li> <li>- Interpret the reaction between an acid and a metal.</li> <li>- Write the net ionic equation.</li> <li>- Observe that the pH of an acid solution changes upon the addition of a base.</li> <li>- Write the equation for the reaction between an aqueous acidic solution and an aqueous basic solution.</li> <li>- Write the net ionic equation.</li> <li>- Notice the heat changes accompanying an acid-base reaction.</li> <li>- Prepare standard acid solutions starting from commercial solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculation of the concentration of ions starting from a variety of givens.</li> <li>• Experimental work: Carry out the reaction of an acid solution with iron, magnesium, zinc, or aluminum.</li> <li>• Experimental work:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Determination of the pH of an acidic solution.</li> <li>2) Determination of the pH of the same acidic solution after adding a base.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use 1 mole /L acid solution.</li> </ul>
- Reactions with bases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observe that the pH of an acid solution changes upon the addition of a base.</li> <li>- Write the equation for the reaction between an aqueous acidic solution and an aqueous basic solution.</li> <li>- Write the net ionic equation.</li> <li>- Notice the heat changes accompanying an acid-base reaction.</li> <li>- Prepare standard acid solutions starting from commercial solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dissolve sodium hydroxide in water.</li> <li>2) Dissolve ammonia in water.</li> <li>3) Observing the heat changes.</li> <li>4) Determination of the pH of NaOH, and ammonia solutions having the same concentration.</li> <li>5) Carry out the reaction of a basic solution with aluminum and with zinc.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use a glass rod to put a drop of the solution on the PH paper.</li> <li>- Avoid skin contact with NaOH.</li> </ul>
6.4- Basic solutions: Nomenclature and reactions  6.4.1- Dissociation in water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissolve a base in water .</li> <li>- Know that there are strong and weak bases.</li> <li>- Know that bases dissociate into ions.</li> <li>- Relate the strength of a base to the extent of its dissociation.</li> </ul>		



Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
6.4.2- Reactions with metals	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that bases are caustic.</li> <li>- Handle bases by respecting safety rules.</li> <li>- Carry out the reaction of a basic solution with metals.</li> <li>- Write the equation of the reaction of a basic solution with aluminum and zinc. Prepare basic solutions with specific concentration starting from solids and solutions.</li> </ul>	<p>6) Preparation of a standard NaOH solution starting from NaOH pellets.</p> <p>7) Preparation of a standard ammonia solution starting from a commercial solution.</p>	<p>- Wear a wet nose mask..</p>
6.5- Salts: Definition and reactions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Define salts.</li> <li>- Name the common salts</li> <li>- Write the formula of a salt.</li> <li>- Predict the ions released when a salt is dissolved in water.</li> <li>- Identify the pH range to which a salt solution belongs.</li> <li>- Calculate the concentrations of ions released when a salt is dissolved in water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Determination of the pH of some salt solutions with the aid of a pH indicator paper.</li> </ul>	
6.5.1- Dissociation in water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carry out reactions of salt solutions with acids, bases and salts.</li> <li>- Write equations for the reactions of a salt with an acid, a base, and another salt.</li> <li>- Know the salts that are soluble in water.</li> <li>- Distinguish between soluble and insoluble salts.</li> <li>- Know how to recover a salt from its aqueous solution.</li> <li>- Associate colors of solutions to the ions they contain.</li> <li>- Know the meaning of hydration of a salt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Performing reactions of aqueous salt solutions with acids, bases, and salts.</li> </ul>	
6.5.2- Reactions with acids	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that water undergoes limited ionization.</li> <li>- Write the equation for the autoionization of water.</li> <li>- Relate the <math>H_3O^+</math> and <math>OH^-</math> ion concentrations of an aqueous solution to the ion product of water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Carry out reactions to illustrate the precipitation of salts.</li> <li>• A reaction to demonstrate the liberation of ammonia gas, or hydrogen sulfide.</li> <li>• Carry out a crystallization or a distillation.</li> <li>• Observation of the colors of some ions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Take precautions not to inhale ammonia or hydrogen sulfide.</li> </ul>
6.5.3- Reactions with bases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that in an acid-base sense, an aqueous solution is: Neutral, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is equal to that of <math>OH^-</math>.</li> <li>• Acidic, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is greater than that of <math>OH^-</math>.</li> </ul>		
6.5.4- Reactions with salts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that water undergoes limited ionization.</li> <li>- Write the equation for the autoionization of water.</li> <li>- Relate the <math>H_3O^+</math> and <math>OH^-</math> ion concentrations of an aqueous solution to the ion product of water.</li> </ul>		
6.6- Volumetric analysis: Acid-base titration using colored indicators	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that in an acid-base sense, an aqueous solution is: Neutral, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is equal to that of <math>OH^-</math>.</li> <li>• Acidic, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is greater than that of <math>OH^-</math>.</li> </ul>		
6.6.1- Autoionization of water	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that in an acid-base sense, an aqueous solution is: Neutral, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is equal to that of <math>OH^-</math>.</li> <li>• Acidic, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is greater than that of <math>OH^-</math>.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
6.6.2- Neutrality of an aqueous solution  6.6.3 Acid-base titrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic, if the concentration of <math>H_3O^+</math> ions is less than that of <math>OH^-</math>.</li> <li>- Relate the concentration of <math>H_3O^+</math> ions to the pH of a solution, by the following equation: <math>[H_3O^+] = 10^{pH}</math>.</li> <li>- Write the net ionic equation for an acid-base reaction.</li> <li>- Understand the significance of the equivalence point.</li> <li>- Understand the principle of titration.</li> <li>- Choose an appropriate indicator based on its range in which the color changes.</li> <li>- Understand the principle of using indicators.</li> <li>- Determine the equivalence point with the aid of an indicator.</li> <li>- Use correctly a pipette and a burette.</li> <li>- Handle solutions in an appropriate manner during a titration.</li> <li>- Carry out acid-base titrations.</li> <li>- Gain mastery in the technique of titration.</li> <li>- Make use of the results obtained from a titration.</li> <li>- Determine the concentration of a titrated solution.</li> <li>- Adjust the molarity of a titrated solution.</li> <li>- Understand the importance of precision during titration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An essay on the range in which the color of an indicator changes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It will be interesting to verify the range in which the color of an indicator changes.</li> </ul>
- The technique of titration  <b>7- Qualitative Analysis</b> 7.1- Analytical characteristics of some ions 7.1.1- Colors of ions  7.1.2- Precipitation reactions and the redissolving of the formed precipitate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguish between qualitative and quantitative analysis.</li> <li>- Gain mastery in laboratory work.</li> <li>- Memorize the colors of some ions in solution.</li> <li>- Memorize colorless ions.</li> <li>- Know that colors of ionic solutions may change due to dilution.</li> <li>- Carry out reactions to precipitate ions from aqueous solutions by adding appropriate reagents.</li> <li>- Write equations for the reactions that are carried out.</li> <li>- Observe the formation of a precipitate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Carry out all the reactions that characterize ions in solution.</li> <li>◇ Carry out identification tests for these ions.</li> <li>◇ Carry out tests to detect and confirm the presence of some ions.</li> </ul> </li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
7.1.3- Reactions involving liberation of a gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dissolve the precipitate that is formed by using an excess of a reactant, or by using another reagent.</li> <li>- Predict the presence of some ions based on the color of their aqueous solutions.</li> <li>- Infer the ionic compounds that are soluble and those that are not.</li> <li>- Construct a table of solubility for some ions.</li> <li>- Write the formula of the precipitated ionic compound.</li> <li>- Perform experiments by following instructions and the indicated experimental procedures.</li> </ul>		
7.2- Test to identify some ions 7.2.1- Identification of anions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carry out reactions with ionic solutions that lead to the liberation of gas.</li> <li>- Observe the liberation of gas.</li> <li>- Write equations for reactions that involve liberation of a gas.</li> <li>- Identify the liberated gas.</li> <li>- Handle chemicals with care and caution.</li> </ul>		
7.2.2- Identification of cations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know how to identify some anions.</li> <li>- Carry out tests to recognize some anions.</li> <li>- Write equations for the identification reactions.</li> <li>- Test for the presence of an anion by a reaction that leads to the formation of a precipitate, or the liberation of a gas.</li> <li>- Verify the presence of an anion.</li> </ul>		
7.2.3- Applications and recommendations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carry out identification reactions for cations.</li> <li>- Write equations for the identification reactions.</li> <li>- Test for the presence of cation by a reaction that leads to the formation of a precipitate, or to the liberation of a gas.</li> <li>- Verify the presence of a cation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test for the presence of ions in some solutions used in everyday life.</li> <li>- Carry out tests to identify the nitrate and phosphate ions in samples of polluted water.</li> <li>- Write an organized report presenting the results of the analysis.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p><b>8-Fertilizers</b></p> <p>8.1- The plant needs in nutrients</p> <p>8.1.1- Nutrients needed by plants</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprehend the importance of being neat and tidy during identification tests for ions.</li> <li>- Use small amounts of reactants.</li> <li>- Use the centrifuge to separate the precipitate that has been formed in a test.</li> <li>- Know that qualitative analysis is used for confirming the presence of an ion or its absence.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projection, using overhead projectors, on agriculture, plants, nutrient deficiencies in plants, the use of fertilizers, and harvest...</li> </ul>	
<p>8.1.2- Forms of main nutrients</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the elements that are necessary for the nutrition of plants.</li> <li>- Recognize the primary nutrients or macronutrients, the secondary nutrients, and micronutrients.</li> <li>- Know the sources of main nutrients.</li> <li>- Specify the role of nutrients.</li> <li>- Identify the form in which the main nutrients are used by plants.</li> <li>- Know that nutrients are absorbed by the leaves and the roots of plants.</li> <li>- Recognize the effect of deficiency in nutrients.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A document on the suitability of the pH of soil to the nature of plants to be cultivated.</li> </ul>	
<p>8.2- Characteristics of the nutritive medium</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguish in the nutritive medium, the solid, liquid, and gaseous fractions.</li> <li>- Know the chemical nature of the nutritive medium.</li> <li>- Identify the characteristics of the nutritive medium.</li> <li>- Comprehend the problem of the impoverishment of a nutritive medium.</li> <li>- Infer the necessity for applying fertilizers.</li> <li>- Plan how to interfere in the process of supplying nutrients.</li> <li>- Know the nature and the quantity of the nutrients to be supplied.</li> <li>- Choose convenient fertilizers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration: Observation of samples of organic fertilizers and inorganic fertilizers (simple and mixed).</li> </ul>	
<p>8.3- Necessity for providing nutritive elements</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infer the necessity for applying fertilizers.</li> <li>- Plan how to interfere in the process of supplying nutrients.</li> <li>- Know the nature and the quantity of the nutrients to be supplied.</li> <li>- Choose convenient fertilizers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents on: 1. Manufacture of fertilizers 2. Data relevant to the consumption of fertilizers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The documentary work should be done by groups of students.</li> </ul>
<p>8.4- Classification of fertilizers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classify fertilizers into inorganic, and organic fertilizers.</li> </ul>		

