

# Dénombrer des objets de plus en plus petits

## I – Le riz : ma première référence

1) La masse est de 0,0 sur la balance au  $1/10^{\text{ème}}$  de g et oscille entre 0,00 et 0,02 g sur la balance au  $1/100^{\text{ème}}$  de g. Ces balances sont trop peu précises pour obtenir la masse d'un grain de riz avec une précision suffisante.

2) Pour accéder à la masse d'un grain de riz, il semble préférable d'en peser un grand nombre et de diviser la masse obtenue par le nombre.

3)

Nombre N	100	200	300	400	500	600
masse en g <b>m</b>	<b>M</b> = 1,70	3,40	5,12	6,80	8,49	10,15

4)  $N = 1500$  grains de riz

$N_0 = 100$  grains  $\leftrightarrow$  **M** = 1,70 g/paquet de 100

**N** = 1500  $\leftrightarrow$  **m**

**m** =  $N \times M / N_0 = 1500 \times 1,70 / 100 = 25,5$  g

**m** = 10,2 g

$N_0 = 100$  grains  $\leftrightarrow$  **M** = 1,70 g/paquet de 100

**N**  $\leftrightarrow$  **m** = 10,2 g

**N** =  $m \times N_0 / M = 10,2 \times 100 / 1,70 = 600$  grains

5) a.                      Nombre de grains                      Nombre de paquets

$N_0 = 100$  grains  $\leftrightarrow$  **1 paquet**

**N** = 2687  $\leftrightarrow$  **n**

b. **n** =  $2687 / 100 = 269$  paquets

c. **n** =  $N / N_0$

6) a.                      Masse                      Nombre de paquets

**M** = 1,70 g/paquet  $\leftrightarrow$  **1 paquet**

**m** = 1,5 kg =  $1,5 \cdot 10^3$  g  $\leftrightarrow$  **n**

b. **n** =  $1,5 \cdot 10^3 / 1,70 = 8,8 \cdot 10^2$  paquets

c. **n** =  $m / M$

7) - dans un paquet de grains de riz, il y en a  $N_0 = 100$  paquet<sup>-1</sup> (par paquet) ;

- la masse d'un paquet de riz est **M** = 1,70 g.paquet<sup>-1</sup> ;

- **n** paquets de riz ont une masse **m** donnée par la relation : **m** = **n** x **M** ;

- pour trouver le nombre de paquets **n** de riz présents dans un échantillon de riz de masse **m**, la formule est la suivante : **n** = **m** / **M** ;

- pour trouver le nombre de grains **N** de riz présent dans **n** paquets de riz, la formule est la suivante :

**N** = **n** x  $N_0$

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

Espèce	blé	haricot	lentille	riz	pâtes	tournesol
<b>M</b> masse en g/paquet <sup>-1</sup>	3,81	21,62	3,24	1,70	40,72	5,75

1) Les masses par paquet ne sont-elles pas les mêmes.

2) La masse d'un paquet de graines de blé vaut : **M**(blé) = **3,81** g.paquet<sup>-1</sup>

La masse d'un paquet de **lentilles** vaut : **M**(lentilles) = **3,24** g.paquet<sup>-1</sup>

La masse d'un paquet de nouilles vaut : **M**(pâtes) = **40,72** g.paquet<sup>-1</sup>

3) Cela signifie que d'une espèce à l'autre, la masse par paquet varie, il en sera de même pour les atomes, les masses d'un paquet d'atome différeront d'un atome à l'autre.

## 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**(confettis) = **0,66** g.paquet<sup>-1</sup>

2) La masse reste très faible, même pour 100 confettis.

3) Il faut donc fonctionner sur un plus grand nombre de confettis.

#### IV – Et si nous parlions chimie !

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

Il faut peser le clou :  $m(\text{Fe}) = 7,19 \text{ g}$

$$n(\text{Fe}) = m(\text{Fe}) / M(\text{Fe}) = 7,19 / 55,8 = 1,29 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

2) a. Donnée :  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Il faut peser l'eau présente dans l'éprouvette :  $m(\text{H}_2\text{O}) = 7,19 \text{ g}$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}) = 7,19 / 18,0 = 1,18 \text{ mol}$$

b. Donnée : contient  $N_a = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \times N_a = 1,18 \times 6,02 \cdot 10^{23} = 7,10 \cdot 10^{23} \text{ molécules d'eau}$$

**Question subsidiaire :**  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 M(\text{H}) + M(\text{O}) = 2 \times 1,0 + 16,0 = 18,0 \text{ g.mol}^{-1}$$