

Objectif : introduire la notion de quantité de matière : la mole.

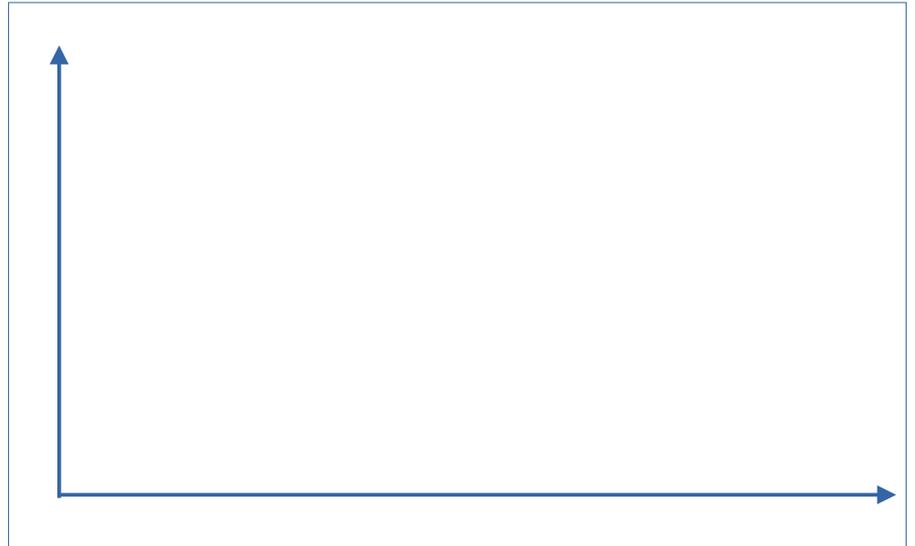
Première partie : Relation entre quantité de matière et masse

Déterminer la masse des différentes quantités de grains de riz :

Nombre de grains	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Masse (g)										

Sur le graphique ci-contre, représentez la masse des grains de riz en fonction du nombre de grains.

A partir de votre graphique, en déduire une expression algébrique qui permettrait de déterminer la masse m de n grains de riz ? (justifiez votre démarche)



Utiliser votre expression algébrique pour déterminer la masse de n grains de riz lorsque :

Si $n = 1$
→ $m = \dots$

Si $n = 50$
→ $m = \dots$

Si $n = 100$
→ $m = \dots$

Comparez vos résultats avec les mesures contenues dans le tableau ci-dessus.

Deuxième partie : incompatibilité entre la précision à l'échelle humaine et le nombre d'atomes

Si on considère que la masse d'un atome est assimilable à la masse de son noyau, quelle est la masse d'un atome de carbone ?

Comment pourrions nous déterminer le nombre d'atomes de carbone dans une mine de critérium 0,5mm ?

Quelle est la précision des balances utilisées ? =>

Sachant qu'une précision peut être en excès ou en défaut, donnez un encadrement du nombre d'atomes de carbone dans une mine de critérium 0,5mm.

Pour se représenter un peu plus le nombre d'atomes présents, on va considérer que l'on place une mine de critérium 0,5mm dans un broyeur d'une finesse extrême au point de séparer chaque atome.

Ces atomes sont ensuite placés dans des canons à atomes qui peuvent projeter 1000 atomes à la seconde !!!

Quelle serait la durée de la projection des atomes avec comme munition initiale, une mine de critérium 0,5mm ?

=====

Troisième partie : Avogadro : un nombre qui rend l'atome à « dimension humaine »

On a pu voir que même avec des balances de précision, on ne peut pas connaître exactement le nombre d'atomes présents dans une matière à l'échelle humaine.

L'équation bilan ci-dessous correspond à la réaction chimique de combustion du fer Fe avec le soufre S pour former du sulfure de fer FeS.



Que pouvez-vous dire sur les deux interprétations ci-dessous ?

1 – Il faut autant d'atomes de soufre que d'atomes de fer pour être sûr que tous les réactifs puissent réagir vrai / faux ?

2 – Il faut la même masse de soufre et de fer pour être sûr que tous les réactifs puissent réagir vrai / faux ?

On utilisera le nombre d'Avogadro : $\mathcal{N} = 6,02 \times 10^{23}$ éléments par mole pour regrouper suffisamment d'atomes, de telle sorte qu'on puisse mesurer la masse de **l'ensemble : une mole d'éléments**. Certes on fait une erreur car on manque de précision, mais au moins on peut mesurer et avoir une idée relativement précise du nombre d'atomes.

Puisque TOUS LES ATOMES SONT CONSTITUÉS DES MÊMES PARTICULES (protons, neutrons, électrons), on va donc utiliser la structure des atomes pour **déterminer approximativement** :

- le nombre d'atomes présents quand on connaît la masse d'un réactif,
- la masse de \mathcal{N} atomes quand on connaît la masse d'un seul atome.

Calculer la masse de \mathcal{N} atomes de Fer : ${}_{26}^{56}\text{Fe} \rightarrow$ _____

Calculer le nombre d'atomes de soufre contenus dans 32 g de soufre ${}_{16}^{32}\text{S} \rightarrow$ _____

Quelle relation peut-on écrire entre :

- le nombre d'Avogadro \mathcal{N} ,
- le nombre de particule qui composent l'atome
- la masse d'une mole d'atomes (\mathcal{N} atomes) ?

Masse molaire **atomique**

En déduire la masse de sulfure d'hydrogène qui devrait se former avec 98g de Fer et 56g de soufre.

Masse molaire **moléculaire**