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>8.4.1- Inorganic fertilizers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classify inorganic fertilizers into simple and mixed fertilizers.</li> <li>- Relate the inorganic and organic fertilizers to the nutritional needs of plants.</li> <li>- Recognize the simple fertilizers containing: nitrogen, phosphorus, and potassium.</li> <li>- Know the compounds that an inorganic fertilizer consists of.</li> <li>- Recognize the ions that are contained in a fertilizer.</li> <li>- Identify experimentally the ions that are provided by a fertilizer in an aqueous solution.</li> <li>- Interpret the commercial specifications indicated on the label of a simple or a mixed fertilizer.</li> <li>- Know that a variety of organic matter act as sources of nutrients for plants.</li> <li>- Recognize the nutrients present in organic fertilizers.</li> <li>- Know that organic fertilizers are mineralized so that they can be absorbed by plants.</li> <li>- Know that the mineralization of organic fertilizers is ensured by certain microorganisms.</li> <li>- Distinguish between organic fertilizers of plant origin and organic fertilizers of animal origin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Performing identification tests for the following ions: potassium, ammonium, nitrate, phosphate, sulfate, sodium, and chloride.</li> <li>• An essay on the production of organic fertilizers by the method of composting.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The documentary work should be done by groups of students.</li> </ul>
<p>8.4.2- Organic fertilizers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Make an inventory of the polluting elements.</li> <li>- Comprehend the steps that lead to the pollution of underground waters.</li> <li>- Know how to control pollution caused by the use of fertilizers.</li> <li>- Know the effect of water polluted by fertilizers, on health, vegetation, and aquatic animals.</li> <li>- Adopt measures that render optimum fertilization and minimum pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Test for the presence of nitrate and phosphate ions in a sample of polluted water.</li> <li>• A document on fertilizers and the environment.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The documentary work should be done by groups of students.</li> </ul>
<p>8.5 Pollution due to use of fertilizers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Make an inventory of the polluting elements.</li> <li>- Comprehend the steps that lead to the pollution of underground waters.</li> <li>- Know how to control pollution caused by the use of fertilizers.</li> <li>- Know the effect of water polluted by fertilizers, on health, vegetation, and aquatic animals.</li> <li>- Adopt measures that render optimum fertilization and minimum pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Test for the presence of nitrate and phosphate ions in a sample of polluted water.</li> <li>• A document on fertilizers and the environment.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The documentary work should be done by groups of students.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p><b>9- Atmospheric pollution</b></p> <p>9.1- Composition of clean air</p> <p>9.2- Polluted air: pollutants and their sources</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the composition of air.</li> <li>- Express the abundance of each component as volume percentage and as ppm.</li> <li>- Define clean air.</li> <li>- Know that air can be polluted either by gases or a variety of particulates.</li> <li>- Relate air pollution to the following gases: carbon monoxide, carbon dioxide, oxides of nitrogen, oxides of sulfur, hydrogen sulfide, methane, ammonia, and ozone.</li> <li>- Identify the sources of the pollutant gases.</li> <li>- Know that the amount of pollutants should not exceed a certain threshold value.</li> <li>- Know the effect of each pollutant on health and the environment.</li> <li>- Know the importance of mitigating air pollution.</li> <li>- Distinguish between permanent and accidental air pollution.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overhead projection of documents that indicate the composition of clean air.</li> <li>• Calculate the abundance of each constituent of clean air using ppm.</li> <li>• Projection of documents that show tall and short smoke stacks, chimneys, and exhaust pipes of automobiles that cause air pollution by the emission of gases and particulates</li> <li>• A document that shows the effect of particulate pollution on health.</li> <li>• A document that shows the effect of gas pollution on health.</li> <li>• A document that shows an accidental air pollution.</li> <li>• A document showing the threshold values that should not be exceeded.</li> <li>• Documents that show the effect of acid rain on vegetation, marble statues, and metallic constructions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- This chapter will be studied by classroom discussions based on the documents.</li> </ul>
<p>9.3- Acid rain</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know that acid rain is a consequence of the pollution of air by oxides of sulfur, hydrogen sulfide, and oxides of nitrogen.</li> <li>- Describe the impact of acid rain on vegetation, and aquatic life, as well as statues, buildings, and health.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: showing the action of nitric and sulfuric acids on a piece of marble, or on a metal.</li> </ul>	
<p>9.4- Greenhouse effect</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the principle of the greenhouse effect.</li> <li>- Know that the greenhouse effect leads to global warming.</li> <li>- Relate the greenhouse effect to a certain number of gases, and understand that when the amount of these gases increase in the air the greenhouse effect intensifies.</li> <li>- Know that the greenhouse effect is beneficial in that it has provided us with moderate climate, but it becomes damaging if it intensifies due to atmospheric pollution.</li> <li>- Know the consequences of greenhouse effect on the climate, vegetation, and the melting of polar ice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimental work: Titration of sulfur dioxide and nitrate ions.</li> <li>• Projection of a diagram that shows the principle of the greenhouse effect.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Competencies)	Activities	Remarks
<p>9.5- The hole in the ozone layer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Know the role of ozone in the stratosphere as a filter for UV rays.</li> <li>- Know that ground-level ozone is a toxic gas and acts as an indicator of air pollution.</li> <li>- Know that the amount of ozone in the upper atmosphere is decreasing, while it is increasing in the lower atmosphere due to pollution.</li> <li>- Comprehend the role of chlorofluorocarbons, CFCs in the destruction of the ozone layer.</li> <li>- Comprehend the mechanism for the destruction of ozone in the upper atmosphere and the mechanism for its formation in the lower atmosphere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A document that shows the upper atmosphere (stratosphere) and the lower atmosphere (troposphere).</li> <li>• A document that shows the use of ozone as a disinfectant.</li> <li>• A document showing how we can monitor the depletion of ozone layer in the stratosphere.</li> <li>• A document that shows the production of ozone.</li> <li>• Documents that show the smog over some large cities.</li> <li>• Distribution of an essay on atmospheric pollution to be debated and criticized by the students.</li> <li>• An essay on catalytic converters of cars.</li> <li>• Classroom debates on the advocated solutions for fighting air pollution.</li> <li>• Distribution of a questionnaire to assess the attitude of the students towards the environment.</li> </ul>	<p>-</p>
<p>9.6- Smog</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describe the formation of photochemical smog .</li> <li>- Know the sources of substances that form smog.</li> <li>- Know that smog is a type of pollution that forms in large cities due to the huge amount of automobile exhaust gases.</li> <li>- Know that the photochemical effect on NO<sub>2</sub> leads to the formation of ozone.</li> <li>- Know that smog is a complex form of air pollution.</li> <li>- Relate the formation of smog to sunlight, and its variation during the day.</li> </ul>		
<p>9.7- Fight against pollution</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Be aware of the risks caused by pollution on health and the environment.</li> <li>- Discuss the advocated solutions for controlling pollution.</li> <li>- Develop an attitude of respect for the environment.</li> </ul>		

