THÈME 1 : LA LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE	
Activité 0 : Organisation de la matière au niveau microscopique (Rappels)	

Rappels

La **représentation symbolique** du noyau d'un atome est : ${}^{A}_{Z}X$

X est le symbole de l'**élément chimique**.

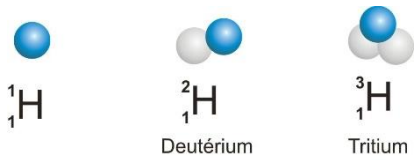
Z est le **numéro atomique** : c'est le nombre de protons, correspondant aussi au nombre de charges positives dans le noyau.

A est le **nombre de masse** : c'est le nombre de nucléons,

N = A - Z est le nombre de neutrons.

Un atome est électriquement neutre : il y a autant d'électrons dans le nuage électronique que de protons dans le noyau.

1. On donne la représentation schématique de 3 noyaux :



a) A quel élément chimique appartiennent ces 3 noyaux ?

b) Donner la composition de ces 3 noyaux.

c) Expliquer pourquoi on qualifie ces noyaux de « légers ».

2. Le minerai de l'uranium est principalement extrait en Australie et au Canada.

Il est composé d'uranium 238 (99,3 %) et d'uranium 235 (0,7 %).

a) Donner la représentation symbolique des deux noyaux d'uranium.

b) Donner la composition de ces deux noyaux.

c) Expliquer pourquoi on qualifie ces noyaux de « lourds ».

d) Le nombre d'électrons dans les deux types d'atomes d'uranium est-il différent ? Justifier votre réponse à l'aide de l'encadré ci-dessus.

THÈME 1 : LA LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE

Activité 1 : le cuivre, du macroscopique au microscopique…

Problème à résoudre dans cette activité :

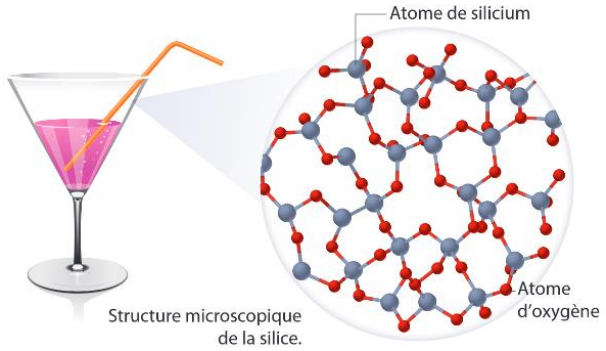
Est-il possible de faire le lien entre les propriétés macroscopiques et les propriétés microscopique d'un cristal ?

On travaille dans cette activité sur l'exemple du métal cuivre qui cristallise selon une structure particulière (voir document 2).

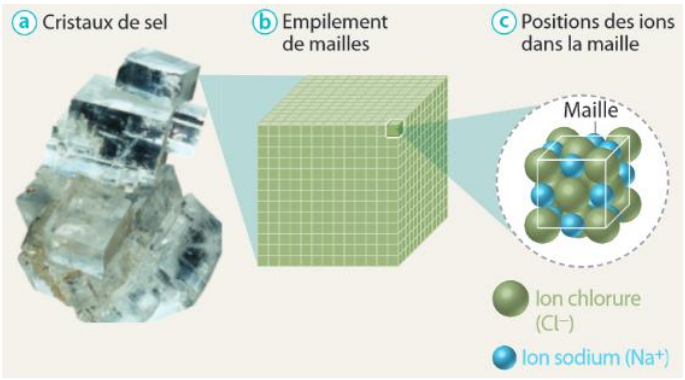
Document 1 : Solides amorphes, solides cristallins

Un solide est constitué d'entités chimiques (atomes, ions, molécules) qui sont liées entre elles et donnent une forme particulière au solide. Mais si on s'intéresse à l'organisation microscopique des entités, on peut distinguer deux grandes catégories de solides

- Les **solides amorphes** (ce qui signifie « sans forme ») : les entités sont disposées de façon totalement désordonnée. C'est par exemple le cas du verre : les atomes de silicium et d'oxygène qui composent la silice (SiO_2), son principal constituant, n'ont aucun arrangement particulier.



