

Physique-Chimie

CLASSE DE TROISIÈME

Le programme est organisé en trois parties :

- La chimie, science de la transformation de la matière (45%)
- Énergie électrique et circuits électriques en « alternatif » (40%)
- De la gravitation à l'énergie mécanique (15%)

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

A1 – Conduction électrique

A1.1 - 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. 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 construits ; cette notion est ensuite étendue aux solutions aqueuses.

Connaissances	Capacités	Commentaires
UTILISATION DES MÉTAUX DANS LA VIE QUOTIDIENNE : quels sont les métaux les plus couramment utilisés ?		
Les métaux les plus couramment utilisés sont le fer, le zinc, l'aluminium, le cuivre, l'argent et l'or.	<i>Observer, recenser des informations pour distinguer quelques métaux usuels et pour repérer quelques-unes de leurs utilisations.</i>	
L'ÉLECTRON ET LA CONDUCTION ÉLECTRIQUE DANS LES SOLIDES : tous les solides conduisent-ils le courant électrique ?		
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.	Pratiquer une démarche expérimentale afin de comparer le caractère conducteur de différents solides. Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'un solide.	
L'ION ET LA CONDUCTION ÉLECTRIQUE DANS LES SOLUTIONS AQUEUSES : toutes les solutions aqueuses conduisent-elles le courant électrique ?		
<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.	Pratiquer une démarche expérimentale afin de comparer (qualitativement) le caractère conducteur de l'eau et de diverses solutions aqueuses. Valider ou invalider une hypothèse sur le caractère conducteur ou isolant d'une solution aqueuse.	L'objectif des comparaisons de conduction électrique de l'eau et des solutions aqueuses n'est pas de constater la plus ou moins grande conduction en fonction des concentrations mais de permettre l'introduction de la notion d'ions en solution. Les risques d'électrocution ou d'électrisation dus à la conduction du courant électrique par l'eau du robinet (baignoire, fuites d'eau...) doivent être rappelés.
Constituants de l'atome : noyau et électrons. Structure lacunaire de la matière. Les atomes et les molécules sont électriquement neutres ; l'électron et les ions sont chargés électriquement.	Extraire d'un document (papier, multimédia) les informations relatives aux dimensions de l'atome et du noyau.	Il n'est pas demandé de donner la composition du noyau. La mémorisation des ordres de grandeur n'est pas exigible.
<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>Observer, recenser des informations, à partir d'une expérience de migration d'ions.</i>	

A.1.2 - 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.

Connaissances	Capacités	Commentaires
TESTS DE RECONNAISSANCE DE QUELQUES IONS : comment reconnaître la présence de certains ions en solution ?		
Formules des ions Na^+ , Cl^- , Cu^{2+} , Fe^{2+} et Fe^{3+} .	Suivre un protocole expérimental afin de reconnaître la présence de certains ions dans une solution aqueuse. Faire un schéma.	L'écriture des équations de réaction correspondant à ces tests n'est pas au programme. Les tests ne sont pas à mémoriser.
Domaines d'acidité et de basicité en solution aqueuse.	Suivre un protocole expérimental afin de distinguer, à l'aide d'une sonde ou d'un papier pH, les solutions neutres, acides et basiques.	
<i>Une solution aqueuse neutre contient autant d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^-.</i> <i>Dans une solution acide, il y a plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde HO^-.</i> <i>Dans une solution basique, il y a plus d'ions hydroxyde HO^- que d'ions hydrogène H^+.</i>	<i>Extraire des informations d'un fait observé et décrire le comportement du pH quand on dilue une solution acide.</i>	Thèmes de convergence : sécurité, développement durable
Les produits acides ou basiques concentrés présentent des dangers.	Identifier le risque correspondant, respecter les règles de sécurité.	

A.1.3 - Réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique ; interprétation

Ce paragraphe permet d'aborder des réactions chimiques en milieu aqueux avec mise en jeu d'ions.

Connaissances	Capacités	Commentaires
RÉACTION ENTRE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE ET LE FER : quels produits sont formés ?		
Les ions hydrogène et chlorure sont présents dans une solution d'acide chlorhydrique. Le fer réagit avec l'acide chlorhydrique, avec formation de dihydrogène et d'ions fer (II). Critères de reconnaissance d'une transformation chimique : disparition des réactifs et apparition de produits.	Suivre un protocole pour : - reconnaître la présence des ions chlorure et des ions hydrogène ; - réaliser la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique avec mise en évidence des produits. Faire un schéma.	Les demi-équations électroniques sont hors programme. La mise en évidence du dihydrogène sera réalisée sur une très petite quantité de gaz. À ce stade, le bilan de la réaction est écrit en toutes lettres : fer + acide chlorhydrique → dihydrogène + solution de chlorure de fer (II) Thème de convergence : sécurité

A.1.4 - 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	Commentaires
APPROCHE DE L'ÉNERGIE CHIMIQUE : comment une pile électrochimique peut-elle être une source d'énergie ?		
La pile est un réservoir d'énergie chimique. Lorsque la pile fonctionne, une partie de cette énergie est transférée sous d'autres formes. L'énergie mise en jeu dans une pile provient d'une réaction chimique : la consommation de réactifs entraîne l'usure de la pile.	Réaliser, décrire et schématiser la réaction entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre et de la poudre de zinc : - par contact direct ; - en réalisant une pile.	La notion de couples oxydo-réducteur est hors programme. Thème de convergence : énergie

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. Les élèves doivent avoir pris conscience, 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 de répondre à des besoins.