## Comments

The study of the atom and periodic classification of elements should be based on the elementary notions encountered during grade 9. Therefore, the instructor should develop and deepen the knowledge acquired at the prior level.

To grasp this topic, and acquire the required competencies, students should be familiar with the interaction of charged particles. This means, students should know that:

- Particles of the same charge repel each other.
- Particles of opposite charges attract each other.

Students should also know that every rotating particle is subject to a centrifugal force.

The instructor should not introduce the notion of atomic orbitals at this level. This topic will be studied during the Second Year of the Secondary level. This means, the instructor should limit the discussion to principal energy levels and sublevels. It is also recommended that he/she does not mention anything about the circular orbits of electrons.

Students should frequently use molecular models for constructing atomic arrays. The particulate nature of matter will then be well assimilated.

It will be desirable to introduce the notion of quantization of energy using an energy level diagram, and show the transition of an electron between the different levels.

The instructor should not discuss irregularities in periodic trends, and should emphasize that the current version of the periodic table is the result of a progressive development. He should also mention that there are several versions of periodic tables, and point out that the version that is currently in use, may be modified, or altered in the future.

The instructor should manage to have a large periodic table (wall chart), and should distribute to the students periodic tables of convenient size for regular use.

## Comments

The discussion of the topic of chemical reactions should be introduced in an experimental method. For this purpose, the instructor should choose reactions whose progress is quite visible. He should also demonstrate some spectacular reactions that instigate the interests of students.

The instructor should take students to the laboratory and ask them to carry out different types of chemical reactions and study their characteristics.

The instructor should attempt to introduce the concept of spontaneous reactions by performing a certain number of spontaneous reactions, and others that are not spontaneous. This is a fundamental concept in the study of chemical changes.

To ease the writing of equations for chemical reactions, we can, omit the symbol(aq) written next to ions in aqueous solution. The instructor should attempt to illustrate through the choice of some chemical reactions, a chemical approach relevant to everyday life.



## Comments

To achieve most of the objectives pursued through teaching atmospheric chemistry at a basic level, it is recommended that the instructor adopts a subjective approach to the topic. Objectivity and clarity are needed however, to demonstrate how chemistry in particular, and other scientific disciplines in general, can be applied to study and appraise an issue much related to the well-being of humanity. With this end in view, the instructor should:

Reveal the identity of pollutants by their formulas.

Explain the energy aspects of UV and IR rays.

Represent by equations, the involved chemical reactions that take place either in the process of formation of a pollutant, or during its mode of action.

Use charts and graphical representations to interpret data and variables. A recommendable application, for example, would be the graphical representation of the variation in the amounts of the various components of photochemical smog throughout the day hours.

Finally, the instructor should emphasize, and attach particular importance on urban pollution which pose a major threat to public health in Lebanon.

## Comments

Before studying the topic of the molecule and the covalent bond, the instructor should make sure that the students have fully grasped the concept of electron configuration of the atom, the notion of valence electrons, and the Lewis dot symbols. He should also explain the fact that a molecule is a system that is energetically more stable than the individual atoms making up the molecule.

