

2 nd e GT Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformation de la matière	M. GINEYS	 La Salle Avignon Frères des Écoles Chrétiennes
<u>Chapitre 10 : quantité de matière</u>		Hachette Education	

PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 10

Nom : Prénom : Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent.	
Déterminer le nombre d'entités d'une espèce dans une masse d'échantillon.	
Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.	

Les bons réflexes → en vidéo p 104

Réflexe 1 Calculer la masse d'une entité

- ① Déterminer ou repérer la formule brute de l'entité.
- ② Repérer ou calculer la masse de chaque atome composant l'entité à l'aide de la relation $m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucléon}}$.
- ③ Calculer la masse de l'entité en additionnant les masses des atomes qui la composent.

Réflexe 2 Déterminer le nombre d'entités N d'une espèce dans un échantillon de masse m

- ① Repérer ou calculer la masse $m_{\text{entité}}$ de l'entité (réflexe 1).
- ② Calculer le nombre N d'entités dans l'échantillon de masse m grâce à la relation ci-dessous en s'assurant que les deux masses sont exprimées dans la même unité.

$$N = \frac{m}{m_{\text{entité}}}$$

Réflexe 3 Déterminer la quantité de matière n d'une espèce dans un échantillon de masse m

- ① Repérer ou calculer le nombre N d'entités dans l'échantillon (réflexe 2).
- ② Calculer la quantité de matière n de l'espèce grâce à la relation : $n = \frac{N}{N_A}$.

Parcours exercices

2 Déterminer la masse d'une molécule (2)

| Effectuer des calculs.

L'ozone O₃ est naturellement présent dans l'atmosphère terrestre et absorbe une grande partie des rayonnements UV dangereux pour la santé.

- Calculer la masse d'une molécule d'ozone.

Données

- Nombre de masse d'un atome d'oxygène : A = 16.
- Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.

4 Déterminer un nombre d'entités (2)

| Extraire et exploiter des informations.

On réalise l'expérience suivante :



- Déterminer le nombre de molécules d'eau contenues dans le verre.

Donnée

- Masse d'une molécule d'eau : $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,01 \times 10^{-26}$ kg.

5 Calculer une quantité de matière

CONSEIL | Restituer ses connaissances ; effectuer des calculs.

Des projectiles en plomb utilisés dans l'épreuve de biathlon ont une masse $m = 2,5$ g.

1. Vérifier que le projectile est constitué d'un nombre $N = 7,3 \times 10^{21}$ d'atomes de plomb.
2. Calculer la quantité de matière n de plomb contenue dans un projectile. **Utiliser le réflexe 3**

Données

- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- Masse d'un atome de plomb : $m(\text{Pb}) = 3,44 \times 10^{-25}$ kg.

7 Énoncés différenciés

Chewing-gum à la nicotine

| Extraire de l'information ; effectuer des calculs.

Un médecin conseille à un patient de mâcher des chewing-gums contenant 2 mg de nicotine pendant quelques temps pour l'aider à arrêter de fumer.



Énoncé compact

- Calculer la quantité de matière de nicotine contenue dans le chewing-gum.

Énoncé détaillé → voir page 335

Données

- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- Formule de la nicotine : $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$.

Symbole de l'atome	H	C	N
Masse de l'atome (kg)	$1,67 \times 10^{-27}$	$19,9 \times 10^{-27}$	$23,3 \times 10^{-27}$

10 Urémie d'un adulte

Voir exercice résolu p. 104

| Extraire et exploiter des informations ; effectuer des calculs ; comparer à une valeur de référence.

La concentration d'urée dans le sang, appelée urémie, permet de surveiller le bon fonctionnement des reins d'un patient. Une urémie est considérée comme normale pour un adulte si elle est comprise entre 3,0 et 7,5 mmol par litre de sang.

1. Calculer les masses des atomes d'hydrogène, de carbone, d'azote et d'oxygène.
2. En déduire la masse d'une molécule d'urée.
3. Un patient a une urémie de 0,55 g par litre de sang. Indiquer si cette urémie est normale.

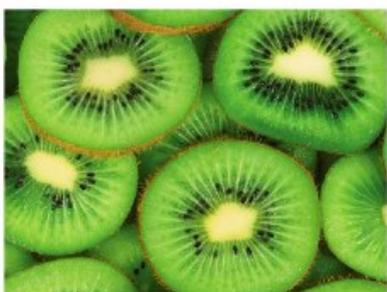
Données

- Formule chimique de l'urée : $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$.
- H : $A = 1$ et $Z = 1$; C : $A = 12$ et $Z = 6$;
N : $A = 14$ et $Z = 7$; O : $A = 16$ et $Z = 8$.
- Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

13 La vitamine C contenue dans les kiwis

Faire preuve d'esprit critique ; effectuer des calculs.

La vitamine C joue un rôle important dans le métabolisme de l'être humain. Comme l'organisme ne peut ni la stocker ni la synthétiser, les apports en vitamine C doivent se faire régulièrement par l'alimentation. Les kiwis font partie des fruits les plus riches en vitamine C.



