

A. SOLIDE ET LIQUIDE

On dispose de trois échantillons de 18,0 g chacun :
 du plomb **A** , de l'eau **B** et du polystyrène **C** .
 A première vue, lequel de ces trois échantillons
 contient un nombre d'entités chimiques bien
 supérieur aux autres ? Pourquoi cette impression est-elle
 trompeuse ?



Document 1 Présentation des espèces chimiques

Le plomb est un **corps pur simple** : il est constitué d'atomes de Plomb

L'eau et le polystyrène sont des **corps purs composés** : ils sont constitués de molécules.

Le polystyrène est un polymère obtenu par polymérisation du monomère styrène de formule brute C_8H_8 . La formule brute du polystyrène dépend du nombre de molécules de styrène n . Elle s'écrit $(C_8H_8)_n$. Dans cet exemple, on considère que $n = 2000$.

Document 2 La masse volumique

Espèce chimique	plomb	eau	polystyrène
Masse volumique ($kg \cdot m^{-3}$)	11300	1000	18

$$\rho = \frac{m}{V}$$
 ← masse (en kg)
 ← volume (en m^3)
 masse volumique (en $kg \cdot m^{-3}$)

Document 3 La masse molaire

La masse molaire d'une espèce chimique correspond à la masse d'une mole d'entités de cette espèce chimique, soit la masse de $6,02214076 \times 10^{23}$ entités élémentaires. Elle s'exprime en $g \cdot mol^{-1}$.

Les masses molaires atomiques sont indiquées dans le tableau périodique.

Les masses molaires moléculaires sont calculées par addition des masses molaires atomiques des atomes constitutifs d'une molécule.

S'appropriier, analyser

1. Rappeler la définition d'une mole d'entités chimiques.
2. Donner la formule brute des différentes espèces chimiques du document 1.
3. En déduire la valeur de leur masse molaire.

4. Rappeler la relation entre la quantité de matière n en mole, la masse m de l'échantillon de l'espèce chimique et sa masse molaire M .

Réaliser

- Après avoir précisé l'état physique du plomb et du polystyrène du document 1, calculer la quantité de matière de l'échantillon de plomb et de l'échantillon de polystyrène.
- Après avoir précisé l'état physique de l'eau du document 1, calculer la quantité de matière de l'échantillon d'eau.

Valider

Répondre à la problématique.

B. LES GAZ

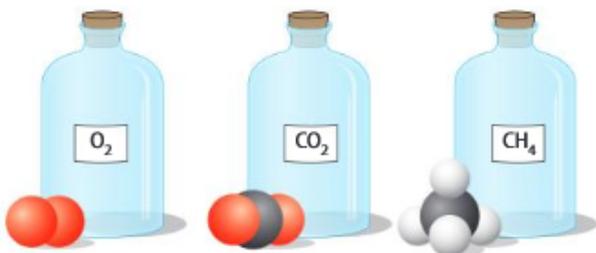
Document 1

Dans le but d'établir un lien entre échelles microscopiques et macroscopiques, le physicien et chimiste italien Amedeo Avogadro entreprit au début du XIXe siècle une série d'expériences. Constatant que les gaz se compriment tous de la même façon à température et pression identiques, il en déduit qu'il existe forcément le même « vide » entre les molécules, et donc le même nombre de molécules dans un volume donné. Plus tard, les scientifiques ont défini qu'un ensemble de $6,02 \cdot 10^{23}$ entités chimiques correspondaient à une mole de matière. Pour rendre hommage aux travaux d'Avogadro, la communauté scientifique a donné le nom de « constante d'Avogadro » à ce nombre, qui est noté N_A .



Document 2

On mesure en laboratoire la masse de trois échantillons constitués de 2,0 L de gaz.



Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

Molécule	nom	dioxygène	dioxyde de carbone	méthane
	formule brute	O ₂	CO ₂	CH ₄
Masse de gaz (en g)		2,63	3,60	1,31

Les masses des échantillons ont été mesurées avec une balance au centième.

Document 3 Volume molaire

Le volume molaire d'un gaz est le volume occupé par une mole de ce gaz, c'est-à-dire par $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ molécules.

Document 4

Atome		Masse (en g)
nom	symbole	
hydrogène	H	$1,661 \times 10^{-24}$
carbone	C	$1,993 \times 10^{-23}$
oxygène	O	$2,658 \times 10^{-23}$

S'approprier, analyser

Elaborer un protocole permettant de mesurer la masse de gaz contenu dans chacune des bouteilles.

Réaliser

1. Calculer la masse d'une molécule de chacun des gaz étudiés.
2. En déduire le nombre de molécules dans chaque bouteille.

Valider

1. Les résultats sont-ils en accord avec les hypothèses émises par Avogadro ? Justifier
2. Calculer le volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience. De quels paramètres physiques dépend-il ?

C. ESPECE CHIMIQUE EN SOLUTION

Pour prévenir certaines maladies ou en suivre l'évolution, il est nécessaire de réaliser des analyses sanguines. Par exemple, la mesure de la quantité de cholestérol total dans le sang permet d'évaluer les risques cardiovasculaires d'un individu.

A quoi correspondent les valeurs numériques figurant sur une analyse de sang ?

Document 1 Résultats d'une analyse sanguine d'un adulte

La glycémie est la quantité de glucose dans le sang.

BILAN LIPIDIQUE

Aspect : (**)	Lipide
Cholestérol Total : (**) Méthode colorimétrique enzymatique (Plasma)	1,34 g/L 3,47 mmol/L
Cholestérol H.D.L. (**) Test colorimétrique enzymatique (Plasma)	0,53 g/L 1,37 mmol/L
Calcul du Cholestérol total / H.D.L.	2,53
Calcul du Cholestérol total L.D.L.	0,71 g/L 1,83 mmol/L
Glycémie (**) Technique de référence de l'hexokinase (Plasma)	0,84 g/L 4,66 mmol/L

INONOGRAMME SANGUIN

Sodium (**) Test potentiométrie Roche (Plasma)	140 mmol/L
Potassium (**) Test potentiométrie Roche (Plasma)	4,2 mmol/L
Chlore (**) Test potentiométrie Roche (Plasma)	104 mmol/L

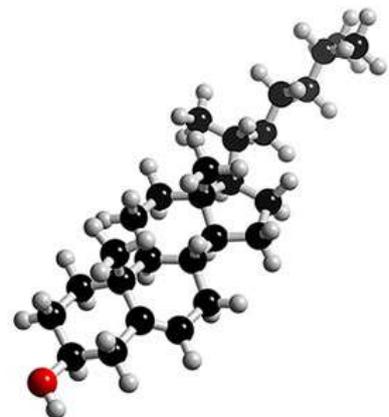


Document 2 Données

Volume moyen du sang d'un adulte : $V = 5,0 \text{ L}$

Masse molaire du cholestérol : $M = 387 \text{ g.mol}^{-1}$

Modèle moléculaire du cholestérol :



Réaliser

1. Déterminer la masse de cholestérol total contenue dans 1L de sang de cet adulte.
2. En déduire la quantité de cholestérol total contenue dans 1L de sang.
3. Comparer cette valeur avec celles du document et en déduire une définition de la concentration molaire d'une espèce chimique en solution.
4. Calculer le nombre de mole de cholestérol dans le sang de cet adulte de deux manières différentes.

S'appropriier, analyser

1. Déterminer les concentrations en masse en ions sodium, potassium et chlore dans le sang de ce patient.
2. Identifier laquelle des deux concentrations en masse ou molaire est la plus pertinente pour déterminer l'ion le plus abondant dans le sang de ce patient. Le déterminer.