

PROGRAMME DE SCIENCES PHYSIQUES DE  
LA CLASSE DE SECONDE L<sub>2</sub>

Août 2008

## SOMMAIRE DU PROGRAMME DE SECONDE L2

*HORAIRE : 2 h /élève*

### PROGRAMME DE PHYSIQUE.

<b>CHAPITRE</b>		
<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Horaire</b>
<b>P<sub>1</sub></b>	<b>L'électricité dans notre environnement</b>	<b>3</b>
<b>P<sub>2</sub></b>	<b>Le circuit électrique</b>	<b>5</b>
<b>P<sub>8</sub></b>	<b>Notions d'intensité et de tension électriques</b>	<b>6</b>
<b>P<sub>4</sub></b>	<b>Mouvements- Vitesse.</b>	<b>5</b>
<b>P<sub>5</sub></b>	<b>Interaction entre objets : la force.</b>	<b>3</b>
<b>P<sub>6</sub></b>	<b>Le poids – La masse – Relation entre poids et masse</b>	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>.</b>	<b>28</b>

### PROGRAMME DE CHIMIE

<b>CHAPITRE</b>		
<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Horaire</b>
<b>C<sub>1</sub></b>	<b>Mélanges et corps purs(introduction aux sciences)</b>	<b>5</b>
<b>C<sub>2</sub></b>	<b>Structure de la matière- Quantité de matière.</b>	<b>6</b>
<b>C<sub>3</sub></b>	<b>Transformations de la matière</b>	<b>5</b>
<b>C<sub>4</sub></b>	<b>Solutions acides, basiques et neutres</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>.</b>	<b>20</b>

## REFERENTIELS ET COMMENTAIRES DU PROGRAMME DE SECONDE L<sub>2</sub>

### PROGRAMME DE PHYSIQUE

#### Les compétences

##### Compétence 1 :

A la fin de la classe de seconde, l'élève ayant acquis les savoirs, savoir-faire et savoir-être en électricité (électrisation, circuits électriques, intensité, tension, loi d'Ohm) doit les intégrer dans des situations familières de résolution de problèmes simples d'électrostatique et d'électrocinétique : installations domestiques, fonctionnement d'appareils électriques simples, observations de règles de sécurité

##### Compétence 2 :

A l'issue de la classe de seconde, l'élève ayant acquis les savoirs, savoir-faire et savoir-être en mécanique (sur les forces, le poids, la masse) doit les intégrer dans des situations familières de résolution de problèmes.

#### Les chapitres

##### PREMIER THEME : ELECTRICITE

CHAPITRE P <sub>1</sub> L'électricité dans notre environnement.	Durée : 3 h	Classe : 2°L
-----------------------------------------------------------------	-------------	--------------

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Activités d'apprentissage
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Distinguer les modes d'électrisation.</li> <li>* Classer les corps dans l'échelle triboélectrique.</li> <li>* Utiliser l'interprétation électronique de l'électrisation.</li> <li>* Utiliser la relation <math>Q = ne</math>.</li> <li>* Distinguer un conducteur d'un isolant électrique.</li> <li>* Analyser un texte scientifique .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b><u>Phénomènes d'électrisation.</u></b></li> <li>- Electrisation par frottement.</li> <li>- Electrisation par contact.</li> <li>- Electrisation par influence</li> <li>* <b><u>les deux espèces d'électricité.</u></b></li> <li>- Charges électriques :</li> <li>* <b><u>Quantité d'électricité :</u></b></li> <li>- Coulomb.</li> <li>- Electron.</li> <li>- Proton.</li> <li>* <b><u>Conducteurs et isolants.</u></b></li> <li>.</li> <li>* <b><u>Histoire de l'électricité</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Expériences d'électrisation : Stylo frotté, pendule électrique, électroscope.</li> <li>* Expériences de mise en évidence des deux espèces d'électricité.</li> <li>* Expériences de distinction entre conducteurs et isolants</li> <li>* <b>Exposé</b> : grandes dates de l' électricité</li> </ul>

## Commentaires

### Activités préparatoires possibles

#### Fabriquer un versorium.

Pour fabriquer un versorium se procurer une gomme rectangulaire, une épingle, du papier aluminium et de la pâte à fix.

Poser la gomme par sa plus petite face sur un support horizontal fixe. Planter l'une des extrémités de l'épingle sur la face supérieure de la gomme.

Découper une petite hélice dans du papier aluminium et la placer sur l'extrémité supérieure de l'épingle entre deux bouts de pâte à fix . L'hélice doit tourner librement ; on peut utiliser du talc pour assurer la libre rotation.

