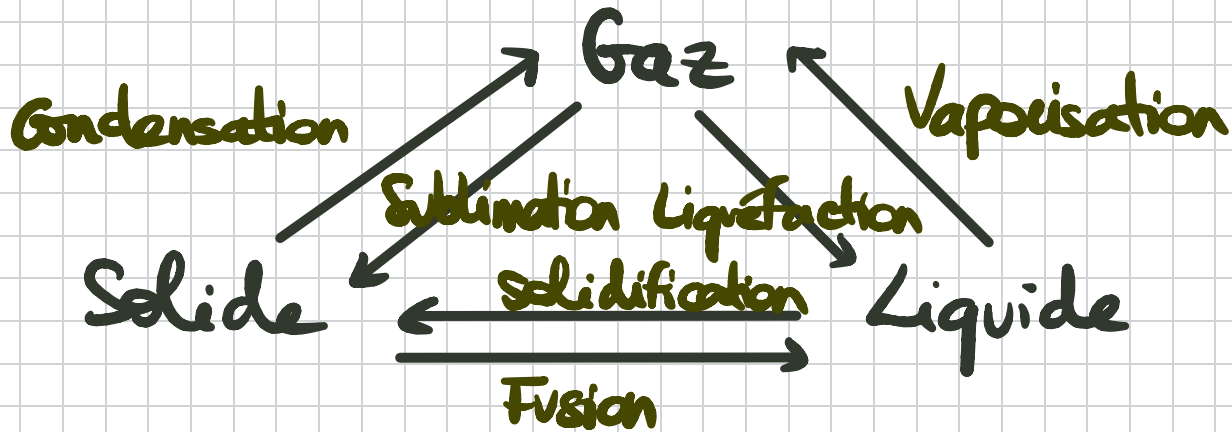


# Fiche ① : Structure de la matière



## Les différents changements d'état.

→ ce sont des transformations physiques (substances chimiques identiques au départ et à l'arrivée).

État solide	État liquide	État gazeux
Forme propre Volume propre	Pas de forme propre Volume propre	Ni forme propre ni volume propre

**Mélange homogène** : on ne distingue pas les constituants à l'œil nu. (deux liquides miscibles)

**Mélange hétérogène** : on distingue les constituants à l'œil nu. (deux liquides non miscibles).

Masse volumique:  $\rho$  (rho).

$$\rho = \frac{m}{V}$$

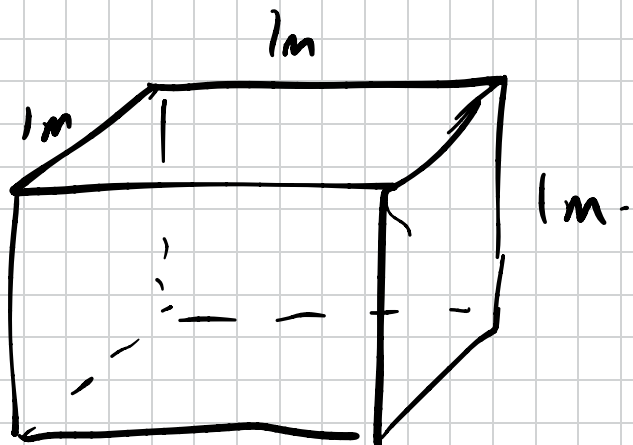
$\rho$  is labeled  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .  
 $m$  is labeled  $\text{kg}$ .  
 $V$  is labeled  $\text{m}^3$ .

$$m = \rho \times V.$$
$$V = \frac{m}{\rho}.$$

(produit en croix)

$$\underline{\underline{1}} \text{ m}^3 = \underline{\underline{1000}} \text{ L}$$

$$\frac{1,5 \times 1}{1000} \text{ m}^3 = 1,5 \text{ L}$$



# Application:

En vacances en Guyane, Jean veut vérifier que la pépite qu'il a trouvée dans la rivière est bien en or pur.

La masse de la pépite est de 15 g et son volume est de 5 cm<sup>3</sup>.



Que peut en conclure Jean ?

