

<b>Noms &amp; prénoms des membres du binôme :</b>	<b>Date :</b>
<b>T.P de chimie Transformation de la matière INTRODUCTION À LA QUANTITÉ DE MATIÈRE</b>	<b>Évaluation, observations :</b>

Matériel : Balance, pâtes alimentaires, grains de riz, lentilles ..... feuilles de papier, clous, petit becher, enveloppes, sacs...

### **A. Comment collecter un grand nombre d'objets identiques ?**

1ere situation : Faire des paquets de 20 grains de riz, de 20 pâtes, de 20 lentilles .....

2eme situation : Faire des paquets de ces mêmes objets mais, compter 2000 objets par paquet.

Remarque : Ces décomptes peuvent être effectués en peu de temps, à vous de voir.

### **B. Situation probleme.**

Un étudiant veut acheter 16500 feuilles de papier en vue de la préparation d'un tract à distribuer au cours d'une soirée. Comment peut-il faire pour en emporter la quantité suffisante ?

### **C. Compter les atomes avec une balance.**

1. L'atome de masse la plus faible dans l'univers est l'atome d'hydrogène ( $A=1$ ). Il ne contient qu'un seul nucléon : 1 proton. Masse d'un nucléon =  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg.

Quel est le nombre  $N$  d'atomes d'hydrogène dans un gramme d'hydrogène ?

2. Nous allons dénombrer les atomes de fer contenus dans un clou. On considère que ce clou n'est constitué que d'un seul isotope de fer (celui qui est le plus abondant dans la nature) : le fer 56 ( $A=56$ )

Donc l'atome de fer est ..... fois plus lourd que l'atome hydrogène

La masse du clou est :  $m = \dots\dots\dots$  (à peser sur la balance)

La masse d'un atome de fer est :  $m_{\text{atome}} = \dots\dots\dots$  (à calculer)

Donc le nombre d'atomes de fer contenu dans le clou est : (à calculer)

Si l'on voulait compter ces atomes, à raison d'un atome par seconde, combien de temps faudrait-il ? Exprimer ce temps en années. Ce nombre vous semble t'il commode à utiliser ?

Le chimiste a besoin de connaître le nombre des atomes qu'il utilise mais il les compte par paquet, et, pour ce faire, il utilise la balance.

A votre avis, le nombre d'atomes par paquet est de l'ordre de 20, 2000,  $10^{23}$ ,  $10^6$ ,  $10^{15}$ ?

(choisissez la bonne proposition et reportez la dans le tableau suivant que vous devrez compléter)

Atome	Fe	H	C	O	Al
Nombre de nucléons : A	56	1	12	16	27
Masse d'un atome (g)					
Masse de ..... atomes (g)					

**Les chimistes comptent donc les atomes par paquets d'environ ..... atomes.**

Pour chaque élément ils ont calculé la masse d'un paquet d'atomes d'élément (voir tableau précédent).

Avec la balance ils peuvent donc connaître le nombre de paquets contenu dans un échantillon de matière.

### **D. Conclusion : ce qu'il faut retenir pour la suite de la chimie.**

Parcequ'il est très difficile de compter et de manier des objets microscopiques (les atomes, ions, molécules.....), les chimistes ont inventé une unité commode, **la mole**, qui permet de quitter l'échelle microscopique et de travailler à l'échelle macroscopique (notre échelle de grandeur).

Des le début du XXeme siècle, on a déterminé expérimentalement le nombre N d'atome de carbone (A=12) contenu dans 12 grammes de carbone.

Pourquoi le carbone ? Probablement parceque c'était un élément chimique très courant.

Calcule ce nombre N

**Par définition : une mole représente une quantité de matière contenant  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  entités chimiques.**

Ce nombre impressionnant posé comme constante est nommée constante d'Avogadro  $N_A$ .

Autrement dit cela signifie qu'il y a  $6,02 \cdot 10^{23}$  entités chimiques, choses, atomes, molécules, ions par mole de matière.

Exemple : Une mole de fer contient  $6,02 \cdot 10^{23}$  atomes de fer.  
 Une mole d'eau contient  $6,02 \cdot 10^{23}$  molécules d'eau ( $H_2O$ )  
 etc.

**Une fois ce principe admis, il est facile de se rappeler qu'en chimie on ne raisonne donc pas élément par élément (il y en a trop) mais par paquet (paquet de  $6,02 \cdot 10^{23}$ ) appelé mole : c'est l'unité adoptée en chimie qui indique la quantité de matière.**