The instructor should introduce the notion of covalent bonding without mentioning the coordinate covalent bond which should simply be considered as a covalent bond.

The study of molecules should be limited to simple cases that require simplified general interpretations. The following molecules should be chosen for this purpose: hydrogen, oxygen, nitrogen, chlorine, hydrogen chloride, water, ammonia, methane, beryllium difluoride, ethylene, acetylene, carbon monoxide, carbon dioxide, hydrogen cyanide, tin(II) chloride, and boron trifluoride.

The students should frequently construct molecular models. This will familiarize them with shapes of molecules, bonds, bond angles, and the elements of symmetry.

The dipole moment should be represented by a vector pointing from the positive pole to the negative pole. The calculation of dipole moments is not required. Its magnitude and direction will be justified; however, from molecular symmetry considerations.

Partial charges should be represented by  $\delta^+$ , and  $\delta^-$ .

Electronegativity calculations either in the Pauling, or Mulliken scales are not required.

While studying molecular structures, the instructor should give values of bond angles based on VSEPR method. The effect of electronegativity in modifying the bond angles should not be considered.

## Comments

The instructor may ask the students to construct the ionic lattices of sodium chloride and cesium chloride. This will familiarize them with the packing of cations and anions in ionic compounds. The crystallographic study, however, is not a target. Accordingly, time should not be spent on the study of crystal lattices.

Ions should be named by their common names; the instructor should not seek the introduction of the systematic nomenclature of the IUPAC system at this stage.

The charge of an ion should be represented by  $n+$  and not  $+n$ .

This topic should be considered as an opportunity to apply the VSEPR theory to determine the shapes of some polyatomic ions.

The notion of molecules does not apply to ionic compounds. The instructor should clarify that formulas like NaCl, represent the stoichiometry of the crystal and reflect the electroneutrality of an ionic compound.

In the schematic representation of the crystal lattices of NaCl and CsCl, the instructor should clearly indicate that it is possible to permute the positions of the cations and the anions.

## Comments

The discussion of the topic of water should be considered as an occasion to use the concepts and notions pertaining to atoms, molecules, and the chemical bond, and to study the properties of aqueous solutions.

The instructor should not introduce the concept of supersaturation and should not work out problems related to heats of solution.

The solubility of compounds should be represented by (s) and expressed in  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  or  $\text{g}/\text{L}$  or in  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  or  $\text{mol}/\text{L}$

The instructor should express concentration of solutions either in  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  or  $\text{g}/\text{L}$ ,  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  or  $\text{mol}/\text{L}$ , or in ppm.

The study of water should be an opportunity to make the students aware of the importance of this natural resource for maintaining life. Water shortage will affect numerous countries, as a consequence, it may raise world-wide conflicts. The instructor should also emphasize the fact that human beings are spreading pollutants and embezzling the reserves of fresh water.

## Comments

The ions arising from the autoionization of water play an essential role in the definition of acids and bases, in particular, the hydronium ion,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , which is the basis for the definition of the scale of acidity. The hydronium ion is only a proton linked to a molecule of water by the lone pair on the oxygen atom of a water molecule. For the convenience of writing, we can indiscriminately use either  $\text{H}_3\text{O}^+$ , or  $\text{H}^+$ .

The notion of conjugate acid-base pairs is not in the program. Accordingly, conjugate acid-base pairs and their classification should not be discussed.

The acids that will be used are the following: hydrochloric acid, nitric acid, sulfuric acid, phosphoric acid, and acetic acid.

In discussing the action of acids on metals, the instructor should limit the discussion to the cases where there are the liberation of hydrogen gas.

Equations for reactions should be written first in the form of ionic equations, followed by net ionic equations.

The definition of a salt should be based on the Brønsted-Lowry concept of acids and bases.

Names of salts are derived from their corresponding ions.

The instructor should attempt to use household products to perform acid base reactions and reactions between salts in aqueous solutions.

## Comments

The discussion of the qualitative analysis is limited to the following ions:

Cations:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ .

Anions:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .

Reactions should be carried out in test tubes using small amounts of chemicals, and adding a reagent drop by drop.

The instructor should insist that the students respect the safety instructions and present a written report. The students should carry out by themselves all the characteristic reactions of the considered ions. They should carefully observe what is going on, take notes, write the equations for the reactions concerned, and draw conclusions.

The reactions that are studied should be used for the identification of certain ions in a given solution.

The instructor should work out exercises based on the experimental findings obtained by the students from the study of the analytical characteristics of the given cations and anions. Experimental results should be used to confirm the presence or the absence of a certain ion.

## Comments

In the study of the topic of fertilizers we focus attention on the chemical rather than agricultural aspect. This study should serve as an opportunity for applying what was studied about the qualitative analysis of ions. This topic may be considered as a means that allows relating chemistry to everyday life and makes students aware of pollution problems. The instructor should discuss, in particular, the effect of pollution associated with excessive use of fertilizers, nitrate and phosphate ions. Students should perform identification tests to detect the presence of nitrate and phosphate ions in samples of polluted water.

The instructor should organize some experimental work to identify the ions contained in samples of fertilizers and to study their solubility.

The instructor should attempt to justify the compromise "yes to fertilization but no to pollution."

Students should prepare fertilizer solutions that they may take home and use for the plants they grow.