Donnée

Masse volumique de l'or :

$$\rho_i = 19300 \text{ kg/m}^3.$$

$$\rho_{\text{pépite}} = \frac{m_{\text{pépite}}}{V_{\text{pépite}}}$$

$$m_{\text{pépite}} = 15 \text{ g} = \frac{15}{1000} \text{ (ou } 15 \times 10^{-3} \text{)}$$

$$m_{\text{pépite}} = 0,015 \text{ kg}$$

$$V_{\text{pépite}} = 5 \text{ cm}^3 = \frac{5}{(100)^3} = \frac{5}{1\,000\,000} = 0,000005 \text{ m}^3$$

$$\text{cm} \rightarrow \text{m}$$

$$\div 100$$

$$\times 10^{-2}$$

$$\text{cm}^3 \rightarrow \text{m}^3$$

$$\div 100^3 = \div 1\,000\,000$$

$$\times (10^2)^3 = \times 10^{-6}$$

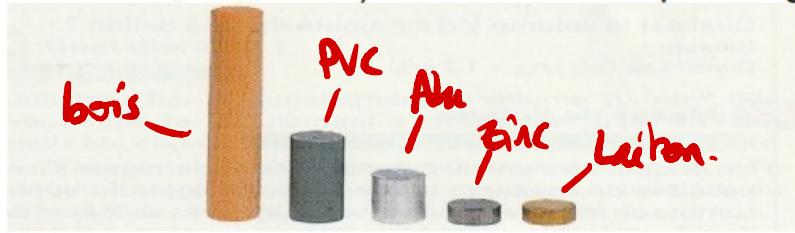
Donc:  $\rho_{\text{pépîte}} = \frac{0,015}{0,000005} = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Autre méthode: utiliser les puissances de 10:

$$\begin{aligned}\rho_{\text{pépîte}} &= \frac{15 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{15}{5} \times \frac{10^{-3}}{10^{-6}} \\ &= 3 \times 10^{-3 - (-6)} \\ &= 3 \times 10^3 \\ &= 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.\end{aligned}$$

Donc:  $\rho_{\text{pépîte}} \neq \rho_i$  donc la pépîte n'est pas constituée d'alu.

Arthur a trouvé dans le laboratoire du collège les cinq cylindres ci-dessous (en bois, PVC, aluminium, zinc, laiton) de masses identiques 25 g.



- 1) Explique pourquoi ces matériaux ont des masses volumiques différentes.
- 2) Trier par ordre croissant les masses volumiques des matériaux.

1) On sait que la masse volumique est liée aux deux grandeurs physiques suivantes :

\* la masse .

\* le volume .

par la formule :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Si les matériaux ont des volumes différents (en ayant une masse égale) alors leur masse volumique sera différente.

2) D'après la formule, la masse volumique et le volume sont en inversement proportionnel.

On sait que (d'après la photo) :

$$V_{\text{bois}} > V_{\text{PVC}} > V_{\text{Alu}} > V_{\text{zinc}} > V_{\text{laiton}} .$$

Donc :

$$\rho_{\text{laiton}} > \rho_{\text{zinc}} > \rho_{\text{Alu}} > \rho_{\text{PVC}} > \rho_{\text{bois}} .$$

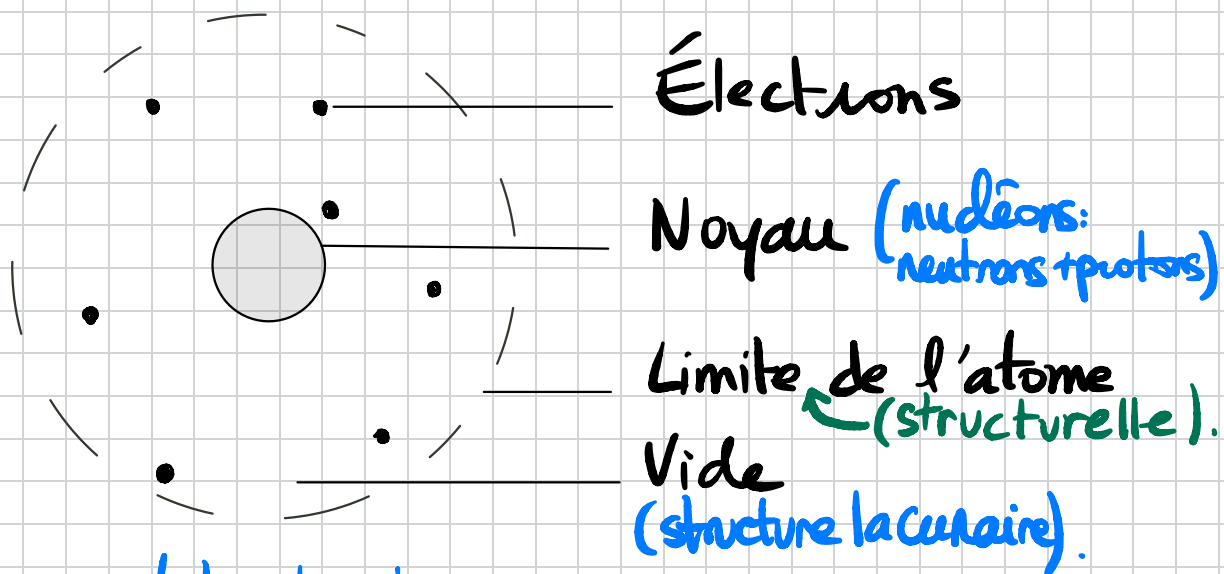
3) Si on est à volume égal :

