

2^{nde}

TP C10

Compter les molécules

NOMS :

 Chapitre C5
 Livre page 94

Objectifs :

- ✓ Imaginer et mettre en œuvre une méthode pour compter les entités présentes en grand nombre dans un échantillon.
- ✓ Mettre en œuvre une méthode pour dénombrer les molécules dans un échantillon.

I. Mille-feuille de papier :

Sur la paillasse du professeur se trouve une pile de feuilles de papier.

Q1. Proposer une méthode **astucieuse** permettant d'estimer le nombre de feuilles dans la pile en utilisant **votre propre matériel** (sans utiliser le matériel du laboratoire).



Q2. Appliquer votre méthode et estimer le nombre de feuilles de papier en précisant la valeur de toutes les mesures et tous les calculs.

Q3. Calculer le pourcentage d'erreur relative de votre estimation à l'aide de la formule suivante et du vrai nombre de feuilles (valeur théorique) :

$$\% \text{ d'erreur relative} = \frac{|\text{valeur théorique} - \text{valeur mesurée}|}{\text{valeur théorique}} \times 100$$

Votre estimation est-elle précise ?

Q4. La précision d'un instrument est la plus petite mesure que peut faire cet instrument.

Exemple : la précision Δm d'une balance qui mesure des masses à 0,01 g près est $\Delta m = \pm 0,01$ g
 Donner la précision de l'instrument de mesure qui vous a servi à estimer le nombre de feuilles.

Q5. La précision relative d'une mesure est le rapport de la précision sur la valeur de la mesure.

Exemple : on mesure une masse $m = 10,00$ g avec une balance de précision $\Delta m = \pm 0,01$ g, la précision relative en % de la mesure est : $\frac{\Delta m}{m} \times 100 = \frac{0,01}{10,00} \times 100 = 0,1\%$.

Q5.1. Calculer la précision relative en % de la **plus petite** mesure qui vous a permis d'estimer le nombre de feuille.

Q5.2. La mesure effectuée est-elle précise ? Comment peut-on améliorer la précision relative de la mesure ?

II. Semences biologiques :

Un vendeur de semences biologiques vend ses semences à l'unité et en très grande quantité. Il est lassé de compter les graines une à une.



Q6. Proposer une méthode au vendeur de semences pour lui éviter de compter toutes les graines qu'il expédie.



Q7. Appliquer votre méthode pour dénombrer les graines fournies par le professeur (présenter les mesures et les calculs).

Q8. Rechercher la précision de l'instrument de mesure qui vous a servi à estimer le nombre de graines.

Q9. Calculer les précisions relatives $\frac{\Delta m}{m} \times 100$ **des mesures** ayant permis d'estimer le nombre de graines. Quelle est la mesure la moins précise ? Comment pourrait-on améliorer la précision relative de cette mesure ?

Q10. Si le résultat de la mesure d'une masse m est 10,00 g avec une balance de précision $\Delta m = \pm 0,01$ g, alors la masse est comprise entre 10,00 – 0,01 g et 10,00 + 0,01 g :

$$9,99 \text{ g} < m < 10,01 \text{ g}$$

Donner un encadrement de la mesure précédente la moins précise.

Q11. En utilisant l'encadrement précédent avec la méthode de la question Q7, donner un encadrement du nombre total de graines.

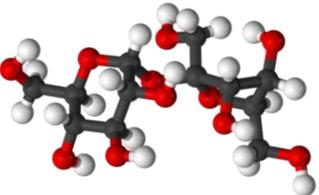
III. Nombre de molécules et de moles :

Les feuilles de papier se comptent en ramettes, les œufs par douzaines et les molécules en moles.

Document 1 : masse des atomes

Atome	hydrogène (${}^1_1\text{H}$)	carbone (${}^{12}_6\text{C}$)	oxygène (${}^{16}_8\text{O}$)
Masse (en kg)	$m_{\text{H}} = 1,67 \times 10^{-27}$	$m_{\text{C}} = 1,99 \times 10^{-26}$	$m_{\text{O}} = 2,66 \times 10^{-26}$

Document 2 : le saccharose est le constituant principal du sucre de table.

	<p>Saccharose</p> <p>Formule brute : $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ température de fusion : $185,5\text{ }^\circ\text{C}$ solubilité dans l'eau : 2000 g/L</p>	
---	---	---

Document 3 : la mole

Pour compter les très nombreuses entités présentes dans un échantillon, les chimistes les groupent par paquets appelés moles.

Une mole contient $N_{\text{A}} = 6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques (molécules, atomes, ions...).

Q12. En utilisant le matériel à disposition, déterminer combien de molécules de saccharose contient un morceau de sucre.

Q13. Combien de moles de saccharose contient un morceau de sucre ?



Q14. La concentration en saccharose d'un soda de marque bien connue est $C_{\text{m}} = 115\text{ g/L}$. Combien de mole(s) de saccharose contient une canette de 33 cL de ce soda ?

Q15. Combien de morceaux de sucre contient cette canette ?