1. Qu'observe-t-on lorsqu'on approche une règle de plexiglas ou de verre frotté du versorium ?

2 Comment s'explique cette observation ?

3. Quelle utilisation pratique fait-on du versorium ? Quel autre appareil est utilisé à cette fin ?

Ce chapitre pourrait débiter par la présentation de phénomènes électriques dans la vie courante : éclair, tube cathodique d'un téléviseur ou d'un oscilloscope, filet d'eau dévié par un bâton frotté contre de la laine etc.

Les élèves réaliseront quelques expériences sur l'électrisation par frottement, par contact et par influence. L'interprétation de ces phénomènes conduira à la notion de charges électriques. Les élèves, par une série d'expériences classeront divers corps en deux catégories : ceux qui prennent une charge électrique positive et ceux qui prennent une charge électrique négative. Une brève présentation simplifiée de la structure de la matière permettra aux élèves de comprendre que l'électrisation est un transfert d'électrons.. Il suffira d'indiquer que le noyau est chargé positivement et qu'à l'état fondamental l'atome est électriquement neutre ( Point n'est besoin de faire un développement sur les caractéristiques des particules atomiques proton et du neutron). Le professeur donnera alors la relation  $Q = ne$ . Le professeur expliquera la notion de conducteur électrique et d'isolant électrique. Les élèves par une série d'expériences distingueront en conducteur et isolant électrique plusieurs matériaux tirés de leur environnement.

Le professeur terminera ce chapitre par une présentation sommaire des travaux d'illustres savants qui ont travaillé en électricité depuis la structure de la matière jusqu'à la production du courant électrique. Cette histoire de l'électricité vise à montrer aux élèves le cheminement de la pensée scientifique.

<b>CHAPITRE P<sub>2</sub></b>	<b>Le circuit électrique.</b>	<b>Durée : 5 h</b>	<b>Classe : 2°L</b>
-------------------------------	-------------------------------	--------------------	---------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Donner les schémas normalisés des différents dipôles.</li> <li>* Donner le schéma du montage d'un circuit électrique.</li> <li>* Retenir les avantages et inconvénients d'un circuit série.</li> <li>* Connaître la nature et le sens du courant électrique.</li> <li>* Connaître les rôles des différents appareils utilisés dans une maison : compteur, disjoncteur, fusibles, boîtes de dérivation, prises, prise de terre.</li> <li>* Retenir les avantages et inconvénients d'un circuit en dérivation.</li> <li>* Connaître les dangers du courant électrique</li> <li>* Prendre des mesures de précaution contre les dangers du courant électrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b><u>Circuit électrique</u></b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Générateur.</li> <li>- Récepteur</li> <li>- Interrupteur</li> <li>- Conducteurs et isolants électriques</li> </ul> </li> <li>* <b><u>Circuit série</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Courant électrique : nature et sens</li> </ul> </li> <li>* <b><u>Circuit en dérivation</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nœud, branche, maille.</li> <li>- Court-circuit.</li> </ul> </li> <li>* <b><u>Dangers du courant électrique.</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Réaliser le circuit pile - ampoule électrique.</li> <li>* Réaliser un circuit série.</li> <li>* Montrer l'existence du sens du courant électrique</li> <li>* Réaliser un circuit en dérivation..</li> <li>* Etudier la maquette du circuit d'une maison.</li> <li>* Etudier les dangers du courant électrique</li> <li>* Etudier le circuit électrique d'une bicyclette.</li> </ul>

## **Commentaires**

### **Activités préparatoires possibles**

Etudier la constitution et le fonctionnement d'une lampe torche ou d'un jouet électrique.

Le chapitre débutera par l'association d'une ampoule électrique et d'une pile : Le professeur montrera sans fil que l'ampoule s'allume sous certaines conditions. Il donnera le schéma simplifié d'une ampoule en spécifiant les parties conductrices et les parties isolantes et indiquera le cheminement du courant électrique. IL expliquera la nécessité d'utiliser des fils de connexions. Avec une pile, une ampoule électrique et un interrupteur les élèves réaliseront un circuit série. En intercalant divers objets, on distinguera conducteurs et isolants électriques. Le schéma normalisé d'un circuit électrique sera donné. A l'aide d'une aiguille aimantée ou d'un petit moteur, le professeur montrera que le courant électrique a un sens et le précisera. Il donnera la nature du courant électrique Le professeur expliquera les avantages et les inconvénients du montage en série.

Les élèves réaliseront quelques exemples de circuit en dérivation. On en profitera pour définir les notions de nœud, branche et de maille. La présentation de la maquette du circuit électrique de la .maison permettra de montrer les avantages du montage en dérivation. Le professeur précisera le rôle des différents appareils utilisés pour la réalisation du circuit d'une maison. Le professeur abordera avec les élèves les dangers du courant électriques et

les mesures de précaution à prendre contre ces dangers. Il traitera le circuit électrique de la bicyclette.

