

# Chapitre 1 : Feuille d'exercices n°5

NOM :

Prénom :

Classe :

**/ 10**

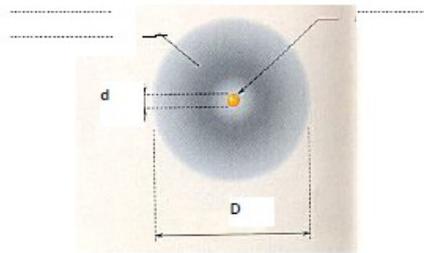
Je sais répondre par une phrase : ... / 3 pts

Je sais faire une comparaison de deux nombres : ... / 2 points

Je sais faire un calcul avec des puissances de 10 : ... / 3 points

Je sais faire convertir une masse volumique : ... / 2 points

## Exercice 1 : Ordre de grandeur de l'atome et de son noyau



Un exemple : l'atome d'aluminium:

L'atome :

- diamètre de l'atome  $D = 1,43 \times 10^{-10}$  m
- masse de l'atome:  $M = 4,5 \times 10^{-26}$  kg

Le nuage électronique :

- se compose de 13 électrons
- masse d'un électron :  $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$  kg

Le noyau :

- diamètre de son noyau  $d = 10^{-15}$  m
- masse du noyau :  $M = 4,5 \times 10^{-26}$  kg

1) Légendez le schéma avec les mots : *électrons* et *noyau*

### La masse de l'atome

2) Comparer la masse d'un électron par rapport à celle du noyau ?

.....

.....

3) Comparez la masse du noyau de l'atome d'aluminium à celle de l'atome d'aluminium

.....

.....

4) D'après les informations présentes dans le document, dans quelle partie de l'atome se trouve essentiellement la masse de l'atome ?

.....

.....

### Dimension d'un atome

5) Si l'on représentait le noyau de l'atome d'aluminium par une sphère de 5 cm de diamètre, quel serait le diamètre de la sphère qui représenterait l'atome ? Rappel : 100 cm = 1 m et 1 km = 1000 m

.....

.....

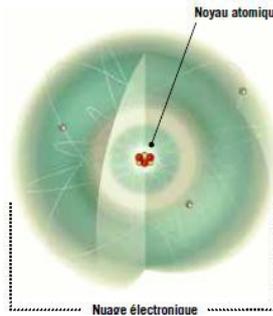
.....

.....

6) Que contient l'espace entre le noyau et les électrons ?

7) Rutherford, célèbre physicien qui a travaillé sur la structure de l'atome, a comparé le noyau de l'atome à « une mouche dans une cathédrale ». Expliquer cette comparaison.

## Exercice 2 : Masse volumique d'un atome



La masse volumique se calcule avec la formule :

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

Masse volumique (en g/cm<sup>3</sup> ou kg/m<sup>3</sup> ou kg/m<sup>3</sup>)

Masse (en kg)

Volume (en cm<sup>3</sup> ou m<sup>3</sup>)

DOCUMENT (extrait du livret de l'atome, CEA, 2014)

- 1- Vérifier par un calcul si c'est phrase est correcte : « La masse volumique de ce noyau est donc de  $1,4 \times 10^{17} \text{ kg.m}^{-3}$ , ce qui fait un peu plus de cent milliards de kilogrammes par centimètre cube ».

Données : « kg.cm<sup>-3</sup> » signifie kg/cm<sup>3</sup> et  $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$

## VOLUME, MASSE ET MASSE VOLUMIQUE

Les corps solides qui constituent notre environnement courant (métaux, cristaux, polymères) sont constitués d'atomes qui sont attachés les uns aux autres par l'intermédiaire de liaisons assurant leur cohésion. Ainsi, la masse volumique des atomes est voisine de celles de ces corps.

Très petits, les atomes ont à la fois une masse et un volume minuscules. Si l'on prend par exemple une tête d'épingle en fer, d'un volume de  $1 \text{ mm}^3$ , elle est constituée de 60 millions de milliards d'atomes de fer !

Un proton et un neutron ont à peu près la même masse, qui est 1 840 fois plus grande que celle d'un électron, si bien que **le noyau concentre quasiment toute la masse de l'atome**. Le diamètre d'un noyau d'atome de fer est de l'ordre de  $10^{-14} \text{ m}$ , sa masse vaut  $9,3 \times 10^{-26} \text{ kg}$ , la masse volumique de ce noyau est donc de  $1,4 \times 10^{17} \text{ kg.m}^{-3}$ , ce qui fait un peu plus de cent milliards de kilogrammes par centimètre cube. Si la tête d'épingle n'était constituée que de noyaux d'atomes de fer, sa masse serait égale à  $1,4 \times 10^8 \text{ kg}$ , soit 140 000 tonnes !