

Les points clés du programme

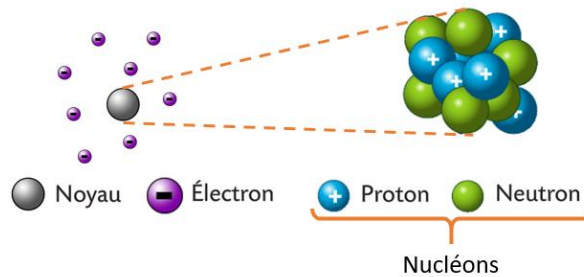
Avertissements : la liste suivante n'est pas exhaustive et ne remplace ni les fiches de cours, ni le cours lui-même. Il s'agit plutôt d'une liste des notions importantes pour le brevet sur les notions de chimie.

Si connaître le cours est évidemment très conseillé, n'oubliez pas que les compétences (extraire des informations, **présenter un calcul (les 5 étapes)**, utiliser ou tracer un graphique, convertir un résultat, ...) rentrent en grande partie dans la notation de l'épreuve.

Partie 1 : Organisation et transformations de la matière (Thème Matière)

I) Les atomes

- La matière est constituée de particules très petites : **les atomes**. Les **molécules** sont des assemblages d'atomes.
- Constitution de l'atome :



- Un **électron** est chargé **négativement**, un **proton** est chargé **positivement**. Un atome est **neutre** : il contient donc autant de protons que d'électrons.
- La matière est **lacunaire**.
- Un élément chimique est défini par **le nombre de protons**. Un élément chimique est symbolisé par 1 ou 2 lettres, dont la première seulement est en majuscule.

Exemple : C est le symbole chimique du carbone. Le numéro atomique du carbone est 12 : un atome de carbone contient 12 protons. L'atome de carbone contient donc 12 électrons.

- Les éléments chimiques sont classés par **numéro atomique croissants** (nombre de protons en ligne) et par **propriétés chimiques** (en colonne) dans le tableau périodique.

Remarque : le tableau périodique n'est pas à connaître ! Il faut être capable, s'il est donné, de retrouver un élément à partir de son symbole chimique, voire de son numéro atomique.

- L'atome est extrêmement petit (ordre de grandeur de 10^{-10} m)

II) Les molécules, ions et pH

- **Une molécule est un assemblage d'atomes**. On peut écrire sa composition en utilisant sa formule chimique. On peut également dessiner son modèle moléculaire (*attention : la couleur utilisée pour représenter les atomes n'est qu'un code. En réalité, les atomes ne sont pas colorés !*)

Exemple : la molécule d'éthanol a pour formule chimique C_2H_6O . Elle contient donc 2 atomes de carbone, 6 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène. Son modèle moléculaire est représenté ci-contre.



- Des molécules à connaître : molécule d'eau (H_2O), de dioxyde de carbone (CO_2), de dihydrogène (H_2), de diazote (N_2), de dioxygène (O_2).

- Un ion se forme lorsqu'un atome perd ou gagne un ou plusieurs électrons. Ce n'est pas une particule neutre.

Seul le cortège électronique est modifié ; le noyau reste inchangé et garde le même nombre de protons et de neutrons.

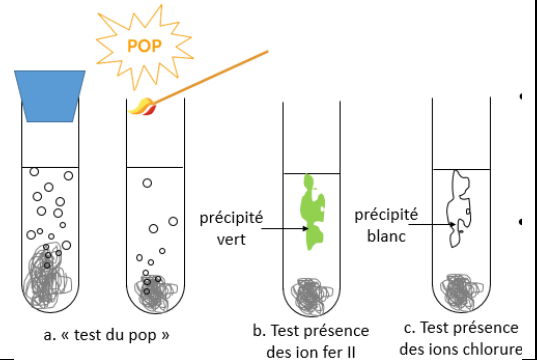
- Un **anion** est un ion de **charge négative** : par exemple un atome de fluor qui gagne un électron forme l'anion de formule F^- .

- Pour cela, des nombres, appelés **nombres stœchiométriques**, sont placés devant les formules chimiques des réactifs et des produits. On peut alors **ajuster** l'équation de la réaction. *Le nombre stœchiométrique « 1 » n'est jamais écrit.*
- Réaction entre les métaux et un acide : le métal et les ions H^+ sont consommés. Les ions du métal sont formés, ainsi que du dihydrogène (on voit des bulles de gaz).