\* c'est celui qui a la masse la plus grande qui a la masse volumique la plus grande.

→ car la masse et la masse volumique sont proportionnels.

# Structure d'un atome :

## Modèle atomique :



Le modèle atomique.

Atome qui 9 protons.  
Cb a-t-il d'électrons ? 9

↳ car l'atome est électriquement neutre.

Un électron est une charge négative.

Un proton est une charge positive.

Le numéro atomique noté  $Z$  correspond au nombre de protons de l'atome.

$Z$   $X$   $A$   
numéro atomique (nombre de protons)  
nombre de masse (nombre de nucléons)

ex:  ${}^6_{12}\text{C}$  : 6 protons (Voir tableau périodique des éléments (Mendeleïev)).

Calculer le nb d'électrons et de neutrons du carbone.

o électrons : l'atome de carbone donc il est électriquement neutre donc il a autant de protons que d'électrons :

$Z = 6$  protons donc 6 électrons.

o neutrons : nombre de masse  $A = 12$  nucléons.

Nucléon = Neutrons + Protons.

Donc Neutrons = Nucléons - Protons.

$$= A - Z$$

$$= 12 - 6$$

$$= 6 \text{ neutrons.}$$

Cuivre : Cu

↳ perd de 2 électrons

↳ ion :  $\text{Cu}^{2+}$ .

Fer : Fe

↳ gagne 2 électrons

↳  $\text{Fe}^{2-}$

Ion: atome qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons(s).

• Atome gagne un ou plusieurs électrons(s) : il a gagné une ou plusieurs charge(s) négative(s).  
↳ l'atome se transforme en ion chargé négativement.  
↳ c'est un anion. ex:  $\text{Fe}^{2-}$ .

• Atome perd un ou plusieurs électrons(s) : il a perdu une ou plusieurs charge(s) négative(s).  
↳ l'atome se transforme en ion chargé positivement.  
↳ c'est un cation. ex:  $\text{Cu}^{2+}$ .

## Exercice d'application: Pile électrique.

Des atomes de fer ( $Z=26$ ) perdent chacun 2 électrons pour constituer un courant électrique.

1) Combien de protons dans le noyau d'un atome de fer?  
Combien d'électrons autour du noyau?

2) Quel est l'ion formé? Anion ou cation?

3) La pile est composée de 2 compartiments:

\* Un premier compartiment composé d'une solution aqueuse avec des ions inconnus.

\* Un second compartiment composé d'une solution aqueuse avec des ions fer  $Fe^{2+}$ .

↳ en ajoutant des ions hydroxyde  $HO^-$  dans chaque compartiment, on observe la formation d'un précipité bleu dans le 1<sup>er</sup> compartiment.

a) Quels sont les ions présents dans le 1<sup>er</sup> compartiment?

b) Que se passe-t-il dans le 2<sup>nd</sup> compartiment?

Ion recherché	Réactif adapté	Précipité formé
$Cl^-$	$Ag^+$	Précipité blanc <input type="radio"/>
$Cu^{2+}$	$HO^-$ (hydroxyde)	Précipité bleu <input type="radio"/>
$Fe^{2+}$	$HO^-$	Précipité vert <input type="radio"/>
$Fe^{3+}$	$HO^-$	Précipité rouille <input type="radio"/>
$Zn^{2+}$	$HO^-$	Précipité blanc <input type="radio"/>

1) Atome de fer:  $Z = 26$ .  
↓  
numéro atomique  
Donc l'atome de fer possède 26 protons.