<b>CHAPITRE P<sub>3</sub></b>	<b>Notion d'intensité et de tension</b>	<b>Durée : 6 h</b>	<b>Classe: 2°L</b>
-------------------------------	-----------------------------------------	--------------------	--------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Utiliser un ampèremètre.</li> <li>* Choisir le calibre le mieux adapté.</li> <li>* Présenter le résultat d'une mesure..</li>   <li>* Utiliser un voltmètre</li> <li>* Choisir le calibre le mieux adapté.</li> <li>* Présenter le résultat d'une mesure.</li> <li>* Utiliser un oscilloscope pur mesurer une tension continue</li>   <li>* Reconnaître la caractéristique d'un résistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b><u>Intensité</u></b></li> <li>- Ampèremètre.</li> <li>- Ampère</li> <li>- Calibre le mieux adapté</li> <li>* <b><u>Tension</u></b></li> <li>- Voltmètre</li> <li>- Volt.</li> <li>- Calibre le mieux adapté</li> <li>- Oscilloscope</li>   <li>* <b><u>Loi d'ohm.</u></b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mesurer l'intensité du courant dans un circuit.</li>   <li>* Mesurer la tension aux bornes d'un dipôle.</li>   <li>* Mesurer une tension continue avec un oscilloscope</li>   <li>* Tracer la caractéristique <math>U = f(I)</math> ou <math>I = f(U)</math></li> </ul>

### **Commentaires**

<b><u>Activités préparatoires possibles</u></b>
<p>1 Recherchez dans votre environnement divers appareils et composants électriques, relevez les indications marquées sur ces appareils.. Quelles grandeurs physiques évoquent ces indications ?</p> <p>2 Pouvez vous faire fonctionner ces composants électriques ? Attention, pour des raisons de sécurité pour vous et pour éviter de détériorer ces appareils, demandez conseil et assistance à des connaisseurs avant de faire fonctionner ces appareils.</p>

A l'aide du circuit pile, ampoule, interrupteur et ampèremètre, les élèves mesureront des intensités, ils utiliseront différents calibres. Ils découvriront la notion de calibre le mieux adapté. Ils donneront le résultat d'une mesure

A l'aide du circuit pile, résistor , interrupteur et voltmètre, les élèves apprendront à mesurer la tension entre les bornes du résistor. Ils utiliseront le calibre le mieux adapté. Ils présenteront le résultat d'une mesure. Ils apprendront à utiliser l'oscilloscope pour mesurer une tension continue. En travaux pratiques, les élèves vérifieront la loi d'ohm, traceront la caractéristique  $U = f(I)$ . Avec le code des couleurs, ils donneront la valeur de quelques résistances.

## DEUXIEME THEME : MECANIQUE.

<b>CHAPITRE : P<sub>4</sub></b>	<b>Mouvements - Vitesse</b>	<b>Durée : 5h</b>	<b>Classe : 2°L</b>
---------------------------------	-----------------------------	-------------------	---------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
<p>Illustrer la notion de mouvement par des exemples. Illustrer la relativité du mouvement par des exemples. Relier la trajectoire d'un mobile au référentiel. Faire un choix judicieux du référentiel et du repère pour l'étude d'un mouvement. Exploiter des enregistrements</p> <p>Distinguer translation et rotation. Déterminer la mesure de la vitesse (calcul, exploitation de documents et d'expériences). Déterminer le vecteur vitesse d'un point mobile. Déterminer la vitesse angulaire (cas simples).</p>	<p><b>Mouvement.</b> Exemples. Relativité du mouvement</p> <p><b>Référentiels. Translation et rotation.</b> .concept de référentiel et exemples (héliocentrique, géocentrique et terrestre ). Repères d'espace et de temps. Trajectoire et référentiel. Translation et rotation.</p> <p><b>Vitesse.</b> Vitesse d'un point mobile Vecteur vitesse. .Vitesse angulaire</p>	<p>Observations diverses (chute des corps, véhicule, tapis roulant)</p> <p>Observations. Exploitation d'enregistrements (voir documents CN)</p> <p>Observations. Calculs. Exploitation d'enregistrements(voir documents CN). Schématisation.</p>

### Commentaires

<b>Activités préparatoires possibles</b>
<p>Mouvement et repos ? Quelle frontière ? Répondre en prenant des exemples dans votre entourage. Pourquoi doit-on choisir un référentiel pour l'étude d'un mouvement ? Citer des exemples de référentiels usuels.</p>

Des exemples familiers aux élèves (bicyclette, chute d'objets, véhicule, tapis roulant...) pourraient permettre d'illustrer la notion de mouvement et de montrer son caractère relatif. On justifiera alors la nécessité du choix d'un référentiel pour l'étude du mouvement et par suite d'un repère.

A partir d'exemples on pourrait faire la distinction entre translation et rotation.

