

# LE PROGRAMME DE LA CLASSE DE 3<sup>ème</sup>

## **Partie 1 : LA CHIMIE, SCIENCE DE LA TRANSFORMATION DE LA MATIERE**

Durée conseillée : 13 semaines

- Ch. 1 : Les métaux et leurs utilisations
- Ch. 2 : Courant électrique dans les métaux
- Ch. 3 : Courant électrique dans les solutions aqueuses
- Ch. 4 : Solutions acides et solutions basiques
- Ch. 5 : Réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique
- Ch. 6 : La pile, une source d'énergie
- Ch. 7 : La synthèse des espèces chimiques

## **Partie 2 : ENERGIE ELECTRIQUE ET CIRCUITS ELECTRIQUES EN « ALTERNATIF »**

Durée conseillée : 12 semaines

- Ch. 8 : Production d'une tension variable dans le temps
- Ch. 9 : La production industrielle de l'énergie électrique
- Ch. 10 : Tension continue et tension alternative
- Ch. 11 : La tension du secteur
- Ch. 12 : Puissance et énergie électriques

## **Partie 3 : DE LA GRAVITATION. . . A L'ENERGIE MECANIQUE**

Durée conseillée : 5 semaines

- Ch. 13 : La gravitation
- Ch. 14 : Le poids et La masse d'un objet
- Ch. 15 : Énergie cinétique et sécurité routière

# A - La chimie, science de la transformation de la matière

Durée conseillée : 13 semaines

## A1 - Métaux, électrons et ions

### A1.1 - Des métaux au quotidien

Cette partie est une introduction succincte au thème « Métaux, électrons et ions ».

Elle ne doit pas prêter à un développement en classe. Elle doit simplement servir à initier des recherches documentaires personnelles des élèves en autonomie (CDI, salle multimédia, bibliothèque...) qui seront exploitées dans le paragraphe A1.2 conduction électrique et structure de la matière.

### Utilisation des métaux dans la vie quotidienne

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Utilisation des métaux dans la vie quotidienne</b> <i>Quels sont les métaux les plus couramment utilisés ? Quelles sont leurs principales utilisations ?</i>		
Les métaux les plus couramment utilisés sont le fer, le zinc, l'aluminium, le cuivre, l'argent et l'or.	<i>Reconnaître par quelques tests qualitatifs simples quelques métaux usuels : le fer, le zinc, l'aluminium, le cuivre, l'argent et l'or.</i>	<i>Observations directes et/ou expérimentations permettant de distinguer les métaux usuels : couleur, corrosion, attraction ou non par aimant, densité (expériences qualitatives).</i>  Recherches documentaires : - sur les métaux et leur utilisation et sur les fabrications du fer, de l'aluminium et du cuivre ; - sur le tri des métaux dans les entreprises de récupération et centres de tris des déchets. [B2i]
[Technologie : les matériaux]		

### A1.2 - Conduction électrique et structure de la matière

Après avoir étudié dans les classes antérieures les propriétés du courant électrique dans les circuits, l'élève aborde ici la nature de ce courant électrique. C'est d'abord dans les métaux que la nature du courant électrique est abordée puisque l'élève n'a utilisé que de tels conducteurs dans les circuits qu'il a été conduit à construire ; elle s'étend ensuite aux solutions aqueuses.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>L'électron : comprendre la conduction électrique dans les métaux</b> <i>Tous les solides conduisent-ils le courant électrique ?</i>		
Tous les métaux conduisent le courant électrique. <i>Tous les solides ne conduisent pas le courant électrique.</i> La conduction du courant électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement d'électrons.	Comparer le caractère conducteur de différents solides à l'aide d'un circuit électrique.	Étude expérimentale du caractère conducteur ou non du cuivre et du fer, du sucre, du sel et du sulfate de cuivre solides.  <i>Activité documentaire sur l'histoire de l'électron.</i>