Connaissances	Capacités	Commentaires
SYNTHÈSE D'UNE ESPÈCE CHIMIQUE EXISTANT DANS LA NATURE : comment synthétiser l'arôme de banane ?		
Il est possible de réaliser la synthèse d'espèces chimiques déjà existantes dans la nature.	Suivre le protocole de la synthèse, effectuée de manière élémentaire de l'acétate d'isoamyle. Identifier les risques correspondants, respecter les règles de sécurité.	La synthèse d'un arôme peut être réalisée de façon élémentaire par les élèves et de façon plus élaborée par l'enseignant.
CRÉATION D'UNE ESPÈCE CHIMIQUE N'EXISTANT PAS DANS LA NATURE : comment créer de nouvelles espèces chimiques ?		
Il est possible de réaliser la synthèse d'espèces chimiques n'existant pas dans la nature. <i>Le nylon® comme les matières plastiques sont constitués de macromolécules.</i>	<i>Suivre le protocole permettant de réaliser la synthèse du nylon® ou d'un savon.</i> Identifier les risques correspondants, respecter les règles de sécurité.	Thèmes de convergence : sécurité, santé

B - ÉNERGIE ÉLECTRIQUE ET CIRCUITS ÉLECTRIQUES EN « ALTERNATIF »

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.

B.1 - De la centrale électrique à l'utilisateur

Connaissances	Capacités	Commentaires
DES POSSIBILITÉS DE PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ : quel est le point commun des différentes centrales électriques ?		
L'alternateur est la partie commune à toutes les centrales électriques. L'énergie mécanique reçue par l'alternateur est convertie en énergie électrique.	Réaliser un montage permettant d'allumer une lampe ou de faire tourner un moteur à l'aide d'un alternateur. <i>Organiser l'information utile afin de traduire les conversions énergétiques dans un diagramme incluant les énergies perdues pour l'utilisateur.</i>	
Sources d'énergie renouvelables ou non.	Extraire d'un document les informations relatives aux sources d'énergie.	Thèmes de convergence : développement durable, énergie
L'ALTERNATEUR : comment produire une tension variable dans le temps ?		
Un alternateur produit une tension variable dans le temps. Une tension, variable dans le temps, peut être obtenue par déplacement d'un aimant au voisinage d'une bobine.	Pratiquer une démarche expérimentale pour illustrer l'influence du mouvement relatif d'un aimant et d'une bobine pour produire une tension.	Thèmes de convergence : développement durable, énergie
TENSION CONTINUE ET TENSION ALTERNATIVE PÉRIODIQUE : qu'est-ce qui distingue la tension fournie par le secteur de celle fournie par une pile ?		
Tension continue et tension variable au cours du temps. Tension alternative périodique. Période. Valeurs maximale et minimale d'une tension.	<i>Construire le graphique représentant les variations d'une tension au cours du temps.</i> En extraire des informations pour reconnaître une tension alternative périodique, <i>pour déterminer graphiquement sa valeur maximale et sa période.</i> Décrire le comportement de la tension en fonction du temps. <i>Utiliser un tableur pour recueillir, mettre en forme les informations afin de les traiter.</i>	

Connaissances	Capacités	Commentaires
L'OSCILLOSCOPE ET/OU L'INTERFACE D'ACQUISITION, INSTRUMENT DE MESURES DE TENSION ET DE DURÉE : que signifient les courbes affichées par un oscilloscope ou sur l'écran de l'ordinateur ?		
<p>Fréquence d'une tension périodique et unité, l'hertz (Hz), dans le Système international (SI).</p> <p><i>Relation entre la période et la fréquence.</i></p> <p>La tension du secteur est alternative. <i>Elle est sinusoïdale.</i></p> <p>La fréquence de la tension du secteur en France est 50 Hz.</p>	<p><i>Extraire des informations d'un oscillogramme pour reconnaître une tension alternative périodique.</i></p> <p><i>Mesurer sur un oscillogramme la valeur maximale et la période en optimisant les conditions de mesure.</i></p>	<p>Toute manipulation directe sur le secteur est interdite.</p>
MESURE D'UNE TENSION : qu'indique un voltmètre utilisé en « alternatif » ?		
<p>Pour une tension sinusoïdale, un voltmètre utilisé en alternatif indique la valeur efficace de cette tension.</p> <p><i>Cette valeur efficace est proportionnelle à la valeur maximale.</i></p>	<p>Extraire des informations indiquées sur des générateurs ou sur des appareils usuels les valeurs efficaces des tensions alternatives.</p> <p><i>Mesurer la valeur d'une tension efficace (très basse tension de sécurité).</i></p>	<p>Au collège, il est recommandé de rester dans des domaines de tensions correspondant à la très basse tension de sécurité (TBTS), c'est-à-dire à des tensions inférieures à 25 V pour l'alternatif.</p>