La vitesse pourrait être introduite à partir du mouvement d'un point matériel.

L'exploitation de résultats de mesures ou d'enregistrements devrait permettre d'asseoir les concepts de vitesse moyenne, vitesse instantanée et vecteur vitesse mais aussi de la notion de vitesse angulaire et de sa mesure (dans des cas simples de rotation).

<b>CHAPITRE : P<sub>5</sub></b>	<b>Interactions entre objets : la force.</b>	<b>Durée : 3 h</b>	<b>Classe : 2°L</b>
---------------------------------	----------------------------------------------	--------------------	---------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
Identifier certaines interactions entre objets Distinguer interaction de contact et interaction à distance.  Préciser les caractéristiques d'une force. Représenter une force.  Illustrer le principe des interactions avec plusieurs exemples.	<u><b>Interaction entre objets.</b></u> Interaction de contact Interaction à distance <b>La force</b> Caractéristiques et représentation. Exemples : tension d'un fil ou ressort, réaction. <u><b>Le principe des interactions</b></u> Enoncé du principe Exemples d'illustration.	Observations simples Expériences  Expériences Schématisation.  Illustrations

### Commentaires

#### Activités préparatoires possibles

- 1 Interactions à distance et interactions de contact : donner des exemples
- 2 La loi de l'interaction gravitationnelle a été « trouvée » par Issac Newton. Enoncer cette loi. Qui était Newton ?

A partir d'observations et d'expériences (raquette-balle de tennis, aimant-aimant, pendule-pendule ....) on pourrait illustrer /distinguer l'interaction de contact et l'interaction à distance. Pour des raisons d'ordre pédagogique le phénomène d'interaction sera d'abord étudié entre objets pris au voisinage immédiat de l'élève ; l'interaction gravitationnelle ne sera étudiée que plus loin (chapitre suivant)

Le concept de force pourrait être introduit comme représentant l'action que subit un objet en interaction avec un autre.

Au cas simple d'une action qui s'exerce par l'intermédiaire d'une tige ou d'un câble on associera une droite d'action (celle de la tige ou du câble), un sens (celui que tend à imposer cette action) et enfin une valeur. La représentation vectorielle de la force suivra.

Le principe des interactions énoncé et formulé sera illustré par plusieurs exemples.

<b>CHAPITRE : P<sub>6</sub> Poids , masse d'un corps. Relation poids- masse.</b>	<b>Durée :6 h</b>	<b>CLASSE : 2°L</b>
----------------------------------------------------------------------------------	-------------------	---------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
Relier le poids à l'interaction gravitationnelle Terre-objet. Préciser les caractéristiques du poids. Représenter le poids.  Utiliser une balance. Déterminer la masse volumique. Calculer la densité. Utiliser la relation poids masse. Expliquer la variation du poids. Expliquer les mouvements des planètes autour du soleil, de la lune et des satellites autour de la terre par l'interaction gravitationnelle.	<b><u>Interaction Terre-objet</u></b> : Poids d'un corps. Représentation du poids. <b><u>Masse - . Masse volumique et densité.</u></b> Définitions. Mesures. <b><u>Relation poids-masse</u></b> : Intensité de la pesanteur <b><u>Thèmes</u></b> : Mouvements des planètes autour du soleil. Mouvements de la lune et des satellites par rapport à la terre. Mouvements de la terre autour d'elle même et autour du soleil.	Observations. Expériences (détermination caractéristiques du poids) Schématisation. Expérience (mesure de masses, détermination de la masse volumique). Calcul de la densité. Expérience (mesure de poids et masses). Exploitation graphique et calcul. Recherche documentaire Exposés

## Commentaires

<b><u>Activités préparatoires possibles</u></b>
Dans le langage courant on emploie souvent les mots masse et poids 1 Quelle différence y a-t-il entre ces deux grandeurs ? 2 Sur l'étiquette d'un produit alimentaire on lit « poids net 1 kg ». Cette indication est elle correcte ? Si oui, justifier la réponse. Dans le cas contraire donner l'indication correcte.

L'interaction gravitationnelle pourrait être abordée avec l'exemple de l'interaction terre- objet qui permet de présenter le poids ou force de pesanteur (qu'on assimilera à la force de gravitation terrestre).

Les caractéristiques du poids pourraient être déduites d'observations expérimentales très simples : direction imposée au fil de suspension d'un objet, chute d'un objet, déformation provoquée sur un corps. La relation poids – masse pourrait être établie en TP par les élèves à partir de mesures de poids et masses. La généralisation de l'interaction gravitationnelle (sans formulation cependant, on pourrait tout au plus informer sur le sens de variation de l'intensité de la force de gravitation avec la distance) débouche sur la description des mouvements des planètes autour du soleil et de ceux des satellites autour de la terre (sans oublier la lune).