Il possède donc également 26 électrons car il est électriquement neutre.

2) L'atome de fer perd 2 électrons d'après l'énoncé:  
il perd donc 2 charges négatives, donc:

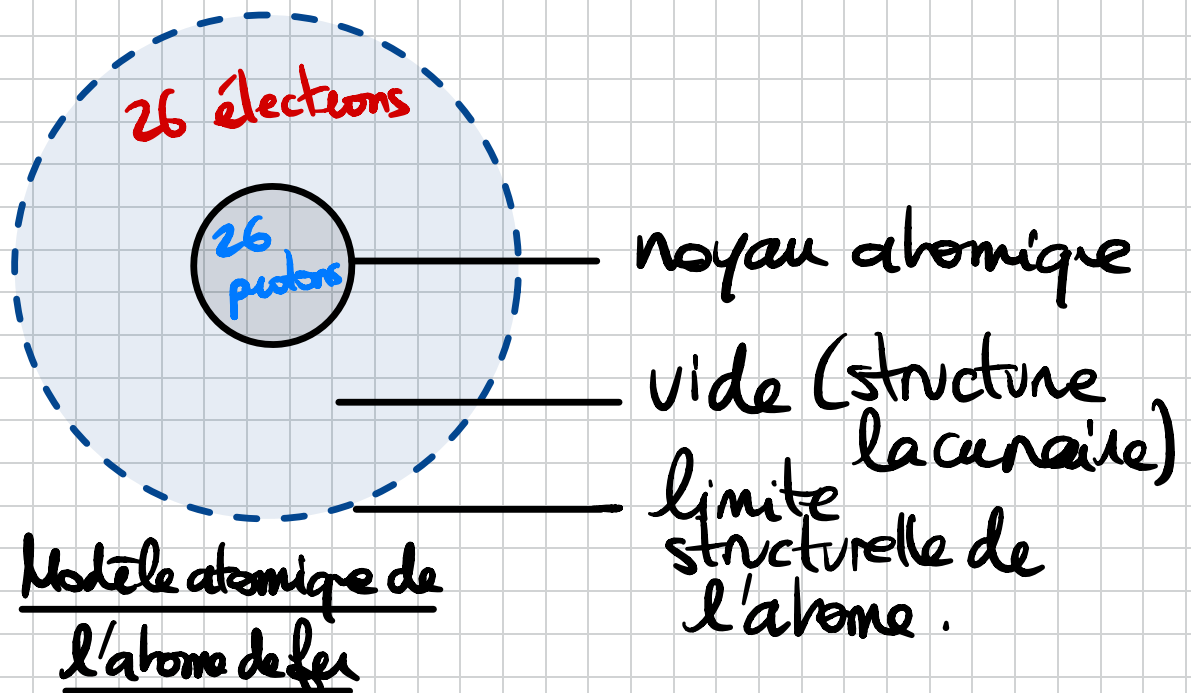
\* il possède donc:  $26 - 2 = 24$  électrons.

\* il possède toujours 26 protons donc 26 charges positives

\* il devient donc l'ion:  $Fe^{2+}$

↳ c'est un cation (ion chargé positivement).

Modèle atomique de l'atome de fer:



3) a) 1<sup>er</sup> compartiment :

↳ précipité de couleur bleu en ajoutant des ions  $\text{HO}^-$  (ions hydroxyde).

↳ d'après le tableau de test d'identification des ions, le compartiment 1 est composé d'ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$ .

b) Que se passe-t-il dans le 2<sup>nd</sup> compartiment ?

↳ on sait qu'on a des ions fer  $\text{Fe}^{2+}$

↳ on ajoute des ions hydroxyde  $\text{HO}^-$ .

↳ donc on observe l'apparition d'un précipité de couleur verte.

# Les réactions de combustion:

## Exo d'application: Combustion du butane.

Lors de la combustion du butane, deux molécules de butane réagissent avec treize molécules de dioxygène pour donner huit molécules de dioxyde de carbone et dix molécules d'eau.

1) Écris la réaction de combustion du butane.

Butane:  $C_4H_{10}$ .