Exemple : tests d'identification des produits dans le cas de la réaction entre le fer et l'acide chlorhydrique :

Les ions chlorures ne sont pas des produits : ils étaient déjà là avant la réaction (acide chlorhydrique : H^+ ; Cl^-). On dit que ces ions sont (ici) spectateurs.

Dans le cas du fer, on a la réaction : $Fe + 2 H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2$

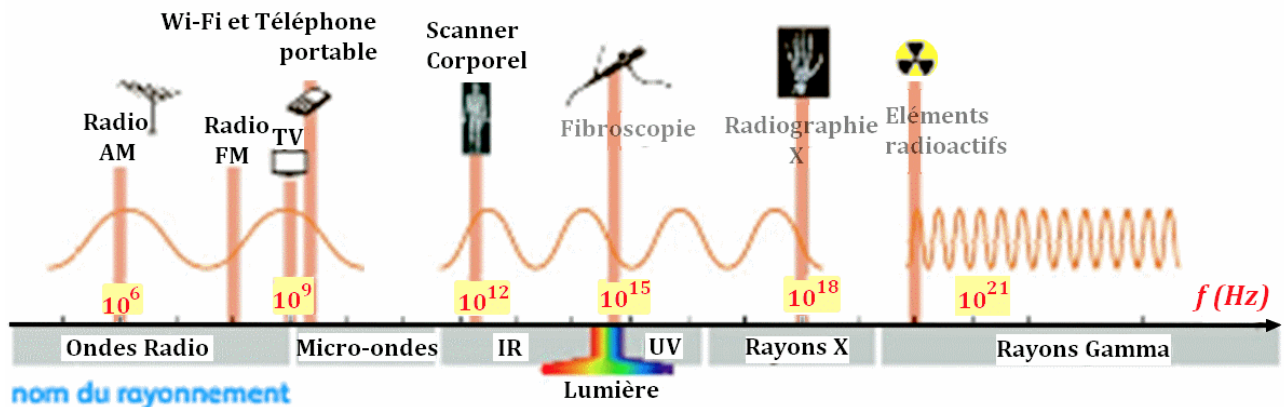


Partie 2 : Des signaux pour observer et communiquer (Thème Energie)

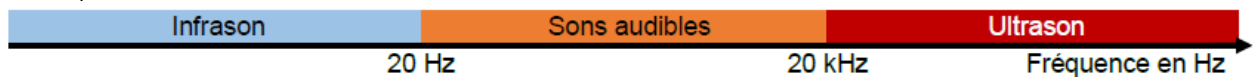
- Notion de signal continu et de signal périodique
- La **période** est la durée au bout de laquelle le signal se répète identique à lui-même. Elle s'exprime en secondes et se note T.
- La **fréquence** est l'inverse de la période et s'exprime en Hertz (Hz) si T (période) est en secondes. C'est le nombre de fois qu'un phénomène se répète en une seconde.

$$f = \frac{1}{T}$$

- La lumière est une **onde électromagnétique**.
- Il existe plusieurs domaines pour ces ondes, caractérisés notamment par la fréquence de l'onde.



- Les **ondes électromagnétiques** peuvent se propager dans le vide. Elles s'y propagent à une vitesse de 300 000 km/s. Cette vitesse change en fonction du milieu (200 000 km/s dans le verre par exemple).
- Les **ondes sonores** ne peuvent pas se propager dans le vide. Elles correspondent à une vibration d'un milieu (gaz, liquide ou solide). C'est une onde mécanique.
- L'oreille humaine est un récepteur d'ondes sonores et n'est sensible qu'aux sons audibles (entre 20Hz et 20kHz).



- Le son se propage dans l'air à environ 340 m/s (cette valeur dépend notamment de la température).