<i>[Technologie : environnement et énergie : isolants et conducteurs thermiques et électrique]</i>		
<b>L'ion : comprendre la conduction électrique dans les solutions aqueuses</b>		
<b>Toutes les solutions aqueuses conduisent-elles le courant électrique ? D'où proviennent les électrons et les ions mobiles ?</b>		
<i>Toutes les solutions aqueuses ne conduisent pas le courant électrique.</i>		
La conduction du courant électrique dans les solutions aqueuses s'interprète par un déplacement d'ions.	Comparer (qualitativement) le caractère conducteur de l'eau et de diverses solutions aqueuses à l'aide d'un circuit électrique.	Comparer qualitativement le caractère conducteur ou non de l'eau, d'eaux minérales et des solutions obtenues lorsque l'on introduit dans l'eau : - du saccharose ; - du chlorure de sodium ; - du sulfate de cuivre.
Constituants de l'atome : noyau et électrons. Les atomes et les molécules sont électriquement neutres ; l'électron et les ions sont chargés électriquement.	Comparer les ordres de grandeur des dimensions du noyau et de l'atome.	Étude d'un texte historique sur l'atome. [B2i] <i>Étude de documents (textes ou documents multimédia) illustrant la structure microscopique de matériaux dont en particulier les images obtenues par microscopie électronique.</i>
<i>Le courant électrique est dû à :</i> - un déplacement d'électrons dans le sens opposé au sens conventionnel du courant dans un métal ; - des déplacements d'ions dans une solution aqueuse.		<i>Recherche documentaire : définition historique du sens de circulation du courant électrique dans un circuit.</i>  <i>Réalisation d'une expérience de migration d'ions.</i>
<i>[Histoire des sciences : l'atome]</i>		

### A1.3 - Quelques tests de reconnaissance d'ions

On retrouve ici la notion de test de reconnaissance appliquée à de nouvelles espèces chimiques souvent rencontrées dans ce programme. C'est l'occasion, en liaison avec la reconnaissance des ions hydrogène, d'introduire la notion de pH, premier pas dans l'étude de l'acido-basicité, en utilisant des produits d'utilisation courante.

<b>Connaissances</b>	<b>Capacités</b>	<b>Exemples d'activités</b>
<b>Tests de reconnaissance de quelques ions</b>		
<b>Comment reconnaître la présence de certains ions en solution ? Que nous apprend la valeur du pH ?</b>		
Les formules des ions $\text{Na}^+$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+}$ .	Réaliser les tests de reconnaissance des ions $\text{Cl}^-$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+}$ .	Recherche expérimentale de la nature des ions $\text{Cl}^-$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ et $\text{Fe}^{3+}$ présents dans une solution aqueuse.
Domaines d'acidité et de basicité en solution aqueuse.	Identifier, à l'aide d'une sonde ou par une estimation avec un papier pH, les solutions neutres, acides et basiques.	Étude expérimentale du caractère acide ou basique de boissons et de produits d'entretien. Lecture de pictogrammes de sécurité.
<i>Une solution aqueuse neutre, contient autant d'ions hydrogène <math>\text{H}^+</math> que d'ions hydroxyde <math>\text{HO}^-</math>.</i>	<i>Observer expérimentalement l'augmentation du pH quand on dilue une solution acide.</i>	

<i>Dans une solution acide, il y a plus d'ions hydrogène <math>H^+</math> que d'ions hydroxyde <math>HO^-</math>.</i>		
Les dangers que présentent des produits acides ou basiques concentrés.		Recherches documentaires : s'informer sur les risques présentés par les acides et les bases concentrés.
<p><i>[SVT : besoins nutritifs, carences alimentaires, en classe de 5ème et de 3ème]</i></p> <p><i>[Thèmes : Sécurité (emploi des solutions acides ou basiques) ; Environnement et développement durable (danger présenté par les solutions trop acides ou trop basiques)]</i></p>		