L'étude de ce thème sera complétée par des activités menées à l'extérieur de la classe (observations, relevés d'ombres, recherche documentaire..) qui peuvent donner lieu à des exposés faits par les élèves avec l'assistance du professeur.

### ***Activités d'intégration possibles.***

#### **1 Fabriquer un détecteur de corps électrisé**

a) Avec le matériel de récupération ci-après, peut-on fabriquer un appareil permettant de détecter un corps chargé ? Si oui décrire, succinctement le procédé et faire un schéma annoté.

b) Réaliser le dispositif.

c) Approcher un bâton de plexiglas frotté au dispositif. Décrire ce qui est observé. Expliquer, schéma à l'appui

#### Matériel

- bocal en verre isolant muni d'un couvercle métallique,
- du papier aluminium,
- un trombone métallique.

#### **2/ Simulation d'une installation domestique permettant d'allumer de manière indépendante trois lampes.**

#### **3 Fabriquer un monte- charge**

## PROGRAMME DE CHIMIE

### Les compétences

#### Compétence 4

A la fin de la classe de seconde, l'élève ayant acquis les savoirs, savoir-faire et savoir- être relatifs à la structure de la matière (connaissance de la matière, techniques de base de la chimie) doit les intégrer dans des situations familières de résolution de problèmes : traitement de l'eau, cycle de l'eau, cycle du carbone, mesures préventives contre la pollution

#### Compétence 5:

A la fin de la classe de seconde, l'élève ayant acquis les savoirs, savoir-faire et savoir- être (caractéristiques des transformations, équation - bilan, solutions acides et basiques) doit les intégrer dans des situations d'explication et de résolution de problèmes :

### Les chapitres

<b>CHAPITRE C<sub>1</sub> :</b>	<b>Mélanges et corps purs.</b>	<b>Durée : 5 h</b>	<b>Classe : 2°L</b>
---------------------------------	--------------------------------	--------------------	---------------------

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Activités d'apprentissage
Distinguer les deux types de mélanges. Utiliser les techniques de séparation. Distinguer mélange et corps pur (exemple de l'eau). Distinguer corps pur composé et corps pur simple. Identifier le dihydrogène et le dioxygène.	<b>Mélange</b> Mélange hétérogène. Mélange homogène (solution). <b>Techniques de séparation</b> Décantation - Filtration. - Distillation. <b>Corps purs</b> Corps pur. Corps purs composé. Corps simple.	Observations d'eaux, de jus et boissons. Expériences de séparation(eaux ,boissons..) Expérience d'électrolyse de l'eau . Mesures de masses et de volumes (comparaison des masses du même volume d'eau et d'autres liquides).

### Commentaires

#### Activités préparatoires possibles

- Recherche sur :
- Le traitement de l'eau.
  - Le cycle de l'eau.

Il est essentiel que les élèves « s'approprient » le thème « eau » dès ce premier chapitre.

A titre introductif il convient de rappeler que l'eau est le constituant le plus important des organismes vivants : l'être humain ne peut survivre longtemps sans eau, le corps humain perd quotidiennement 2 à 3 litres d'eau fournie par les boissons et les aliments; c'est le liquide le plus répandu dans la nature (la mer recouvre les  $\frac{3}{4}$  de la surface du globe, les océans contiennent plus de 2 milliards de m<sup>3</sup> d'eau salée avec une profondeur moyenne de 4 Km, les continents sont sillonnés par d'innombrables fleuves)

Présenter ainsi l'eau met en exergue son importance et peut susciter chez les élèves le désir d'en savoir plus sur ses constituants par exemple et donc d'aller plus loin.

Par la suite le cours devra être expérimental et porter précisément sur des manipulations d'échantillons d'eux naturelles, de jus de fruits et de boissons fabriquées apportés par les élèves et tirés de leur environnement immédiat.

En *TP individuel* les élèves seront amenés à observer quelques boissons naturelles ou fabriquées puis à séparer ces boissons(décantier, filtrer et distiller). Ce qui devra leur permettre de construire les concepts de *mélange hétérogène*, *mélange homogène*, *solvant*, *soluté* et *solution*.

Il peut être intéressant de présenter le « *test de reconnaissance de l'eau* » : des cristaux bleus de sulfate de cuivre chauffés dans un tube à essais se transforment progressivement en une poudre blanche qui représente du sulfate de cuivre anhydre ; en présence d'eau cette poudre redevient bleue : « *la coloration bleue prise par le sulfate de cuivre permet de détecter la présence d'eau* » .

Il serait prématuré de s'appesantir sur la nature du sulfate de cuivre(on ne saurait le faire correctement, la notion de corps pur composé est introduite après).

Cependant le test de reconnaissance de l'eau pourrait être utilisé avant et après la distillation des boissons pour attester de la présence de l'eau dans ces milieux.

