

Dénombrer des objets de plus en plus petits

Objectifs du T.P. :

- Passer de la masse d'un paquet à la masse molaire
- Passer de la quantité de paquets à la quantité de matière
- Introduire le nombre d'objets (entités) par paquet
- Déduire les relations liant les masses ou le nombre d'entités à la quantité de matière.



Vous disposez de riz, blé, lentille, tournesol, haricot, nouilles et de confettis.

I – Le riz : ma première référence

- 1) Pouvez-vous grâce aux balances fournies déterminer la masse d'un grain de riz ? Si oui comment si non, pourquoi ?
- 2) Proposez une solution qui permettrait d'accéder à la masse d'un grain de riz.
- 3) À présent, chaque groupe va compter 100 grains de riz et les mettre en commun les uns après les autres dans un verre placé sur une balance tarée avec lui. Complétez le tableau suivant :

| Nombre N | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
|------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| masse en g m | M = | | | | | |

- 4) Établissez les règles de correspondance pour :
 - connaître la masse de 1500 grains de riz ;
 - connaître le nombre de grains de riz présent dans 10,2 g.

Modèle à utiliser : $N_0 = 100 \text{ grains} \leftrightarrow M = \text{g/paquet de } 100$
 $N \leftrightarrow m$

Exprimez les grandeurs recherchées en fonction des grandeurs (**m**, **N**, **N₀** et **M**)

- 5) Finalement, il semble plus facile de compter par paquets de 100 grains de riz.
 - a. Établissez la règle de correspondance pour trouver le nombre de paquets **n** présents dans 2687 grains de riz.
 - b. Posez l'opération et effectuez.
 - c. Retrouvez quelles grandeurs sont au numérateur et au dénominateur et écrivez le rapport avec ces grandeurs.
- 6) Dans la même logique :
 - a. Établissez la règle de correspondance pour trouver le nombre de paquets **n** présents dans 1,5 kg de riz. **Attention à harmoniser les unités !**
 - b. Posez l'opération et effectuez.
 - c. Retrouvez quelles grandeurs sont au numérateur et au dénominateur et écrivez le rapport avec ces grandeurs.

7) Récapitulons :

- dans un paquet de grains de riz, il y en a $N_0 = \text{_____} \text{ paquet}^{-1}$ (par paquet) ;
- la masse d'un paquet de riz est $M = \text{_____} \text{ g.paquet}^{-1}$;
- **n** paquets de riz ont une masse **m** donnée par la relation : $m = \text{_____}$;
- pour trouver le nombre de paquets **n** de riz présents dans un échantillon de riz de masse **m**, la formule est la suivante : $n = \text{_____}$;
- pour trouver le nombre de grains **N** de riz présent dans **n** paquets de riz, la formule est la suivante : $N = \text{_____}$.

II – Tous les paquets de différents objets ont-ils la même masse ?

Le riz est pris comme référence.

Nous allons compter à présent des échantillons contenant un paquet des espèces présentées dans le tableau (100 entités de chaque) et complétez les valeurs manquantes :

| Espèce | blé | haricot | lentille | riz | pâtes | tournesol |
|--|-----|---------|----------|-----|-------|-----------|
| M masse en g/paquet ⁻¹ | | | | | | |

1) Toutes les masses par paquet sont-elles les mêmes ?

2) Complétez :

La masse d'un paquet de graines de blé vaut : $M(\quad) = \quad \text{g.paquet}^{-1}$

La masse d'un paquet de _____ vaut : $M(\text{lentilles}) = \quad \text{g}$

La masse d'un paquet de pâtes vaut : $M(\quad) = \quad \text{g}$

3) Concluez à l'échelle atomique.

III – Et si l'objet est très léger ?

1) Constituez un paquet de 100 confettis. (2 x 5 groupes en trient 20 chacun). Pesez-le et donnez sa masse $M(\text{confettis}) = \quad \text{g.paquet}^{-1}$

2) À quel problème est-on confronté ?

3) Quel est le moyen d'y remédier ?

IV – Et si nous parlions chimie !

La **quantité de matière** est le paquet du chimiste, elle s'exprime en mole (mol) et contient $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ (entités par mole), c'est un nombre très grand car les entités étudiées sont très petites et légères.

Remarque : une entité peut-être un atome, un ion, une molécule, un électron...

$M(\text{entité})$ s'exprime en g.mol^{-1} et correspond à la masse d'un paquet donc d'une mole d'entités. C'est le carbone 12 qui est pris comme référence. Voyons si vous avez compris...

1) Vous disposez d'un clou en fer. Exprimez et calculez la quantité de matière présente dans le clou en fer ?

Donnée : $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g.mol}^{-1}$

2) a. Vous disposez d'un échantillon d'eau de formule H_2O . Exprimez et calculez la quantité de matière présente dans l'échantillon d'eau ? Donnée : $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$

b. Exprimez et calculez le nombre de molécules d'eau présente dans cet échantillon.

Question subsidiaire : De quelle façon ai-je bien pu trouver $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$? Exprimez le calcul en fonction des grandeurs ci-après : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