## A1.4 - Réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ; interprétation

Dans la droite ligne de la notion d'ions et du pH, ce paragraphe permet d'aborder des réactions chimiques en milieu aqueux avec mise en jeu d'ions.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<p><b>Réaction entre l'acide chlorhydrique et le fer</b></p> <p><b><i>Le fer réagit-il avec l'acide chlorhydrique ?</i></b></p>		
Les ions hydrogène et chlorure sont présents dans une solution d'acide chlorhydrique.	<p>Réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les tests de reconnaissance des ions chlorure et des ions hydrogène ;</li> <li>- la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique avec mise en évidence des produits.</li> </ul> <p>Mise en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la présence d'ions chlorure par les ions argent et des ions hydrogène par la valeur du pH ;</li> <li>- de la présence des ions fer (II) par les ions hydroxyde et du dihydrogène par inflammation.</li> </ul> <p>Écrire, avec le nom des espèces en toutes lettres, le bilan de la réaction chimique entre le fer et l'acide chlorhydrique.</p>	<p>Mise en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la présence d'ions chlorure par les ions argent et des ions hydrogène par la valeur du pH ;</li> <li>- de la présence des ions fer (II) par les ions hydroxyde et du dihydrogène par inflammation.</li> </ul>
Critères de reconnaissance d'une transformation chimique : disparition des réactifs et apparition de produits.		
<p><i>[Thème : Sécurité (emploi des solutions acides ou basiques)]</i></p> <p><i>[Technologie : les matériaux]</i></p>		

## A1.5 - Pile électrochimique et énergie chimique

De nombreux appareils courants (lampe de poche, télécommande, calculatrice, petits appareils domestiques tels que rasoirs, appareils photographiques, téléphones portables, outils de bricolage...) fonctionnent avec des piles électrochimiques ou avec des accumulateurs. Quelques notions d'énergie chimique sont donc proposées à ce niveau d'enseignement en se limitant aux piles électrochimiques.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Approche de l'énergie chimique : une pile électrochimique</b>		
<b>Comment une pile peut-elle être une source d'énergie ?</b>		
Les espèces chimiques présentes dans une pile contiennent de l'énergie chimique dont une partie est transférée sous d'autres formes d'énergie lorsqu'elle fonctionne.	Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc. <i>Interpréter l'échauffement du milieu réactionnel comme le résultat de la conversion d'une partie de l'énergie chimique des réactifs en énergie thermique.</i>	Réaction entre les ions cuivre (II) et le zinc : - par contact direct de la poudre de zinc et de la solution de sulfate de cuivre (II) avec mise en évidence de l'échauffement ; - en plongeant une lame de zinc et une lame de cuivre dans une solution de sulfate de cuivre.
L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne « l'usure » de la pile.		<i>Recherches documentaires :</i> - invention de la pile électrochimique ; - constituants d'une pile du commerce ; - existence de plusieurs modèles de piles : pile à saline, pile alcaline, pile à combustibles.
<p><i>[Histoire des sciences : piles et ions, en liaison avec la partie A]</i>  <i>[SVT : fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie (5ème et 3ème) ; nécessité d'une alimentation équilibrée (3ème).]</i>  <i>[Thèmes : Santé (Apports énergétiques équilibrés), énergie, EDD]</i>  <i>[Technologie : environnement et énergie]</i></p>		

## A2 - SYNTHÈSE D'ESPÈCES CHIMIQUES

Un des objectifs premiers de la chimie est de produire de nouvelles espèces chimiques à partir d'autres ; les notions de corps pur, de transformation chimique, de réactifs et de produits sont ainsi réinvesties.

Le contenu scientifique de la rubrique A2 a été choisi pour que les élèves sachent, à la sortie du collège, que la chimie a aussi un caractère novateur qui consiste :

- soit à synthétiser des espèces chimiques déjà existantes dans la nature, afin d'en abaisser le coût et/ou d'en garantir la disponibilité ;
- soit à créer des espèces chimiques n'existant pas dans la nature, afin d'améliorer les conditions de vie (textiles nouveaux, shampoings et détergents, médicaments, produits de beauté, arômes et colorants, matériaux composites, vernis de synthèse, colles...).

L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne « l'usure » de la pile.

*Recherches documentaires :*

- invention de la pile électrochimique ;
- constituants d'une pile du commerce ;
- existence de plusieurs modèles de piles : pile à saline, pile alcaline, pile à combustibles.