On vérifiera qualitativement que les distillats obtenus à partir de l'eau de mer, des puits, des mares ont des *propriétés identiques* ; ils représentent de l'*eau pure* (on se limitera à comparer les masses d'échantillons de même volume).

L'étude des propriétés de l'eau pure sera également effectuée par comparaison avec celles d'autres liquides tels que l'alcool éthylique, la glycérine (corps purs incolores comme l'eau) et le sirop de menthe(mélange homogène) : là également on se limitera à comparer les masses d'un volume d'eau avec un égal volume de chacun de ces liquides. L'étude des changements d'état qui sera faite dans le chapitre C<sub>3</sub> permettra de préciser d'autres propriétés de l'eau.

On retiendra que : « *le corps pur est caractérisé par des propriétés bien définies* » .

L'électrolyse de l'eau avec l'identification des gaz formés permettra d'introduire les notions de *corps composé* et de *corps simple*.

*Un corps pur qui ne peut être décomposé en d'autres corps purs est un corps simple.*

*Un corps pur composé par contre peut être décomposé en deux ou plusieurs autres corps purs.*

Le rôle de l'eau dans les organismes vivants, les problèmes de collecte de l'eau, de sa gestion (conservation, économie), de son recyclage, du traitement des eaux domestiques (charbon, désinfection), ainsi que la préparation industrielle des boissons peuvent être recherchés d'abord à travers des activités extérieures à la classe comme les enquêtes, l'étude de documents écrits ou audiovisuels (encyclopédies, manuels scolaires, cassettes vidéo, films.....), les visites d'usines et de sites naturels (station d'épuration de Cambérène, Lac de Guier..)

En classe le professeur aidera, à l'occasion d'exposés préparés et présentés par les élèves, à organiser ces informations pour en faire la synthèse.

<b>CHAPITRE C<sub>2</sub> : Structure de la matière. Quantité de matière.</b>	<b>Durée : 6 h</b>	<b>Classe: 2°L</b>
-------------------------------------------------------------------------------	--------------------	--------------------

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Activités d'apprentissage
<p>Décrire, expliquer, utiliser les propriétés des gaz. Recueillir un gaz. Mettre en évidence les éléments C et H.</p> <p>Donner la répartition des électrons de l'atome (cas simples) Représenter la structure électronique de quelques atomes (cas simples) Ecrire les formules de quelques corps purs (cas simples) Confectionner des modèles moléculaires (à l'aide de la pâte à modeler par exemple : activité en dehors de la classe). Utiliser les grandeurs molaires.</p>	<p><b>Molécule et élément chimique.</b> Molécule. Élément chimique. Notation chimique.</p> <p><b>Atome et ion.</b> Dimensions et constituants. Structure électronique (simple). Ion.</p> <p><b>Structures de quelques corps purs.</b> Corps à structure moléculaire. Corps à structure atomique. Corps à structure ionique.</p> <p><b>Quantité de matière.</b> Mole - Masse molaire - volume molaire.</p>	<p>Expériences avec les gaz : expansibilité, compressibilité, diffusion (utilisation pour la récupération). Expériences de mise en évidence d'éléments. Schématisation.</p> <p>Utilisation des modèles moléculaires. Schématisation. Ecriture de formules. Détermination de quantités de matière.</p>

## Commentaires

<b>Activités préparatoires possibles</b>
<p>1 Recherche documentaire sur l'histoire de l'atome</p> <p>2. Combien d'atomes de fer y a-t-il dans un échantillon d'un mètre cube sachant que la masse volumique du fer est de <math>7,8 \text{ g. cm}^{-3}</math> et que la masse d'un atome de fer est de <math>8,9 \cdot 10^{-23} \text{ kg}</math> ?</p>

Ce chapitre prolonge le précédent : après l'obtention des corps purs eau, dihydrogène et dioxygène il s'agit de se préoccuper de la question de savoir « de quoi sont constitués les corps purs ? ». Le caractère discontinu de la matière sera alors présenté : on pourrait partir

du dihydrogène pour faire noter que « le gaz est formé de petites particules toutes identiques, animées de mouvements incessants et désordonnés, auxquelles on donne le nom de *molécules* ». L'exhalaison d'odeur sera citée pour conforter le caractère discontinu, granulaire des gaz.

Les molécules de gaz sont relativement éloignées les unes des autres ce qui explique leurs propriétés particulières : expansibilité, compressibilité, diffusion. Ces phénomènes seront mis en évidence en classe. Certains liquides sont également constitués de molécules, dans ce cas les molécules sont encore mobiles mais plus rapprochées. Dans les solides moléculaires les molécules sont très rapprochées, leurs positions moyennes sont fixes.

