

**PREMIERE
SPECIALITE
Physique et
chimie**
**CHAPITRE C1
Déterminer la composition d'un système à l'aide de grandeurs
physiques**
ACTIVITE 4 : Quantité de matière dans un gaz

Objectifs

- ☐ Découvrir la notion de volume molaire
- ☐ Calculer les quantités de matière dans un gaz

PROBLEMATIQUE

Pour faciliter leur stockage ou leur transport, les gaz sont en général comprimés.
Par exemple, la bouteille ci-contre, de volume interne $V = 14\text{L}$ permet de stocker de l'hélium sous une pression de 18 bar.
Le gaz peut être utilisé pour gonfler des ballons de baudruche.



Combien de ballons peut-on gonfler avec cette bouteille d'hélium ?

Le volume occupé par une espèce chimique gazeuse dépend-il de l'espèce chimique étudiée ?

DOCUMENTS
DOC 1 : Différentes bouteilles de gaz

Des bouteilles de différents gaz ont la même capacité $V = 1,0\text{ L}$.
Ces gaz sont sous la même pression $P = 14\text{ bar}$, à température ambiante 20°C .
Le fabricant donne les masses de gaz contenues dans chacune de ces bouteilles :

Espèce chimique	Dihydrogène	Dioxygène	Diazote	Dioxyde de carbone	Hélium
					
masse (en g)	1,15	18,4	16,1	25,3	2,30
Quantité de matière $n(\text{mol})$					

DOC 2 : Volume molaire des gaz

Définition : Le volume molaire d'un gaz est le volume occupé par une mole de gaz.

- Volume molaire des gaz à la pression atmosphérique $P = 1,0\text{ bar}$:

Température (en $^\circ\text{C}$)	0	20	50
Volume molaire V_m (en $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$)	22,7	24,4	26,9

- Volume molaire des gaz à la température 20°C :

	Air atmosphérique au sommet de l'Everest	Hélium dans une bouteille du commerce	Gaz dans une bouteille de plongée
Pression P (en bar)	0,32	18	200
Volume molaire V_m (en $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$)	76,2	1,4	0,12

DOC 3 : Masses molaires atomiques

$M(\text{H}) = 1,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{C}) = 12,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{N}) = 14,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{H}) = 1,0\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

TRAVAIL A FAIRE



APPROPRIER

- | | |
|----------|--|
| 1 | Que signifie comprimer un gaz ? |
| 2 | Compléter les formules chimiques des gaz dans le tableau du document 1. |

REALISER DES CALCULS puis ANALYSER

- | | |
|----------|---|
| 3 | A partir de leur formule chimique, calculer la masse molaire M de chacun des gaz étudiés. |
| 4 | <p>Calculer la quantité de matière de gaz contenue dans chacune des bouteilles du document en complétant la dernière ligne du tableau du doc 1.</p> <p>Que remarquez-vous ?</p> <p>Qu'en déduisez-vous ?</p> |

ANALYSER RAISONNER

- | | |
|----------|--|
| 5 | <p>D'après la définition du volume molaire, entourer la (les) relation(s) permettant de calculer la quantité de matière n de gaz contenue dans une bouteille de volume V</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> $n = V_m / V$ $n = V / V_m$ $n = V \times V_m$ </div> |
| 6 | Identifier , à l'aide des données, de quels paramètres dépend le volume molaire d'un gaz. |

REALISER DES CALCULS

- | | |
|----------|--|
| 7 | A partir du volume d'hélium contenu dans une bouteille commerciale décrite dans la situation, calculer la quantité de matière d'hélium qu'elle contient. |
| 8 | Déduire le nombre de ballons, de volume $V_b = 4,0$ L que l'on devrait pouvoir gonfler (à la pression atmosphérique de 1,0 bar et à 20°C) avec l'hélium contenu dans cette bouteille. |

A RETENIR

Quantité de matière dans un gaz

Il faut connaître

- La volume du gaz $V_{(gaz)}$
- Le volume d'une mole de gaz appelé le volume molaire V_m

Il faut faire le calcul : $n_{(gaz)} = \frac{V_{(gaz)}}{V_m}$



Loi d'Avogadro Ampère

DEUX VOLUMES EGAUX DE GAZ DIFFRENTS DANS LES MEMES CONDITIONS DE TEMPERATURE ET DE PRESSION CONTIENNENT LA MEME QUANTITE DE MATIERE