## PHYSICS CURRICULUM AT THE SECONDARY EDUCATION

(details of the content)

First Secondary.

PHYSICS

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<b>1. Electricity</b> <b>1. Electrostatics</b> 1.1 Electric aspect of matter. 1.2 Charging by friction. 1.3 Interaction between two charged bodies. 1.4 Conductors and insulators. 1.5 Charging by contact. 1.6 Charging by induction. 1.7 Electric charge of a body. 1.8 Coulomb's law.	<i>The student should be able to:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Know that electric charge is a characteristic of matter.</li> <li>• Interpret the phenomenon of charging as a redistribution of electric charge.</li> <li>• Know that electric charge is conserved.</li> <li>• Recognize the existence of two types of electricity.</li> <li>• Know that two like charges repel each other and two unlike charges attract each other.</li> <li>• Know that electric charges may move in conductors but not in insulators.</li> <li>• Know that the unit of the electric charge, in the International System of units, is the coulomb.</li> <li>• Know that the charge of the electron is <math>-e = -1.6 \times 10^{-19}</math> C.</li> <li>• State and apply Coulomb's law.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiments on charging by friction.</li> <li>• Experiments on charging using a metallic rod and an insulating rod.</li> <li>• Experiments on charging by contact and by induction: electric pendulum and electroscope.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction of the notion of electric discharge (optional).</li> <li>• Documentary research project: the lightning conductor (optional).</li> <li>• Mention the existence of quarks with charges <math>\pm e/3</math> and <math>\pm 2e/3</math> (optional).</li> <li>• Mention that Coulomb's law applies to point charges.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>2. Potential difference</b></p> <p>2.1 Notion of potential difference. Potential difference as algebraic quantity.</p> <p>2.2 Measurement of potential difference.</p> <p>2.3 Potential difference between the ends of a connecting wire, a closed switch, and an open switch.</p> <p>2.4 Laws of potential difference: addition law and uniqueness.</p> <p>2.5 Notion about earthing in an electric circuit.</p> <p><b>3. Electric current</b></p> <p>3.1 Notion of electric current.</p> <p>3.2 Nature of electric current.</p> <p>3.3 Conventional sense of a current.</p> <p>3.4 The direct current: definition, formula and measurement.</p> <p>3.5 Laws of currents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know that the potential difference is a difference in the electric states of two points.</li> <li>• Know that the potential difference is an algebraic quantity.</li> <li>• Measure electric potential difference using a multimeter or a voltmeter and explain the indicated result.</li> <li>• Know that the volt is the unit of potential difference in the International System of units.</li> <li>• Know that two points of a connecting wire or a closed switch are at the same electric potential.</li> <li>• Know that the potential difference between the ends of an open switch is not zero.</li> <li>• Know that the potential difference between two points of a circuit is independent of the path.</li> <li>• Apply the law of addition of potential differences.</li> <li>• Know that the earth's potential of in an electric circuit is the reference potential.</li> <li>• Know that earthing protects the circuit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proper use of the multimeter or the voltmeter: calibration, polarity, branching, mode,...</li> <li>• Measurement of potential difference between the ends of a connecting wire and between the ends of an open and closed switch.</li> <li>• Verification of the laws of potential difference.</li> <li>• Manipulation of an oscilloscope.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The hydraulic analogy may be used.</li> <li>• Draw the attention of students to the dangers of connecting the poles of a battery by a conducting wire.</li> <li>• The algebraic form <math>\Sigma I = 0</math> should not be used.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<b>4. Resistors</b> 4.1 Current - voltage graph of a resistor. Ohm's law. 4.2 Concept of resistance. 4.3 Measurement of resistance. 4.4 Resistance of a conducting wire. 4.5 Grouping of resistors. 4.6 Joule's law. Power 4.7 Short - circuit and protecting resistor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Read the current - voltage graph.</li> <li>• State Ohm's law for a resistor.</li> <li>• Interpret the resistance as the opposition to the displacement of charges.</li> <li>• Measure the resistance by a multimeter or an ohmmeter.</li> <li>• Know that the ohm is the unit of resistance in the International System of units.</li> <li>• Apply the relation <math>R = \rho l/s</math>.</li> <li>• Know the order of magnitude of the resistance of an ammeter and of a voltmeter.</li> <li>• Define the equivalent resistance.</li> <li>• Know the laws of grouping of resistors</li> <li>• Know Joule's law.</li> <li>• Know the limits of functioning of a resistor.</li> <li>• Know that short circuiting may cause damage to some instruments.</li> <li>• Know that a resistor may protect electrical instruments (fuse, shunting and series resistance).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drawing the current - voltage graph of a resistor.</li> <li>• Verification of Ohm's law.</li> <li>• Proper use of the ohmmeter or the multimeter: calibration and zero setting.</li> <li>• Verification of the laws relative to grouping of resistors.</li> <li>• Verification of the role of resistors in protecting electrical instruments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reading about color codes of a resistance.</li> <li>• Reading about superconductivity.</li> <li>• Reading about electrocution.</li> </ul>
<b>5. Generators and receivers</b> 5.1 Identification of a generator. 5.2 Current - voltage graph of a generator. Ohm's law. 5.3 Definition of a receiver. 5.4 Current - voltage graph of a receiver. Ohm's law.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify a generator and its poles by measuring the potential difference between its poles.</li> <li>• Draw and use <math>U = U(I)</math> for a generator.</li> <li>• Know the quantities that characterize a generator: electromotive force and internal resistance.</li> <li>• State and use Ohm's law for a generator.</li> <li>• Define the receiver as a converter of electric energy to a form of energy other than heat.</li> <li>• Draw and use the graph <math>U = U(I)</math> for a receiver.</li> <li>• Know the quantities characterizing a receiver are back electromotive force and internal resistance.</li> <li>• State Ohm's law for a receiver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification of a generator and its poles.</li> <li>• Drawing the current - voltage graph of a generator.</li> <li>• Drawing the current - voltage graph of a receiver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The study of the graph <math>U(I)</math> is limited to dry cells.</li> <li>• Mention the dual role of an accumulator (generator - receiver).</li> <li>• Discuss generators in opposition.</li> </ul>
<b>6. Electric circuits</b> 6.1 Simple electric circuits. 6.2 Electric circuits containing resistors in parallel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply the already known circuit laws.</li> <li>• Construct a circuit from a diagram and vice versa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Building a circuit from a diagram and vice versa.</li> </ul>	

