

Programme détaillé de physique du collège pour la préparation concours

en caractères normaux : notions à maîtriser (lien direct avec les programmes de l'école)

en italiques : prolongements, approfondissements, à maîtriser pour l'épreuve d'admissibilité

en italiques clairs : hors programme(?)

Classe de 5eme

A - L'eau dans notre environnement – Mélanges et corps purs

Cette partie propose un ensemble de notions essentiellement fondées sur l'observation et l'expérimentation. Sa finalité est de clarifier les notions de mélanges et de corps purs et de présenter les trois états de la matière et les changements d'état associés. Cette partie s'appuie sur l'étude de l'eau qui permet de travailler sur des sujets en relation avec leur environnement et de développer les

thèmes de convergence : météorologie et climatologie, développement durable, énergie et sécurité.

Cette partie prolonge les acquis de l'école élémentaire, conforte et enrichit le vocabulaire (mélanges homogènes et hétérogènes...).

L'EAU DANS NOTRE ENVIRONNEMENT : quel rôle l'eau joue-t-elle dans notre environnement et dans notre alimentation ?

L'eau est omniprésente dans notre environnement, notamment dans les boissons et les organismes vivants.

Test de reconnaissance de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre.

MÉLANGES AQUEUX : comment obtenir de l'eau limpide ?

Mélanges homogènes et hétérogènes.

Décantation. Filtration.

L'eau peut contenir des gaz dissous.

Test de reconnaissance du dioxyde de carbone par l'eau de chaux.

La distillation d'une eau minérale permet d'obtenir de l'eau quasi pure.

LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU : que se passe-t-il quand on chauffe ou refroidit de l'eau (sous pression normale) ?

Les trois états physiques de l'eau

Propriétés spécifiques de chaque état physique de l'eau :

- forme propre de l'eau solide (glace) ;
- absence de forme propre de l'eau liquide ;
- horizontalité de la surface libre de l'eau liquide ;
- compressibilité et expansibilité de la vapeur d'eau qui occupe tout le volume offert.

Les changements d'état

Cycle de l'eau.

Solidification, fusion, liquéfaction, vaporisation.

Lors des changements d'état, la masse se conserve et le volume varie.
Un palier de température apparaît lors du changement d'état d'un corps pur.

L'augmentation de la température d'un corps pur nécessite un apport d'énergie.
Les changements d'état d'un corps pur mettent en jeu des transferts d'énergie.

Températures de changements d'état de l'eau sous pression normale.

Les grandeurs physiques associées

La masse de 1 L d'eau liquide est voisine de 1 kg dans les conditions usuelles de notre environnement.

1 L = 1 dm³ ; 1 mL = 1 cm³.

Masse et volume.

Température.

Nom et symbole de l'unité usuelle de température : le degré Celsius (°C).

L'EAU SOLVANT : peut-on dissoudre n'importe quel solide l'eau avec n'importe quel liquide (alcool, huile, pétrole...) ?

L'eau est un solvant de certains solides et de certains gaz.

L'eau et certains liquides sont miscibles.

Dissolution, miscibilité, solution, corps dissous (soluté), solvant, solution saturée, soluble, insoluble, liquides miscibles et non miscibles, distinction entre dissolution et fusion.

La masse totale se conserve au cours d'une dissolution.

B - Électricité : cf techno

C - La lumière : sources et propagation rectiligne

Comme l'eau et l'électricité, la lumière fait partie de notre environnement quotidien. Son introduction prolonge les approches faites à l'école primaire. La propagation rectiligne, élément nouveau par rapport à l'école primaire, est un excellent moyen pour introduire la notion de modèle avec le rayon lumineux.

SOURCES DE LUMIÈRE - VISION D'UN OBJET : comment éclairer et voir un objet ?

Le Soleil, les étoiles et les lampes sont des sources primaires ; la Lune, les planètes, les objets éclairés sont des objets diffusants.

Pour voir un objet, il faut que l'œil en reçoive de la lumière.

Le laser présente un danger pour l'œil.