La présentation de l'élément chimique devra être simple : des expériences de mise en évidence pourraient être réalisées (les éléments carbone et hydrogène en particulier seront mis en évidence). A ce niveau on introduira la notation chimique.

A travers des activités documentaires menées en dehors de la classe l'élève prendra connaissance de l'abondance relative des éléments dans l'Univers et de la composition des différentes parties du globe terrestre (Voir documents joints)

L'atome sera présenté comme la « *brique élémentaire de la matière* » à partir de laquelle sont constituées les molécules et les ions. Il y aura lieu d'insister sur l'ordre de grandeur des dimensions et masse de l'atome, c'est l'occasion d'entretenir les élèves des *échelles macroscopique, microscopique ou subatomique*.\*

En ce qui concerne les constituants de l'atome et sa structure électronique tout développement théorique est à éviter : les notions de *sous couches* et *nombre quantique* sont *hors programme*. Pour la répartition des électrons on se limitera à préciser le nombre maximal d'électrons sur les 3 premiers niveaux (2, 8 et 18 électrons) et l'ordre de remplissage de ces niveaux par les électrons. La représentation de la structure électronique de l'atome pourrait se faire en schématisant les *niveaux par des tirets*..

On ne fera représenter que la structure électronique des atomes : H, He , Li , Be , B , C , N , O , F , Ne , Na et Cl.

Une présentation simplifiée du tableau de classification périodique sera faite (activités documentaires sur l'historique et le remplissage en dehors de la classe, utilisation en classe).

L'étude de l'atome sera mise à profit pour signaler le caractère « *révisable et évolutif* » des *modèles scientifiques* ; c'est l'occasion de poser les premiers éléments d'épistémologie.

Les structures électroniques des molécules seront traitées avec les exemples suivants : H<sub>2</sub> ; HCl, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>.

La liaison de covalence sera définie comme une « *mise en commun d'électrons* » et l'on distinguera formule brute et formule développée.

La construction de modèles moléculaires en classe (comme à l'extérieur de la classe à partir de modèles conçus par l'élève) permettra de bien illustrer ces structures.

Dans un *but purement descriptif* les structures de quelques corps seront illustrées à l'aide de modèles (Documents)

La mole et les grandeurs molaires (masse et volume molaires seulement) sont introduites comme *moyen de comparaison d'échantillons de matière*.

Pour ce qui est de la mole divers exemples (pris parmi des échantillons de matière différents) permettront de montrer que les entités qui la définissent peuvent être, suivant le cas, des atomes, des molécules, des ions, des électrons, etc... On insistera sur les *significations macroscopique et microscopique* des symboles et formules chimiques.

Ce chapitre est long et traite de concepts d'un abord difficile mais dont l'acquisition est indispensable pour la compréhension de la chimie. Ce qui justifie l'horaire qui lui est imparti. Il est conseillé de le traiter en 2 ou 3 leçons différentes alternées d'évaluation formative de manière à assoire progressivement ces connaissances.

<b>CHAPITRE C<sub>3</sub> : Transformations de la matière.</b>	<b>Durée : 5 h</b>	<b>Classe : 2°L</b>
----------------------------------------------------------------	--------------------	---------------------

<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Contenus</b>	<b>Activités d'apprentissage</b>
Distinguer mélange et corps pur par les températures de changement d'état. Nommer les changements d'état. Distinguer transformations physique et chimique. Se prémunir de mesures de sécurité (CO <sub>2</sub> et CO). Distinguer réactifs et produits d'une réaction. Ecrire l'équation-bilan d'une réaction. Interpréter quantitativement l'équation-bilan. Utiliser la conservation de la matière. Prendre des mesures de sécurité. Utiliser, analyser des sources d'information. Décrire le cycle du carbone.	<u><b>Transformations physiques.</b></u> Dilatation Changement d'état physique. <u><b>Transformations chimiques.</b></u> Combustion du carbone Autres exemples de réactions chimiques. Equation-bilan d'une réaction chimique. <u><b>Conservation de la matière.</b></u> Cas des deux types de transformations. Le cycle biogéochimique du carbone.	Expériences (dilatation). Expériences (changement d'états avec l'eau) Expérience (combustion de C avec mise en évidence de CO <sub>2</sub> ) Récupération et mise en évidence de CO <sub>2</sub> des boissons. Expériences variées. Ecriture d'équation-bilan. Schématisation. Recherche documentaire.

## Commentaires

<u><b>Activités préparatoires possibles</b></u>
Recherche documentaire sur : 1 Le cycle du carbone : ressources de carbone, transformations du carbone. 2 Les gaz à effet de serre.

La dilatation comme les changements d'état seront illustrés par des expériences simples (thermoscope, fusion de la glace, vaporisation de l'eau).

Un schéma récapitulatif pourrait être dressé pour les changements d'état.