1. Déterminer la masse m_{vit} d'une molécule de vitamine C de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$.
2. Pour un adulte, un apport journalier en vitamine C de 110 mg est recommandé. Déterminer le nombre N de molécules de vitamine C puis la quantité de matière n correspondant à cette prise minimale.
3. Déterminer le nombre de kiwis N_K nécessaires aux besoins journaliers en vitamine C d'un adulte.

Données

- Masse des atomes : $m(\text{O}) = 2,67 \times 10^{-26}$ kg ;
 $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27}$ kg ; $m(\text{C}) = 1,99 \times 10^{-26}$ kg.
- Quantité approximative de vitamine C dans un kiwi : 0,85 mmol.

22 Un pendentif de 9 ou de 18 carats ?

A Pourcentages massiques des différents métaux dans de l'or

L'or pur ne résiste pas aux contraintes mécaniques, c'est pour cette raison que les bijoux « en or » sont en fait des alliages d'or, de cuivre et d'argent.

Tableau des matières	Or jaune 18 K	Or blanc 18 K	Or rose 18 K
% Or	75 %	75 %	75 %
% Argent	10 % à 20 %	18,50 %	2,75 %
% Cuivre	5 % à 15 %	1 %	25,25 %
% Zinc	0 %	5,5 %	0 %

B Le carat

En bijouterie, le carat permet d'exprimer le pourcentage massique d'or dans un alliage. Un carat équivaut à $1/24^{\text{e}}$ de la masse totale de l'alliage.



Généralement, les bijoux sont fabriqués en or 18 carats : 24 g d'alliage contiennent ainsi 18 g d'or. Le prix de l'or n'ayant cessé d'augmenter ces dernières années, des bijoux en or 9 carats sont apparus.

- ☞ Un pendentif de masse $m = 3,0$ g contient $5,71 \times 10^{-3}$ mol d'or. Ce pendentif est-il un pendentif de 18 carats ou de 9 carats ? **Utiliser les réflexes 2 et 3**

Donnée

- Au : $A = 197$ et $Z = 79$.
- $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$.

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

Masse d'une molécule



SCAN ME

Nombre d'Avogadro et quantité de matière



SCAN ME

Quantité de matière 2



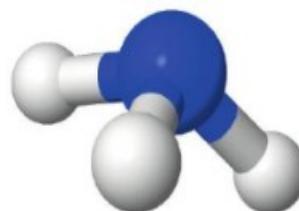
SCAN ME

Un fluide réfrigérant

Extraire et exploiter des informations ; effectuer des calculs.

L'ammoniac est utilisé comme fluide réfrigérant. Une bouteille contient $m = 44,0$ kg d'ammoniac liquéfié.

- Calculer la masse d'une molécule d'ammoniac.
- Déterminer le nombre N de molécules d'ammoniac contenues dans la bouteille.
- En déduire la quantité de matière n d'ammoniac correspondante.



Modèle d'une molécule d'ammoniac

Données

- Nombres de masse : N ($A = 14$) ; H ($A = 1$).
- Masse d'un nucléon : $m_{\text{nucléon}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.
- Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}$ mol $^{-1}$.
- Couleur des modèles : H (○) ; N (●).

Solution rédigée

• On utilise le Réflexe 1. Détermination de la formule brute

• On utilise le Réflexe 2. Calcul de la masse de l'entité

• On utilise le Réflexe 3. Calcul du nombre d'entités

• On utilise le Réflexe 3. Reperage du nombre d'entités

• On utilise le Réflexe 1. Calcul de la quantité de matière n

1. D'après le modèle fourni, la molécule d'ammoniac est constituée d'un atome d'azote N et de trois atomes d'hydrogène H. Sa formule brute est donc NH_3 .

Masse d'un atome d'hydrogène H : $m(\text{H}) = A \times m_{\text{nucléon}} = 1 \times 1,67 \times 10^{-27}$ kg

Masse d'un atome d'azote N : $m(\text{N}) = A \times m_{\text{nucléon}} = 14 \times 1,67 \times 10^{-27}$ kg

Masse d'une molécule d'ammoniac NH_3 : $m(\text{NH}_3) = m(\text{N}) + 3 \times m(\text{H}) = 2,34 \times 10^{-26}$ kg + $3 \times 1,67 \times 10^{-27}$ kg

Soit $m(\text{NH}_3) = 2,84 \times 10^{-26}$ kg.

2. Le nombre N de molécules d'ammoniac contenues dans la bouteille est égal à :

$$N = \frac{m(\text{NH}_3)}{m} \quad \text{D'où } N = \frac{44,0 \text{ kg}}{2,84 \times 10^{-26} \text{ kg}} \text{ soit } N = 1,55 \times 10^{27} \text{ entités.}$$

3. La quantité de matière n d'ammoniac contenue dans la bouteille est égale à :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,55 \times 10^{27}}{6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} \text{ soit } n = 2,57 \times 10^3 \text{ mol.}$$

• Couleur des modèles : H (○) ; N (●).

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

