

# 1<sup>ère</sup> Spé PC - C1 -Activité documentaire : **Quantité de matière et volume de gaz**

**Contexte** : Pour faciliter leur stockage ou leur transport, les gaz sont en général comprimés. Par exemple, la bouteille ci-contre de volume 14 L permet de stocker de l'Hélium sous une pression de 18 bar. Ce gaz peut-être utiliser pour gonfler des ballons de baudruche.



**Problème** : **Combien de ballons peut-on espérer gonfler avec cette bouteille d'hélium ?**

## Document 1 : **Volume molaire**

Le **volume molaire** (noté  $V_m$ ) d'une espèce chimique, à température et à pression donnée, est le volume occupé par une mole de cette espèce gazeuse dans ces conditions de température et de pression. Il s'exprime usuellement en  $L \cdot mol^{-1}$ .

Influence de la température : Volumes molaires des gaz pour une pression atmosphérique de 1 bar.

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

Influence de la pression : Volumes molaires des gaz pour une température de 20°C.

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

## Document 2 : **Bouteilles de gaz.**

Les bouteilles ci-dessous ont la même capacité  $V = 1,0$  L et contiennent des espèces gazeuses différentes sous la même pression  $p = 14$  bar, à température ambiante  $\theta = 20$  °C.

Le fabricant précise les masses des espèces chimiques contenues dans les bouteilles.

Espèce chimique	Dihydrogène $H_2$	Dioxygène $O_2$	Diazote $N_2$	Dioxyde de carbone $CO_2$	Hélium $He$
Masse (en g)	1,15	18,4	16,1	25,3	2,30



Q1- Proposer une relation permettant d'exprimer la quantité de matière  $n$  de gaz en fonction de son volume  $V$  et du volume molaire  $V_m$ . On précisera les unités. [App]

Q2- En utilisant le tableau de classification périodique, calculer la masse molaire des différentes espèces chimiques des gaz du document 2. [Réa]

Q3- Déterminer la quantité de matière contenue dans chaque bouteille du document 2. [Réa]

[Réa]

Q4- Pour chaque espèce du document 2, en déduire le volume molaire dans ces conditions.

[Réa]

Q5- Préciser l'influence de ces différents paramètres sur le volume molaire : Nature du gaz, pression, température.

[Val]

Q6- Résolution du problème : On considère que chaque ballon contient un volume  $V_b=4,0L$  d'hélium à la pression atmosphérique de 1,0 bar et à 20°C.

→ Proposer une résolution du problème présenté au début de l'activité en détaillant la démarche.

[App], [Ana], [Réa], [Val]