[*Histoire des sciences : piles et ions, en liaison avec la partie A*]

[*SVT : fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie (5ème et 3ème) ; nécessité d'une alimentation équilibrée (3ème).*]

[*Thèmes : Santé (Apports énergétiques équilibrés), énergie, EDD*]

[*Technologie : environnement et énergie*]

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Synthèse d'une espèce chimique existant dans la nature</b>		
<b>Peut-on synthétiser l'arôme de banane ?</b>		
La synthèse des espèces chimiques déjà existantes dans la nature permet d'en abaisser le coût et/ou la disponibilité.	Respecter le protocole de la synthèse, effectuée de manière élémentaire de l'acétate d'isoamyle.	Réalisation de la synthèse de l'arôme de banane en respectant les règles de sécurité.
<b>Création d'une espèce chimique n'existant pas dans la nature</b>		
<b>Peut-on créer de nouvelles espèces chimiques ?</b>		
La synthèse d'espèces chimiques n'existant pas dans la nature permet d'améliorer les conditions de vie.  <i>Le nylon® comme les matières plastiques sont constitués de macromolécules.</i>	<i>Respecter le protocole permettant de réaliser la synthèse du nylon® ou d'un savon.</i>	<i>En respectant les conditions de sécurité, synthétiser un produit d'usage courant.</i>  <i>Étude documentaire sur les « créations » de la chimie dans différents domaines : habillement, hygiène, santé, beauté, habitat, sport, transport...</i> [B2i]
[ <i>Thèmes : Santé (distinction entre produit naturel et produit de synthèse) ; Sécurité (emploi des solutions irritantes)</i> ] [ <i>SVT : OGM en 3ème</i> ]     [ <i>Technologie : les matériaux</i> ]		

## B - Énergie électrique et circuits électriques en « alternatif »

Durée conseillée : 12 semaines

L'électricité est omniprésente dans notre vie quotidienne. La finalité de cette partie est d'aborder la notion de tension alternative en partant de la centrale électrique et d'introduire quantitativement puissance et énergie électriques. L'expression utilisée comme titre de cette rubrique, les circuits électriques en « alternatif », est celle qui est employée dans la vie courante.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Des possibilités de production de l'électricité</b>		
<b>Quel est le point commun des différentes centrales électriques ?</b>		
L'alternateur est la partie commune à toutes les centrales électriques.	Expliquer la production d'énergie électrique par l'alternateur de bicyclette par la transformation de l'énergie mécanique.	Activité documentaire (séquence vidéo) sur le principe de fonctionnement des centrales électriques.
L'énergie reçue par l'alternateur est convertie en énergie électrique.	Expliquer la production d'énergie électrique par l'alternateur de bicyclette par la transformation de l'énergie mécanique.	<i>Activités expérimentales :</i> <i>« production » d'énergie électrique par mise en rotation d'un alternateur grâce à :</i> <i>- l'entraînement mécanique du galet d'un alternateur de démonstration ;</i>

	<p>Réaliser un montage permettant d'allumer une lampe ou de faire tourner un moteur à l'aide d'un alternateur.</p> <p><i>Traduire les conversions énergétiques dans un diagramme incluant les énergies « perdues ».</i></p>	<p>- l'action d'une chute d'eau (principe d'une centrale hydroélectrique), d'un jet de vapeur d'eau (principe d'une centrale thermique), d'un jet d'air (principe de l'éolienne).</p> <p><i>Étude documentaire :</i></p> <p>- place de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité en France ;</p> <p>- sources d'énergies renouvelables et non renouvelables. [B2i]</p>
--	---	---

## L'alternateur

### Comment produit-il une tension variable dans le temps ?

<p>Une tension, variable dans le temps, peut être obtenue par déplacement d'un aimant au voisinage d'une bobine.</p>	<p>Illustrer expérimentalement l'influence du mouvement relatif d'un aimant et d'une bobine pour produire une tension.</p>	<p>Observation des éléments constitutifs d'un alternateur de démonstration.</p> <p>Déplacement (lent) d'un aimant près d'une bobine pour constater, grâce à un multimètre en continu, un oscilloscope ou à l'aide d'une interface d'acquisition, l'obtention d'une tension variable au cours du temps.</p>
--	--	--

