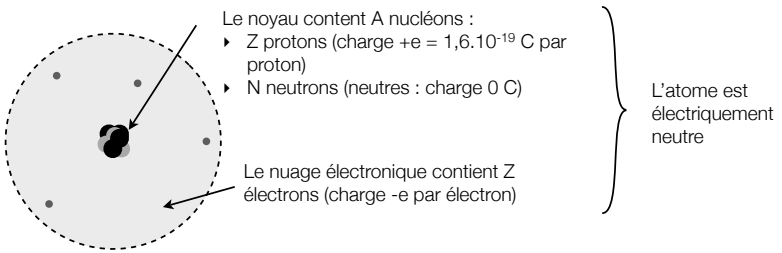
Rappels de lycée (série S)

POUR BIEN ATTAQUER L'U.E.
CONSTITUTION DE LA MATIÈRE

1. Les atomes

2de



- Le noyau est noté: ${}^{A}_{Z}X$ avec X le symbole de l'élément avec Z le numéro atomique et A le nombre de masse. À chaque numéro atomique correspond un symbole.
- Les électrons sont beaucoup plus légers que les nucléons. L'essentiel de la masse des atomes est donc située dans le noyau : $m_{atome} = m_{noyau} = A \, . \, m_{nucléon}$
- Les électrons évoluent autour du noyau dans des couches électroniques : K, L, M… La dernière couche qui contient des électrons est la couche externe.
- **Règles du duet et de l'octet :** pour Z ≤ 18, les atomes qui n'ont pas la structure en duet ou en octet (couche externe remplie) captent ou cèdent des électrons pour l'acquérir. Ils deviennent ainsi des ions.

2. Les interactions entre les ondes et les atomes

2.1. Nature des particules (atomes et photons)

Tle S

- Louis de Broglie affirme que toutes les particules ont une double nature : matérielle et ondulatoire.
- La longueur d'onde d'une particule matérielle se calcule par la formule :

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

p la quantité de mouvement
h la constante de Planck.

2.2. Les ondes

2de Tle S

- La période de l'onde périodique est la plus petite durée au bout de laquelle un point de propagation se retrouve dans le même état vibratoire. On la note T, elle s'exprime en seconde.
- La fréquence est le nombre de phénomènes par seconde, c'est l'inverse de la période : on la note souvent f et elle s'exprime en Hertz (Hz). :

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

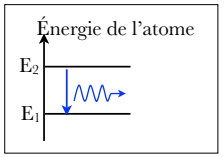
- La longueur d'onde λ est la distance parcourue par l'onde pendant une période. (avec λ en m, c en m.s^{-1} , T en s et f en Hz).

$$\lambda = c\,T = \frac{c}{f}$$

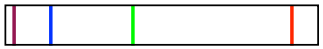
2.3. Les interactions lumière-matière

1re S

- Un atome peut absorber un photon possédant une énergie correspondant exactement à la différence ΔE entre le niveau occupé et un niveau d'énergie plus élevé. Il peut se désexciter en émettant un photon possédant l'énergie exacte entre le niveau excité et le niveau d'énergie plus faible.



- Les niveaux étant quantifiés (valeur exacte fixée), ces transitions expliquent les spevctres de raies des atomes.



- La différence d'énergie entre les niveaux électroniques est :

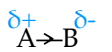
$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\,\nu$$

E est l'énergie de l'atome,
h la constante de Planck,
ν la fréquence de l'onde associée au photon

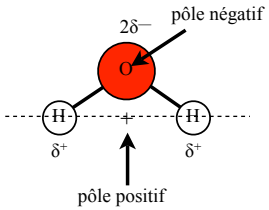
2.4. Les molécules

1re S

- L'électronégativité est la capacité d'un atome à attirer à lui les électrons de la liaison. Lorsque la différence d'électronégativité des deux atomes de la liaison est suffisante, alors la liaison est polarisée.



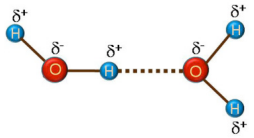
- Pour qu'une molécule soit polaire, il faut qu'elle possède au moins une liaison polarisée et que la position moyenne des charges négative ne coïncide pas avec la position moyenne des charges positives.



- **Géométrie des molécules :** autour d'un atome central, les doublets liants et les doublets non liants se repoussent et s'éloignent au maximum les uns des autres, ce qui conduit selon le cas à une géométrie tétragonale, pyramidale ou coudée.

- Les solides : les molécules ou les ions qui composent un solide sont maintenus en contact par des forces qui dépendent de leur composition.

  - Solide ionique : constitué d'ions maintenus ensemble par la force de Coulomb
  - Solide moléculaire formé de molécules maintenues ensemble par des liaisons de Van der Waals et/ou des liaisons hydrogène.



3. Quelques formules autour des atomes et molécules

2de

- Une mole d'entité chimique est un paquet de $N_A \simeq 6 \times 10^{23}$ entités identiques. Ce nombre est le nombre d'Avogadro, il fait le lien entre le monde microscopique et le monde macroscopique.

- On appelle masse molaire la masse d'une mole d'entité chimique (atome, ion ou molécule).

- Formules liées aux quantités de matière :

  * Solides et liquides purs : $m = n \times M$ avec
    m masse de l'échantillon en g
    n quantité de matière en mol
    M masse molaire en g/mol

  * Solutions : $n = C \times V$ avec
    n quantité de matière de soluté en mol
    C concentration molaire en mol/L
    V volume de solution

Plus de rappels ? http://physique.reverdy.free.fr