Comment se propage la lumière ?

La lumière se propage de façon rectiligne.

Le trajet rectiligne de la lumière est modélisé par le rayon lumineux.

Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent deux zones : une zone éclairée de laquelle l'observateur voit la source, une zone d'ombre (appelée cône d'ombre) de laquelle l'observateur ne voit pas la source.

Ombre propre. Ombre portée.

Description simple des mouvements pour le système Soleil – Terre – Lune.

Phases de la Lune, éclipses.

Classe de 4eme

A - De l'air qui nous entoure à la molécule

Cette partie a pour objet d'introduire dans un premier temps la molécule à partir de deux exemples : l'eau, déjà étudiée en classe de cinquième et l'air, abordé en classe de quatrième. Elle permet notamment de réinvestir les notions sur l'eau vues en classe de cinquième concernant la distinction entre mélanges et corps purs, les changements d'état et la conservation de la masse lors de ces changements d'état. *Dans un second temps, elle conduit, en s'appuyant sur les combustions, à l'étude des transformations chimiques et à leur interprétation atomique.*

COMPOSITION DE L'AIR : de quoi est composé l'air que nous respirons ? Est-il un corps pur ?

L'air est un mélange de dioxygène (environ 20 % en volume) et de diazote (environ 80 % en volume).

Le dioxygène est nécessaire à la vie.
Distinction entre un gaz et une fumée.

VOLUME ET MASSE DE L'AIR : l'air a-t-il un volume propre ? A-t-il une masse ?

L'état gazeux est un des états de la matière.
Un gaz est compressible.

*La pression est une grandeur qui se mesure avec un manomètre.
L'unité de pression SI est le pascal.*

Un volume de gaz possède une masse.
Un litre d'air a une masse d'environ un gramme dans les conditions usuelles de température et de pression.

UNE DESCRIPTION MOLÉCULAIRE POUR COMPRENDRE

Un gaz est composé de molécules.

Les trois états de l'eau à travers la description moléculaire :
- l'état gazeux est dispersé et désordonné ;
- l'état liquide est compact et désordonné ;
- l'état solide est compact ; les solides cristallins sont ordonnés.
Les mélanges à travers la description moléculaire.

LES COMBUSTIONS : qu'est-ce que brûler ?

*La combustion du carbone nécessite du dioxygène et produit du dioxyde de carbone.
La combustion du butane et/ou du méthane dans l'air nécessite du dioxygène et produit du dioxyde de carbone et de l'eau.*

Test du dioxyde de carbone : en présence de dioxyde de carbone, l'eau de chaux donne un précipité blanc.

Une combustion nécessite la présence de réactifs (combustible et comburant) qui sont consommés au cours de la combustion ; un (ou des) nouveau(x) produit(s) se forme(nt). Ces combustions libèrent de l'énergie. Certaines combustions peuvent être dangereuses (combustions incomplètes, combustions explosives).

LES ATOMES POUR COMPRENDRE LA TRANSFORMATION CHIMIQUE

Lors d'une combustion, des réactifs disparaissent et des produits apparaissent : une combustion est une transformation chimique.

Lors des combustions, la disparition de tout ou partie des réactifs et la formation de produits correspondent à un réarrangement d'atomes au sein de nouvelles molécules.

Les atomes sont représentés par des symboles, les molécules par des formules (O_2 , H_2O , CO_2 , C_4H_{10} et/ou CH_4).

L'équation de la réaction précise le sens de la transformation.

Les atomes présents dans les produits (formés) sont de même nature et en même nombre que dans les réactifs.

La masse totale est conservée au cours d'une transformation chimique.

B - : Lois du courant : cf techno

C - : La lumière : couleurs, images, vitesse

C1 - Lumières colorées et couleur des objets

LUMIERES COLORÉES ET COULEUR DES OBJETS : comment obtenir des lumières colorées?

La lumière blanche est composée de lumières colorées.

Éclairé en lumière blanche, un filtre permet d'obtenir une lumière colorée par absorption d'une partie du spectre visible.