*[Histoire des sciences et des techniques : production de l'électricité]*

*[Thèmes : Énergie, environnement et développement durable (Énergies renouvelables)]*

*[Mathématiques : diagrammes, graphiques]*

*[Technologie : environnement et énergie]*

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<p><b>Tension continue et tension alternative périodique</b></p> <p><b>Qu'est-ce qui distingue la tension fournie par le «secteur» de celle fournie par une pile ?</b></p>		
<p>Tension continue et tension variable au cours du temps ; tension alternative périodique. Période. Valeurs maximale et minimale d'une tension.</p>	<p>Identifier une tension continue et une tension alternative.</p>	<p><i>Comparaison d'une tension alternative et d'une tension continue en utilisant un générateur de très basse fréquence associé à :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une diode électroluminescente, deux DEL tête-bêche ou une diode associée à une lampe ;</li> <li>- un voltmètre en continu.</li> </ul>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Des possibilités de production de l'électricité</b>		
<b>Quel est le point commun des différentes centrales électriques ?</b>		
	<p><i>Construire une représentation graphique de l'évolution d'une tension alternative périodique ; en décrire l'évolution.</i></p> <p>Reconnaître une tension alternative périodique. Déterminer graphiquement sa valeur maximale et sa période.</p>	<p><i>Relever point par point les variations au cours du temps d'une tension alternative périodique.</i> <i>Construire à la main et/ou à l'aide d'un tableur-grapheur la courbe représentant les variations d'une tension alternative périodique en fonction du temps.</i> [B2i] <i>Étude documentaire :</i> - <i>place de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité en France ;</i> - <i>sources d'énergies renouvelables et non renouvelables.</i></p>
<p><i>[Technologie : Architecture et cadre de vie (domotique) ; Énergie et environnement]</i> <i>[Mathématiques : ordre de grandeur, notation scientifique, représentation graphique]</i></p>		
<b>L'oscilloscope et/ou l'interface d'acquisition, instrument de mesures de tension et de durée</b>		
<b>Que signifient les courbes affichées par un oscilloscope ou sur l'écran de l'ordinateur ?</b>		
	<p><i>Reconnaître à l'oscilloscope, ou grâce à une interface d'acquisition, une tension alternative périodique.</i> <i>Mesurer sur un oscilloscope la valeur maximale et la période.</i></p>	<p><i>Utilisation d'un oscilloscope sans balayage, puis avec balayage.</i> <i>Réalisation d'une acquisition à l'aide de l'ordinateur.</i> [B2i]</p>
<p>La fréquence d'une tension périodique et son unité, le hertz (Hz), dans le Système International (SI).</p> <p><i>Relation entre la période et la fréquence.</i></p>		<p><i>Utilisation d'un fréquencemètre</i></p>
<p>La tension du secteur est alternative. <i>Elle est sinusoïdale.</i> La fréquence de la tension du secteur en France est 50 Hz.</p>		<p><i>Recherche documentaire: allure et caractéristiques de la tension du secteur.</i></p>



Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Le voltmètre en tension sinusoïdale</b>		
<b>Qu'indique un voltmètre utilisé en position « alternatif » ?</b>		
Pour une tension sinusoïdale, un voltmètre utilisé en alternatif indique la valeur efficace de cette tension.	Identifier à des valeurs efficaces les valeurs des tensions alternatives indiquées sur les alimentations ou sur les appareils usuels.	<i>Avec des tensions sinusoïdales d'amplitudes différentes, visualisation de la valeur maximale <math>U_{max}</math> à l'oscilloscope et lecture de la valeur efficace <math>U</math> indiquée par un voltmètre utilisé en mode alternatif.</i>
<i>Avec des tensions sinusoïdales d'amplitudes différentes, visualisation de la valeur maximale <math>U_{max}</math> à l'oscilloscope et lecture de la valeur efficace <math>U</math> indiquée par un voltmètre utilisé en mode alternatif.</i>	<i>Mesurer la valeur d'une tension efficace (très basse tension de sécurité).</i>	<i>Calcul du rapport <math>A = U_{max} / U</math> si l'oscilloscope possède un calibrage des tensions.</i>
[Mathématiques : Proportionnalité]		

