

C03 - Activité – Les ordres de grandeur d'un atome

Un atome est un objet très petit. Il est difficile de prendre conscience de sa taille réelle et de la répartition de sa masse dans le volume qu'il occupe.

Peut-on utiliser des objets de la vie quotidienne pour mieux appréhender les caractéristiques de l'atome ?

Document 1 : Un monde microscopique

« La matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. [...] La masse d'un atome est concentrée dans le noyau. [...] Par exemple, pour l'atome de cuivre, le noyau a une masse de 10^{-25} kg et la masse de l'électron est cent mille fois plus petite. [...] Il faut avoir en tête l'échelle des dimensions. Le diamètre d'un atome est voisin d'un centième de milliardième de centimètre. Celui d'un noyau d'atome est cent mille fois plus petit. On voit donc que presque toute la masse d'un atome est concentrée en un noyau central et que, loin sur la périphérie, se trouve un cortège qui est fait de particules de charge électrique négative, les électrons. »

Georges Charpak

Physicien français, prix Nobel de physique 1992 pour ses travaux sur les détecteurs de particules.

Extrait du livre « La vie à fil tendu »

Document 2 : Les masses record du monde animal

L'animal terrestre le plus massif est l'éléphant d'Afrique. Il peut peser jusqu'à 7 tonnes. La baleine bleue détient le record du monde marin et peut peser jusqu'à 200 tonnes.

Document 3 : Des balances hors normes

Pour peser des masses importantes, on peut utiliser une balance munie d'un crochet dont les caractéristiques données par un fabricant sont les suivantes :

Référence	Masse maximale	Précision
MCW09T12	12 000 kg	5 kg

Ce même fabricant peut fournir des balances de précision dont les caractéristiques sont les suivantes :

Référence	Masse maximale	Précision
MC409G24	60 g	0,001 g

- 1- Quel est le diamètre d'un atome ? Quel est le diamètre de son noyau ? Exprimer ces distances en mètres à l'aide des puissances de 10.
- 2- Si le noyau d'un atome de cuivre avait la masse d'un éléphant, quelle serait la masse d'un électron ? Citer un animal qui pourrait avoir cette masse.
- 3- Avec une balance adaptée qu'on précisera, on pèse un éléphant avec une souris de masse 20 g sur le dos, puis on repèse l'éléphant sans la souris. Qu'affiche alors la balance ?
- 4- La masse d'un atome de sodium est $m = 3,8 \cdot 10^{-26}$ kg. Combien d'atomes de sodium faudrait-il pour que la balance de précision affiche une masse de 1,000 g ? Pourrait-on détecter la perte d'un électron par atome ?