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>II. Waves</b></p> <p><b>1. Mechanical waves</b></p> <p>1.1 Wave phenomena.</p> <p>1.2 Description of waves: frequency, period, amplitude and wavelength.</p> <p>1.3 Types of waves: transverse and longitudinal.</p> <p>1.4 Traveling waves: propagation, speed, reflection and refraction.</p>	<p><i>The student should be able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Know that a wave is a vibration that transports energy.</li> <li>• Know that certain waves cannot propagate in vacuum.</li> <li>• Know that propagation of waves in a medium is not associated with particle transfer.</li> <li>• Give examples of emitters and receivers of waves.</li> <li>• Define the frequency of a source, the period, the wavelength, and the amplitude of a wave.</li> <li>• Distinguish between a transverse and a longitudinal wave.</li> <li>• Know that the speed of propagation of a wave in a medium is constant.</li> <li>• Know that on reflection, neither the speed nor the wavelength changes.</li> <li>• Know that on refraction, the frequency does not change.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiments on waves using the ripple tank: propagation, reflection and refraction.</li> <li>• Observing transverse waves using a low frequency generator, a loud speaker, and an oscilloscope.</li> <li>• Observation of waves in a long spring.</li> </ul>	
<p><b>2. Light waves</b></p> <p>2.1 Nature of light waves.</p> <p>2.2 Speed of light; index of refraction.</p> <p>2.3 Characteristics of light waves: frequency and wavelength of visible radiation.</p> <p>2.4 Light phenomena: reflection and refraction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know that light waves are transverse electromagnetic waves.</li> <li>• Know that light waves propagate in vacuum with a speed of <math>c = 3 \times 10^8</math> m/s.</li> <li>• Know that the speed of light depends on the medium in which it propagates.</li> <li>• Define the index of refraction of a medium.</li> <li>• Differentiate between visible and invisible radiations according to their frequencies or wavelengths in vacuum.</li> <li>• Know that the phenomena associated with light waves are similar to those associated with mechanical waves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiments on reflection and refraction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historical survey of the measurement of the speed of light.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p><b>III. Optics</b>  <b>1. Rectilinear propagation of light</b>                      1.1 Statement.                      1.2 Model of light ray.                      1.3 Light beams.                      1.4 Objects and images.</p>	<p><i>The student should be able to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>State the principle of rectilinear propagation of light.</li> <li>Know the types of beams (converging, diverging and parallel).</li> <li>Distinguish between object and image.</li> <li>Identify a real image and a virtual image.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Making a pin-hole camera.</li> <li>Experimental evidence on different types of beams.</li> <li>Experiments to form real and virtual images.</li> </ul>	
<p><b>2. Reflection of light</b>                      2.1 Laws of reflection.                      2.2 Principle of reversibility of light.                      2.3 Plane mirrors: position and nature of the image.                      2.4 Field of vision of mirror.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>State and apply the laws of reflection.</li> <li>State and apply the principle of reversibility of light.</li> <li>Know that a plane mirror gives, for an object, a virtual image symmetric with respect to the mirror.</li> <li>Compare the fields of vision of plane and convex mirrors using the laws of reflection.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiments showing the laws of reflection and the reversibility of light.</li> </ul>	
<p><b>3. Refraction of light</b>                      3.1 Laws of refraction.                      3.2 Total internal reflection.                      3.3 Dispersion of white light by a prism.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>State and apply the laws of refraction.</li> <li>Apply the principle of reversibility of light in refraction.</li> <li>Know the condition for total internal reflection.</li> <li>Know that white light contains many colors.</li> <li>Know that the index of refraction depends on the wavelength.</li> <li>Interpret the phenomenon of dispersion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimental verification of the laws of refraction.</li> <li>Experimental verification of total internal reflection.</li> <li>Observing the phenomenon of dispersion (using a prism, a CD, a grating...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reading on fiber optics and their practical applications.</li> </ul>
<p><b>4. Lenses</b>                      4.1 Definition and characteristics.                      4.2 Experimental study.                      4.3 Descartes' formula (without derivation).                      4.4 Vergence: definition and formula.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define a lens and know its characteristics.</li> <li>Distinguish between converging and diverging lenses.</li> <li>Determine the position and the nature of the image given by a lens as a function of that of the object.</li> <li>Apply Descartes' formula for lenses.</li> <li>Define the vergence of a lens.</li> <li>Know that the dioptre is the unit of vergence in the International System of units.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification of converging and diverging lenses.</li> <li>Experimental determination of the focal length of a thin lens.</li> <li>Experimental verification of the formula of thin lenses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>The study of lenses is limited to thin lenses.</li> </ul>