## B2 - Puissance et énergie électriques

En relation avec la vie quotidienne, il apparaît indispensable que le futur citoyen aborde quantitativement les notions de puissance et d'énergie électriques afin de pouvoir gérer sa consommation électrique et de faire des choix énergétiques raisonnés.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>La puissance électrique</b>		
<b>Que signifie la valeur exprimée en watts (W) qui est indiquée sur chaque appareil électrique ?</b>		
Puissance nominale indiquée sur un appareil. Le watt (W) est l'unité de puissance du Système International (SI).	Citer quelques ordres de grandeurs de puissances électriques domestiques.	<i>Interprétation des indications portées sur la fiche signalétique d'un appareil électrique en termes de puissance, tension et fréquence.</i>
<i>Énoncé traduisant, pour un dipôle ohmique, la relation <math>P = U.I</math> où <math>U</math> et <math>I</math> sont des grandeurs efficaces.</i>	<i>Calculer, à partir de sa puissance et de sa tension nominales, la valeur de l'intensité efficace du courant qui traverse un appareil qui se comporte comme un dipôle ohmique.</i>	<i>En basse tension (12 volts), mesurer l'intensité efficace <math>I</math> du courant traversant un appareil, qui se comporte comme un dipôle ohmique, soumis à une tension efficace <math>U</math> connue. Comparer cette valeur à celle déduite de la relation <math>P = U.I</math> en utilisant la puissance nominale.</i>
L'intensité du courant électrique qui parcourt un fil conducteur ne doit pas dépasser une valeur déterminée par un critère de sécurité.	Exposer le rôle d'un coupe circuit.	
Le coupe-circuit protège les appareils et les installations contre les surintensités.	Repérer et identifier les indications de puissance, de tension et d'intensité sur les câbles et sur les prises électriques.	<i>Étude de document :</i> - l'origine des surintensités ; - les risques liés aux surintensités.
[Mathématiques : grandeur produit] [Technologie : Énergie et environnement]		

<b>[Thème : Sécurité]</b>		
<b>La mesure de l'énergie électrique</b>		
<b>À quoi sert un compteur électrique ? Que nous apprend une facture d'électricité ?</b>		
L'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation $E = P.t$	Calculer l'énergie électrique transférée à un appareil pendant une durée donnée et l'exprimer en joule (J), ainsi qu'en kilowatt-heure (kWh).	Lecture des indications d'un compteur d'énergie électrique. Étude d'une facture d'électricité.
Le joule est l'unité d'énergie du système international (SI).		<i>Comparaison de la consommation électrique d'appareils domestiques de puissances différentes ou de durées de fonctionnement différentes.</i> <i>Recherche sur la facture familiale de la puissance souscrite et identification des appareils qui pourraient fonctionner simultanément (comparaison de la puissance souscrite avec la somme des puissances nominales).</i>
		<i>Recherche documentaire :</i> <i>- perspective sur l'histoire de l'éclairage : amélioration du rendement des lampes ;</i> <i>- diagramme de répartition de la consommation moyenne d'énergie électrique par habitant : valeurs de chaque poste (chauffage électrique, éclairage...);</i> <i>- Comment diminuer sa facture d'électricité ?</i>
<b>[Thème : Énergie]</b>		
<b>[Technologie : Énergie et environnement]      [Mathématiques : grandeur produit]</b>		

## C - De la gravitation... à l'énergie mécanique

Durée conseillée : 5 semaines

Cette partie est destinée à donner aux élèves des notions sur la gravitation et sa manifestation au voisinage de la Terre (poids d'un corps). Elle introduit l'énergie de position et l'énergie cinétique. Elle contribue à la formation du citoyen dans le domaine de la sécurité routière.

### C1 - Interaction gravitationnelle

Après une présentation du système solaire, l'enseignant introduit progressivement la gravitation comme une action attractive à distance entre deux objets ayant une masse puis comme une interaction qui dépend de la distance entre les deux objets.