Des lumières de couleurs bleue, rouge et verte permettent de reconstituer des lumières colorées et la lumière blanche par synthèse additive.

La couleur perçue lorsqu'on observe un objet dépend de l'objet lui-même et de la lumière qui l'éclaire.

En absorbant la lumière, la matière reçoit de l'énergie. Elle s'échauffe et transfère une partie de l'énergie reçue à l'extérieur sous forme de chaleur.

C2 - Que se passe-t-il quand la lumière traverse une lentille ?

Dans le prolongement de la problématique introduite en classe de cinquième « comment éclairer et voir un objet ? » et « comment se propage la lumière ? », cette rubrique propose une première analyse de la formation des images.

Dans certaines positions de l'objet par rapport à la lentille, une lentille convergente permet d'obtenir une image sur un écran.

Il existe deux types de lentilles, convergente et divergente.

Une lentille convergente concentre pour une source éloignée l'énergie lumineuse en son foyer.

La vision résulte de la formation d'une image sur la rétine, interprétée par le cerveau. Les verres correcteurs et les lentilles de contact correctrices sont des lentilles convergentes ou divergentes.

C3 - Vitesse de la lumière

Les élèves ont vu en cinquième que la lumière se propage en ligne droite.

La lumière peut se propager dans le vide et dans des milieux transparents comme l'air, l'eau et le verre.

Vitesse de la lumière dans le vide (3×10^8 m/s ou 300 000 km/s).

Classe de 3eme

A - La chimie, science de la transformation de la matière (hors programme)

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.

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.
Sources d'énergie renouvelables ou non.*

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.

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.

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 ?

*Fréquence d'une tension périodique et unité, l'Hertz (Hz), dans le Système international (SI).
Relation entre la période et la fréquence.*

La tension du secteur est alternative. Elle est sinusoïdale.

La fréquence de la tension du secteur en France est 50 Hz.

MESURE D'UNE TENSION : Pour une tension sinusoïdale, un voltmètre utilisé en alternatif indique la valeur efficace de cette tension.

Cette valeur efficace est proportionnelle à la valeur maximale.

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.

LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE : que signifie la valeur exprimée en watts (W), indiquée sur chaque appareil électrique ?

Puissance nominale indiquée sur un appareil.

Le watt (W) est l'unité de puissance du Système international (SI).

Ordres de grandeur de puissances électriques domestiques.

Pour un dipôle ohmique, $P = U.I$ où U et I sont des grandeurs efficaces.

L'intensité du courant électrique qui parcourt un fil conducteur ne doit pas dépasser une valeur déterminée par un critère de sécurité.

Rôle d'un coupe-circuit.

LA MESURE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE : à quoi sert un compteur électrique ? que nous apprend une facture d'électricité ?

L'énergie électrique E transférée pendant une durée t à un appareil de puissance nominale P est donnée par la relation $E = P \times t$

Le Joule est l'unité d'énergie du Système international (SI).

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

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.

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.

La gravitation gouverne tout l'Univers (système solaire, étoiles et galaxies).

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 ; elles sont proportionnelles.

L'unité de poids est le newton (N).

La relation de proportionnalité se traduit par $P = mg$

ENERGIE MECANIQUE : comment évolue l'énergie d'un objet qui tombe sur Terre ?

Un objet possède :

- une énergie de position au voisinage de la Terre ;
- une énergie de mouvement appelée énergie cinétique.

La somme de ses énergies de position et cinétique constitue son énergie mécanique.

Conversion d'énergie au cours d'une chute.

C2 - Énergie cinétique et sécurité routière

APPROCHE DE L'ÉNERGIE CINÉTIQUE : de quels paramètres l'énergie cinétique dépend-elle ?

La relation donnant l'énergie cinétique d'un solide en translation est $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$.

L'énergie cinétique se mesure en joules (J).

Pourquoi la vitesse est-elle dangereuse ? : La distance de freinage croît plus rapidement que la vitesse.