L'étude des transformations chimiques sera également expérimentale : on traitera des cas simples sans oublier la combustion du carbone et la synthèse de l'eau.

On insistera sur l'étude comparative des deux types de transformations : modification de la nature des substances lors de la transformation chimique contrairement à la transformation physique. Cependant on soulignera la conservation de la matière lors de ses transformations « rien ne se crée, rien ne se perd ».

Le thème *cycle du carbone* est assez porteur pour développer à la fois des activités d'*interdisciplinarité* et de *recherche documentaire*.

Le professeur de sciences physiques travaillera en étroite collaboration avec ses homologues de sciences naturelles et de géographie.

Sur le sujet les élèves peuvent être amenés à réaliser de la recherche documentaire pouvant porter sur les variétés de carbone, les ressources de carbone, les transformations de ces ressources, les problèmes de pollution, la destruction de la couche d'ozone de l'atmosphère par l'effet de serre et ses conséquences etc (Voir documents joints)

<b>CHAPITRE C<sub>4</sub> : Solutions acides, basiques, ou neutres.</b>	<b>Durée : 4 h</b>	<b>CLASSE : 2<sup>o</sup>L</b>
-------------------------------------------------------------------------	--------------------	--------------------------------

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Activités d'apprentissage
<p>Identifier le caractère acide, neutre ou basique d'une boisson à l'aide du BBT.</p> <p>Identifier le caractère acide, neutre ou basique d'une boisson à l'aide du pH.</p> <p>Savoir utiliser l'importance du pH dans la vie courante.</p> <p>Distinguer les métaux attaqués par les acides chlorhydrique et sulfurique dilués à froid.</p> <p>Protéger des métaux.</p>	<p><b><u>Acidité, basicité et neutralité.</u></b> Acidité et bleu de bromothymol. Boissons acides, basiques ou neutres.</p> <p><b><u>Utilisation du pH.</u></b> Acidité et pH. pH de quelques boissons naturelles ou fabriquées.</p> <p><b><u>Autres propriétés des solutions acides et basiques.</u></b> Sol acides : action sur les métaux (Zn, Fe et Cu) Sol basiques : action sur les ions métalliques.</p>	<p>Expériences (utilisation du BBT)</p> <p>Expériences (mesures de pH). Tableau de comparaison.</p> <p>Expériences (sol. acides sur Zn, Fe et Cu). Expériences (sol. basiques sur Zn<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> et Fe<sup>2+</sup>)</p>

### **Commentaires**

<b><u>Activités préparatoires possibles</u></b>
<p>1 Les pluies acides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qu'est ce que c'est ?</li> <li>- Qu'elles en sont les causes ?</li> <li>- Quelles sont les conséquences ?</li> </ul> <p>2 Les détartrants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelle est leur nature ?</li> <li>- Quelle utilisation pratique en fait-on ?</li> </ul>

L'étude doit être expérimentale et dénuée de tout développement théorique : on doit chercher à rendre la chimie à la fois attrayante et utile au lieu de rebuter les élèves avec des équations de réactions compliquées (dans les cas d'espèce on écrira pas les équations de réaction des acides sur les métaux).

Le caractère acide ou basique d'une solution, la notion de pH comme l'action des solutions acides et basiques sur les métaux ou ions métalliques seront traités en *TP individuel*.

L'action de quelques gouttes de BBT sur des boissons naturelles et fabriquées permet de répartir celles-ci en trois catégories : solutions jaunes, vertes et bleues ( la présence de colorants peut masquer la couleur escomptée).

La couleur jaune que revêt une solution avec le BBT sera présentée comme le premier critère d'acidité. : « une solution qui vire au jaune avec le BBT est acide ».

La mesure du pH sera présentée comme le second critère d'acidité : il s'agira de mesurer le pH des solutions précédentes à l'aide du papier pH ou du pH- mètre (brève présentation) pour conclure : «  $pH < 7$  solution acide ;  $pH = 7$  solution neutre ;  $pH > 7$  solution basique ».

Un tableau récapitulatif de catégorisation des boissons naturelles et fabriquées pourrait être dressé par les élèves (Voir documents)

A titre d'applications et d'activités de recherche on traitera de l'importance du pH notamment en biologie, des mesures de sécurité à prendre pour l'alimentation et l'utilisation des médicaments, du problème des *pluies acides*, de leurs causes, leurs conséquences sur l'environnement , du problème de la *corrosion des métaux* et de leur *protection*.

## **Activités d'intégration possibles.**

### **1 Vérification des indications de l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale**

A partir de l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale, relever ou écrire la formule de tous les ions contenus dans cette eau.

Réécrire les indications portées par l'étiquette en remplaçant les concentrations massiques par les concentrations molaires.

Vérifier que cette solution est électriquement neutre.

### **2 Qualité d'une eau potable.**