La notion d'énergie de position est abordée ainsi que sa conversion en énergie de mouvement.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
<b>Pourquoi les planètes gravitent-elles autour du Soleil ? Pourquoi les satellites gravitent-ils autour de la Terre ?</b> <i>[École primaire : système solaire et Univers, cycle 3]</i>		
Présentation succincte du système solaire.  Action attractive à distance exercée par : - le Soleil sur chaque planète ; - une planète sur un objet proche d'elle ; - un objet sur un autre objet du fait de leur masse. La gravitation est une interaction attractive entre deux objets qui ont une masse ; elle dépend de leur distance.  <i>La gravitation gouverne tout l'Univers (système solaire, étoiles et galaxies).</i>	Comparer, en analysant les analogies et les différences, le mouvement d'une fronde à celui d'une planète autour du Soleil.	Activité documentaire.  Séquence vidéo (fronde, lancé du marteau...)  Expérience avec des aimants : interactions, influence de la distance.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités
---------------	-----------	----------------------

<b>Poids et masse d'un corps</b>		
<b>Pourquoi un corps a-t-il un poids ? Quelle est la relation entre le poids et la masse d'un objet ?</b>		
Action à distance exercée par la Terre sur un objet situé dans son voisinage : poids d'un corps.		Utilisation d'un fil à plomb pour illustrer la verticalité du poids. Chute d'un objet sans vitesse initiale.
Le poids P et la masse m d'un objet sont deux grandeurs de nature différente ; elles sont proportionnelles. <i>L'unité de poids est le newton (N).</i> <i>La relation de proportionnalité se traduit par <math>P = m.g</math></i>	Vérifier expérimentalement la relation entre le poids et la masse.	Expérience avec masses et dynamomètres. Activité documentaire : poids d'un objet sur la Terre et sur la Lune.
<b>Pourquoi un objet tombe-t-il sur Terre ? Pourquoi l'eau d'un barrage acquiert-elle de la vitesse au cours de sa chute ?</b>		
Un objet possède : - une énergie de position au voisinage de la Terre ; - une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.  <i>La somme de ses énergies de position et cinétique constitue son énergie mécanique.</i> <i>Conservation d'énergie au cours d'une chute.</i>	Interpréter l'énergie de mouvement acquise par l'eau dans sa chute par une diminution de son énergie de position.	
[Thème : Sécurité, énergie]		

## C2 - Énergie cinétique et sécurité routière

Dans les moyens de transport, l'homme cherche toujours à aller plus vite pour gagner du temps ; le train à grande vitesse (TGV) en est une remarquable illustration.

Mais les trop nombreux accidents routiers qui touchent notamment les jeunes justifient à eux seuls l'approche quantitative de l'énergie cinétique. Plus positivement, ce paragraphe peut être exploité avec profit dans le cadre de l'attestation scolaire de sécurité routière afin d'attirer l'attention des élèves sur les dangers de la vitesse.

<b>Connaissances</b>	<b>Capacités</b>	<b>Exemples d'activités</b>
<b>Approche de l'énergie cinétique</b>		
<b>Qu'est-ce que l'énergie cinétique ?</b>		
<i>La relation donnant l'énergie cinétique d'un solide en translation est <math>E_c = \frac{1}{2} m.v^2</math>. L'énergie cinétique se mesure en joules (J).</i>	<i>Exploiter la relation <math>E_c = \frac{1}{2} m.v^2</math>.</i>	<i>Documents audiovisuels de la sécurité routière montrant l'influence de la masse et de la vitesse sur la déformation des véhicules lors d'un choc.</i>
<b>Pourquoi la vitesse est-elle dangereuse ?</b>		
<i>La distance de freinage croît plus rapidement que la vitesse.</i>	<i>Exploiter les documents relatifs à la sécurité routière.</i>	<i>Étude de documents supports de l'attestation scolaire de sécurité routière.</i>
[ <b>Mathématiques</b> : grandeur produit, proportionnalité et non proportionnalité]		
[ <b>SVT</b> : énergie des plaques tectoniques, séismes (classe de 4ème)]		
[ <b>Technologie</b> : les transports, des principes physiques : freinage, guide, propulsion, etc... (classe de 6ème)]		
[Thème : Sécurité, énergie]		