Exemple : Un son a une fréquence de 100 Hz. Il appartient donc aux sons audibles. Sa période est :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01 \text{ s}$$

- On peut, à l'aide de la vitesse de propagation de la lumière ou du son, déterminer des distances (connaissant le temps qu'a mis l'onde pour parcourir cette distance) ou des temps (connaissant la distance parcourue par l'onde). La relation entre vitesse (v), durée (t) et distance (d) est :

$$v = \frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{d}{t}$$

Exemple : le SONAR, l'échographie ou encore la fibroscopie sont des techniques utilisant ce principe.

Remarque : attention à bien être attentif sur la distance parcourue par l'onde et la distance qu'on cherche à mesurer (attention aux allers-retours !).

Exemple : calcul de la distance Terre-Lune.

Pour mesurer la distance Terre-Lune, on envoie vers un réflecteur (miroir) placé sur la Lune un rayon LASER. On mesure le temps que met le LASER pour faire l'aller-retour Terre-Lune : on trouve 2,56 secondes. Calculer la distance Terre-Lune.

On cherche la distance D qui sépare la Terre et la Lune. On sait que :

$$v = \frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{d}{t}$$

Donc : $d = v \times t$

Avec $v=3,00 \times 10^8$ m/s et $t=2,56$ s. La distance d est la distance parcourue par la lumière, ici l'aller-retour Terre-Lune. La distance Terre-Lune, notée D, peut donc être obtenue en divisant d par 2. On a donc $D= d/2$, soit $d=2D$

Donc : $2D = v \times t \Rightarrow D = \frac{v \times t}{2} = \frac{3,00 \times 10^8 \times 2,56}{2} = 384\,000\,000$ m soit 384 000 km.

La distance Terre-Lune vaut donc, d'après cette expérience, 384000 km.

Partie 3 : L'énergie et ses conversions (Thème : Energie)

I) Les types d'énergies

- L'énergie existe sous de nombreuses formes : énergie thermique, électrique, solaire, éolienne, nucléaire, chimique, ...
- On ne peut que convertir une énergie en une autre, on ne peut pas créer de l'énergie.
- L'énergie est une grandeur physique qui s'exprime en Joule (J).

II) Les énergies liées au mouvement et à la position

- **L'énergie cinétique** est l'énergie que possède un objet qui possède une vitesse. Elle est proportionnelle à la masse de l'objet et au carré de sa vitesse :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2 \text{ Avec } m \text{ en kg et } v \text{ en m/s.}$$

- **L'énergie potentielle de pesanteur** (ou énergie de position) est liée à la position de l'objet par rapport au sol. Elle est proportionnelle à la masse de l'objet, sa hauteur par rapport au sol et à l'intensité de pesanteur à laquelle l'objet est soumis.

$$E_{pp} = m \times g \times h$$

Avec m en kg, h en m et g en N/kg. Sur Terre, $g=9,81$ N/kg.

- **L'énergie mécanique** est la somme de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie cinétique.

$$E_m = E_c + E_{pp}$$

Elle reste constante lors d'un mouvement où on peut considérer qu'il n'y a pas d'apports d'énergie ou de pertes.

Exemple : un chariot de montagne russe de 500 kg initialement immobile descend une pente et atteint une vitesse de 80 km/h en bas de la pente. On considère qu'il n'y a pas de frottement et que l'énergie mécanique se conserve lors de ce mouvement. On cherche à calculer son énergie cinétique, puis la hauteur de la pente. On sait que :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Avec $m = 500$ kg et $v=80$ km/h $= \frac{80 \times 1000}{3600}$ m/s $= \frac{80}{3,6}$ m/s $= 22,2$ m/s. D'où : $E_c = \frac{1}{2} \times 500 \times \left(\frac{80}{3,6}\right)^2 = 48\,225$ J

environ. Sa vitesse étant nulle en haut de la pente, il ne possédait que de l'énergie de position. Or, par conservation de l'énergie mécanique, on peut supposer que l'énergie cinétique du chariot en bas de la pente ne provient que de son énergie de position initiale. On a donc $E_p = 48\,225$ J.

On peut ainsi trouver la hauteur h de la pente :

$$E_p = m \times g \times h \Rightarrow h = \frac{E_p}{m \times g} = \frac{48\,225}{500 \times 9,81} = 9,8 \text{ m}$$

La pente mesure 9,8 m.

Remarque : attention aux unités avant d'appliquer une formule !