Contents	Learning objectives (Skills..)	Activities	Remarks
<p><b>5. Human eye</b>            5.1 The model of the eye.            5.2 Accommodation.            5.3 Eye defects and corrections: myopia and presbyopia.            5.4 Resolving power.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know the elements of the model of the eye.</li> <li>• Explain the process of accommodation.</li> <li>• Define the terms: punctum proximum and punctum remotum.</li> <li>• Know the defects of the eye and the corresponding corrections.</li> <li>• Define the resolving power of the eye.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Experiments about the correction of vision using a lens as crystalline and another as a correcting lens.</li> </ul>	
<p><b>6. Magnifier</b>            6.1 Principle.            6.2 Angular magnification.            6.3 Usage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know the principle of a magnifier.</li> <li>• Define the angular magnification of a magnifier.</li> <li>• Know how to use a magnifier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Focusing and observing images given by a magnifier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reading on the microscope.</li> <li>• Reading on telescopes.</li> </ul>
<p><b>IV. Mechanics</b>  <b>1. Rectilinear motion</b>            1.1 Motion.            a- Relativity of motion.            b- Frame of reference (space coordinates).            c- Frame of reference (time).            d- Position vector of a moving particle.            e- Trajectory of a moving particle.            1.2 Velocity of a moving particle.            a- Average speed.            b- Instantaneous speed.            c- Velocity as a vector.            1.3 Acceleration of a moving particle.            a- Definition.            b- Acceleration as a vector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Know that the motion of an object depends on the chosen frame of reference.</li> <li>• Choose a convenient frame for the study of motion.</li> <li>• Distinguish between origin of time, instant and interval of time.</li> <li>• Specify the position of a moving particle using a vector.</li> <li>• Define the trajectory of a moving particle.</li> <li>• Define and calculate the average speed between two instants.</li> <li>• Know the significance of the instantaneous speed (speedometer).</li> <li>• Know that the instantaneous velocity is the average velocity between two very close instants.</li> <li>• Measure the instantaneous velocity on a recorded graph.</li> <li>• Represent the velocity vector at a given instant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recording and study of a uniform rectilinear motion and uniformly accelerated rectilinear motion using an air table.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The study of rectilinear motion is limited to motion in one direction.</li> <li>• Introduce the notion of scale in the representation of vectors.</li> <li>• The addition law of velocities is not required.</li> <li>• Use only constant acceleration without initial velocity.</li> </ul>

Contents	Learning objectives (Skills...)	Activities	Remarks
<p>1.4 Uniform rectilinear motion: definition, characteristics, equation, graphical representation of <math>v = ct</math> and <math>x = x(t)</math>.</p> <p>1.5 Uniformly accelerated rectilinear motion: definition, characteristics, equations, graphical representation of <math>x = x(t)</math>, <math>v = v(t)</math> and <math>a = ct</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Define and characterize a uniform rectilinear motion.</li> <li>Define and characterize a uniformly accelerated rectilinear motion.</li> <li>Exploit a graph to determine the characteristics and the nature of a motion.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>All representations should be done on scale, on millimetric pads.</li> </ul>
<p><b>2. Force and interaction</b></p> <p>2.1 Effects of a force.</p> <p>2.2 Vector representation of a force.</p> <p>2.3 Classification of forces.</p> <p>2.4 Free body diagram.</p> <p>2.5 Resultant of two forces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Know that a force either produces or modifies the motion of a body, or causes its deformation.</li> <li>Know that a force results from an interaction between two bodies.</li> <li>Represent a force by a vector.</li> <li>Identify the forces of traction, thrust, friction and tension.</li> <li>Distinguish between a contact force and a force at a distance.</li> <li>List the forces acting on a body.</li> <li>Determine the resultant of two forces having the same direction.</li> <li>Determine graphically the resultant of two concurrent forces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimental study of the resultant of two forces.</li> </ul>	
<p><b>3. Laws of motion</b></p> <p>3.1 Newton's first law or principle of inertia.</p> <p>3.2 Newton's second law or fundamental principle of dynamics.</p> <p>3.3 Newton's third law or principle of action and reaction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>State Newton's first law.</li> <li>Know that a force is not necessary to maintain motion.</li> <li>State Newton's second law and apply it to collinear forces in the direction of motion.</li> <li>State Newton's third law.</li> <li>Know that action and reaction do not act on the same body.</li> <li>Represent the interaction between two bodies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimental verification of Newton's first two laws using an air table.</li> <li>Using two spring balances to verify the third law.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reading: historical evolution of the concepts of mechanics.</li> </ul>
<p><b>4. Gravitational interaction</b></p> <p>4.1 Law of gravitational interaction.</p> <p>4.2 Weight of a body and its variation with altitude.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>State and apply the law of gravitational interaction.</li> <li>Know that the weight of a body is due to the attraction of the earth.</li> <li>Know how <math>g</math> varies with altitude.</li> </ul>		