

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · CONSTITUTION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE ·
CHAPITRE 6

R. RINGUET · 2026 – 2027

Contrôle B

 Quantité de matière : la mole

Masse d'une entité, nombre d'entités, quantité de matière, ordres de grandeur

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 5 exercices indépendants · barème sur 20

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée. Une expression littérale est attendue avant chaque application numérique ; les résultats sont donnés avec un nombre adapté de chiffres significatifs et leur unité, en écriture scientifique pour les très grands et les très petits nombres.

Exercice 1 Automatismes

4 pts ●○○○

■ DONNÉES $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ • $m(\text{O}) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$

- 1.1 Écrire en kilogramme, en écriture scientifique : 0,75 mg ; 48 g ; 2,5 t.
- 1.2 Calculer la masse d'une molécule de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (principe actif de l'eau oxygénée).
- 1.3 Un échantillon contient $3,01 \times 10^{21}$ entités. Calculer sa quantité de matière. Un autre échantillon contient 0,40 mol d'entités : combien d'entités contient-il ?
- 1.4 Vrai ou faux ? « Deux échantillons de même masse contiennent toujours le même nombre d'entités. » Justifier.
- 1.5 Une mole de molécules de dioxygène O_2 contient-elle plus, autant ou moins d'atomes qu'une mole d'atomes d'hélium He ? Justifier.

Exercice 2 L'ibuprofène

4 pts ●●○○

L'ibuprofène, de formule $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$, est un anti-inflammatoire. Il est vendu en comprimés et, pour les enfants, en sirop (figure 1).

■ DONNÉES $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ • $m(\text{C}) = 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • $m(\text{O}) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$

- 2.1 Montrer que la masse d'une molécule d'ibuprofène vaut $3,42 \times 10^{-25} \text{ kg}$.
- 2.2 Calculer le nombre de molécules d'ibuprofène contenues dans un comprimé, puis la quantité de matière correspondante.
- 2.3 Un adulte prend la dose maximale indiquée sur la notice. Quelle quantité de matière d'ibuprofène absorbe-t-il en une journée ?
- 2.4 Calculer la masse d'ibuprofène contenue dans une dose de sirop pour un enfant de 15 kg, puis la quantité de matière correspondante. Combien de fois est-elle plus petite que celle d'un comprimé ?

Extraits de notices

Comprimé

Ibuprofène : 400 mg par comprimé. Adulte : 1 comprimé, à renouveler si besoin après 6 heures ; ne pas dépasser 3 comprimés par jour.

Sirop pour enfant

Concentration en masse d'ibuprofène : $20 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$. Dose pour un enfant de 15 kg : 7,5 mL.

Figure 1 — Deux présentations de l'ibuprofène

Exercice 3 Une bouteille de dioxygène médical

4 pts ●●●○

Une bouteille de dioxygène médical, utilisée à domicile par un patient, contient $n = 2,5 \times 10^2$ mol de dioxygène O_2 .

■ **DONNÉES** $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $m(O) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$

- 3.1 Calculer le nombre N de molécules de dioxygène contenues dans la bouteille.
- 3.2 Calculer la masse d'une molécule de dioxygène.
- 3.3 Montrer que la masse de dioxygène contenue dans la bouteille vaut 8,0 kg.
- 3.4 Le patient consomme en moyenne 1,5 kg de dioxygène de la bouteille par jour. Pendant combien de jours entiers la bouteille peut-elle l'alimenter ?
- 3.5 Combien la bouteille contient-elle d'atomes d'oxygène ? Quelle quantité de matière d'atomes d'oxygène cela représente-t-il ?

Exercice 4 Classer des échantillons

3 pts ●●●○

On dispose des quatre échantillons décrits dans le tableau ci-dessous.

■ **DONNÉES** $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $m(H) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ • $m(C) = 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • $m(O) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Échantillon	A	B	C	D
Espèce	eau H_2O	dioxyde de carbone CO_2	propane C_3H_8	méthane CH_4
Information	masse : 1,0 g	$1,0 \times 10^{22}$ molécules	0,050 mol	masse : 2,0 g

- 4.1 Déterminer la quantité de matière de chaque échantillon.
- 4.2 Classer les échantillons par nombre de molécules croissant.
- 4.3 Calculer la masse des échantillons B et C. L'échantillon le plus lourd est-il celui qui contient le plus de molécules ? Justifier.

Exercice 5 Une odeur d'orange qui se répand

5 pts ●●●●○

L'odeur caractéristique de l'orange est due principalement au limonène, de formule $C_{10}H_{16}$. Dans une chambre fermée (figure 2), on dépose une goutte de limonène de masse 20 mg. Elle s'évapore complètement et le limonène se répartit uniformément dans l'air de la pièce.

■ **DONNÉES** $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • $m(H) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ • $m(C) = 1,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • $m(N) = 2,33 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • $m(O) = 2,66 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • air : environ 80 % de N_2 et 20 % de O_2 • $\rho_{\text{air}} = 1,2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ • $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$

- 5.1 Calculer la masse d'une molécule de limonène, puis le nombre de molécules de limonène contenues dans la goutte et la quantité de matière correspondante.
- 5.2 Calculer le volume de la chambre en cm^3 . Montrer que chaque centimètre cube d'air de la chambre contient environ $1,8 \times 10^{12}$ molécules de limonène.
- 5.3 Un centimètre cube d'air contient-il beaucoup plus de molécules de diazote et de dioxygène que de molécules de limonène ? Répondre par un raisonnement chiffré en exploitant les données. *Toute démarche cohérente, même non aboutie, sera valorisée.*
- 5.4 La goutte ne représente qu'une très petite quantité de matière de limonène. Expliquer pourquoi l'odeur d'orange est pourtant perçue dans toute la chambre.

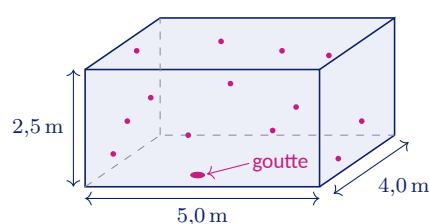


Figure 2 — La chambre ; les points représentent (très schématiquement) des molécules de limonène.