- Les **solides cristallins** : les entités sont disposées selon une structure régulière. On décrit alors cet agencement grâce à une maille, forme géométrique qui se répète de manière régulière. C'est par exemple le cas du sel ou des métaux.

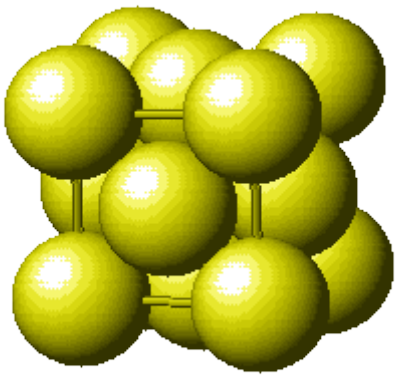


Document 2 : l'élément cuivre, le métal cuivre…

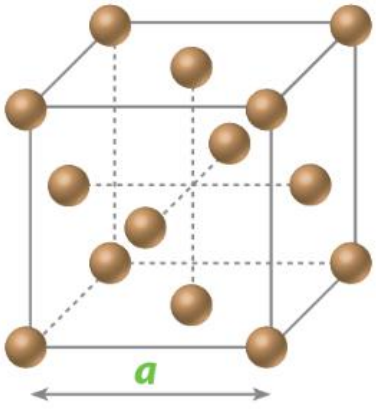
Le cuivre est l'élément de numéro atomique 29. Il peut exister sous différentes formes : ion cuivre Cu^{2+}, atome de cuivre noté Cu.

Le métal cuivre est constitué uniquement d'atomes de cuivre disposés d'une façon bien particulière (cette disposition n'a pas été découverte en un jour mais il a fallu beaucoup de travaux scientifiques pour établir les structures cristallines, en particulier grâce aux rayons X).

Pour représenter le type cristallin, on peut utiliser deux représentations différentes. Par exemple, pour le cuivre, le type cristallin est le **cubique à faces centrées** et on a les deux représentations ci-dessous.



Modèle compact



Perspective cavalière

Le rayon de chaque atome de cuivre vaut r = 1,28 x 10^{-10} m.

A- Détermination expérimentale de la masse volumique du cuivre

1. Rappeler la définition de la masse volumique d'un solide
2. La masse volumique du cuivre est-elle une propriété macroscopique ou microscopique ?

On dispose dans la classe de quelques plaques de cuivre pur.

3. Méthode expérimentale pour déterminer la masse volumique de cuivre.
    a- Quelles grandeurs doit-on mesurer ? (on précisera chaque fois le nom, le symbole choisi et l'unité)
    b- De quel matériel a-t-on besoin ?
    c- Écrire un protocole éventuellement à l'aide de schéma

✋*Appeler le professeur pour validation*

4. Noter les mesures obtenues.
5. Calculer la masse volumique du cuivre.
6. La valeur obtenue est-elle en accord avec celle indiquée par exemple sur Wikipédia ?

B- La masse volumique est-elle en accord avec le type cristallin du cuivre et le rayon des atomes de cuivre ?

1. Pour chacune des deux représentations du type cristallin cubique à faces centrées, indiquer ce que représentent les sphères.
2. Colorier d'une couleur les sphères situées au centre d'une face et d'une autre couleur les sphères situées aux sommets de la maille.
3. En faisant le schéma d'une face (en modèle compact) et en vous aidant du document 2, calculer la taille de l'arête de la maille (notée a) du cuivre (indice : on utilisera le théorème de Pythagore).
4. Combien y a-t-il de mailles dans 1 cm^3 de cuivre ?
5. Combien y a-t-il d'équivalent d'atomes de cuivre dans chaque maille ?
   Pour répondre à cette question, on pourra compter combien de moitié d'atome et combien de huitième d'atome il y a par maille.
6. En déduire le nombre d'atomes de cuivre dans 1 cm^3.
7. En utilisant la masse de l'atome de cuivre, calculer alors la masse d'un cm^3 de cuivre et vérifier la cohérence du résultat avec la valeur de la masse volumique obtenue à la partie A.