B.2 - 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	Commentaires
LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE : que signifie la valeur exprimée en watts (W), indiquée sur chaque appareil électrique ?		
<p>Puissance nominale indiquée sur un appareil.</p> <p>Le watt (W) est l'unité de puissance du Système international (SI).</p> <p>Ordres de grandeur de puissances électriques domestiques.</p>		<p>L'étude du transformateur est hors programme.</p> <p>Thème de convergence : sécurité</p>
<p><i>Pour un dipôle ohmique, $P = U.I$ où U et I sont des grandeurs efficaces.</i></p>	<p><i>Calculer, utiliser une formule.</i></p>	
<p>L'intensité du courant électrique qui parcourt un fil conducteur ne doit pas dépasser une valeur déterminée par un critère de sécurité.</p> <p>Rôle d'un coupe-circuit.</p>	<p>Rechercher, extraire l'information utile pour repérer et identifier les indications de puissance, de tension et d'intensité sur les câbles et sur les prises électriques.</p>	
LA MESURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE : à quoi sert un compteur électrique ? que nous apprend une facture d'électricité ?		
<p>L'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation $E = P.t$</p> <p>Le joule est l'unité d'énergie du Système international (SI).</p>	<p><i>Calculer, utiliser une formule.</i></p>	<p>La relation $E = P.t$ ne doit pas faire l'objet d'une vérification expérimentale.</p> <p>Thème de convergence : énergie</p>

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

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	Commentaires
NOTION DE GRAVITATION : pourquoi les planètes gravitent-elles autour du Soleil et les satellites autour de la Terre ?		
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>	Suivre un raisonnement scientifique afin de comparer, en analysant les analogies et les différences, le mouvement d'une fronde à celui d'une planète autour du Soleil.	L'élève n'a pas à connaître les noms et la place de chacune des planètes au sein du système solaire. L'expression de la force d'interaction gravitationnelle entre deux masses est hors programme.
POIDS ET MASSE D'UN CORPS : pourquoi un corps a-t-il un poids ? Quelle est la relation entre le poids et la masse d'un objet ?		
Action à distance exercée par la Terre sur un objet situé dans son voisinage : poids d'un corps.		
Le poids P et la masse m d'un objet sont deux grandeurs de nature différente ; <i>elles sont proportionnelles.</i> <i>L'unité de poids est le newton (N).</i> <i>La relation de proportionnalité se traduit par</i> $P = m g$	Pratiquer une démarche expérimentale pour établir la relation entre le poids et la masse. Construire et exploiter un graphique représentant les variations du poids en fonction de la masse. Calculer, utiliser une formule.	Toute étude vectorielle (expression, représentation) est hors programme au collège.
ENERGIE MECANIQUE : comment évolue l'énergie d'un objet qui tombe sur Terre ?		
<i>Un objet possède :</i> <i>- une énergie de position au voisinage de la Terre ;</i> <i>- une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.</i> <i>La somme de ses énergies de position et cinétique constitue son énergie mécanique.</i> <i>Conversion d'énergie au cours d'une chute.</i>	<i>Raisonner, argumenter pour interpréter l'énergie de mouvement acquise par l'eau dans sa chute par une diminution de son énergie de position.</i>	Les énergies de position, cinétique et mécanique sont abordées uniquement pour expliquer qualitativement les conversions d'énergie dans une chute d'eau (barrage hydraulique). Thèmes de convergence : 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.

Connaissances	Capacités	Commentaires
APPROCHE DE L'ÉNERGIE CINÉTIQUE : de quels paramètres l'énergie cinétique dépend-elle ?		
<i>La relation donnant l'énergie cinétique d'un solide en translation est $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$.</i> <i>L'énergie cinétique se mesure en joules (J).</i>	<i>Décrire le comportement de l'énergie cinétique en fonction de la masse et de la vitesse.</i>	L'étude est réduite à celle d'un solide en translation. La notion de vitesse ayant déjà été abordée en mathématiques en classe de quatrième et utilisée en physique lors de l'étude de la lumière, le professeur se limite à un rappel.
Pourquoi la vitesse est-elle dangereuse ?		
La distance de freinage croît plus rapidement que la vitesse.	Exploiter les documents relatifs à la sécurité routière.	Thèmes de convergence : sécurité, énergie