



L'air a-t-il une masse ?

Pour décorer le salon afin de célébrer son anniversaire, Pénélope et son frère gonflent des ballons. Au fur et à mesure de son travail de décoration, il semble à Pénélope que les ballons, une fois gonflés, pèsent plus lourd qu'avant. Son frère pense que ce n'est pas possible puisqu'ils ont juste ajouter de l'air et que l'air ne pèse rien.

1. Tu as à ta disposition une balance et un ballon de baudruche.

Propose un protocole détaillé permettant de vérifier si l'air a ou non une masse.



Appelle le professeur pour avoir l'autorisation de manipuler

2. Après accord du professeur, met en œuvre ton protocole et répond à la question de titre : l'air a-t-il une masse ?

Pénélope fait l'expérience suivante :

Elle utilise un ballon de basket complètement dégonflé, elle le pèse et trouve une masse de 603,5 g.

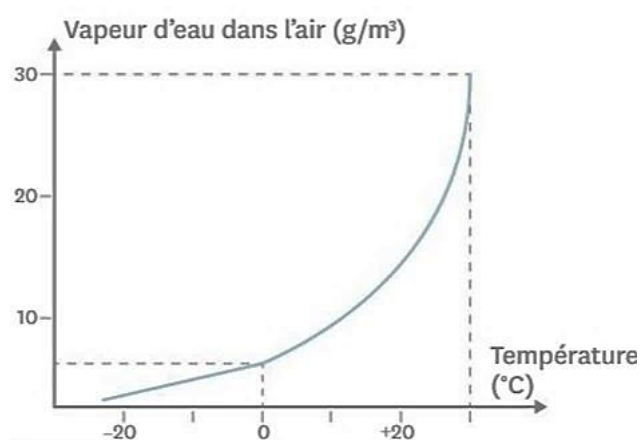
Elle gonfle alors complètement le ballon avec une pompe. Une fois gonflé au maximum, le volume du ballon est de 58 L (c'est écrit sur l'étiquette).

Elle pèse de nouveau le ballon gonflé et trouve une masse de 673,1 g.

3. A partir des résultats de l'expérience de Pénélope, calcul la masse pour 1 L d'air.

La masse d'un litre d'air va en fait dépendre de l'endroit où la mesure a été faite. Nous allons ici essayer de comprendre pourquoi avec les documents ci-dessous.

Document 1



Masse maximale de vapeur d'eau par m³ d'air en fonction de la température de l'air.

Document 2

La composition chimique de l'air comprend pour l'essentiel du diazote, du dioxygène, des gaz rares, du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau qui intervient dans des proportions pouvant aller de 0,1 % à 5 %. Lorsque l'air contient beaucoup de vapeur d'eau, les proportions de ses autres composants sont moindres (on considère pour simplifier que certaines molécules de dioxygène ou de diazote sont remplacées par des molécules d'eau).

Document 3 : Masses de molécules comparées à la masse d'une molécule de diazote

Molécule de diazote	Molécule de dioxygène	Molécule d'eau	Molécule de dioxyde de carbone
m_{diazote}	$1,15 \times m_{\text{diazote}}$	$0,65 \times m_{\text{diazote}}$	$1,59 \times m_{\text{diazote}}$

4. Comment évolue la masse maximale de vapeur d'eau en fonction de la température ?

5. Que se passe-t-il pour les molécules composant l'air lorsque la quantité de vapeur d'eau change ?

6. Comment va alors évoluer la masse de l'air en fonction de la température ? Explique ton raisonnement grâce au Document 3.

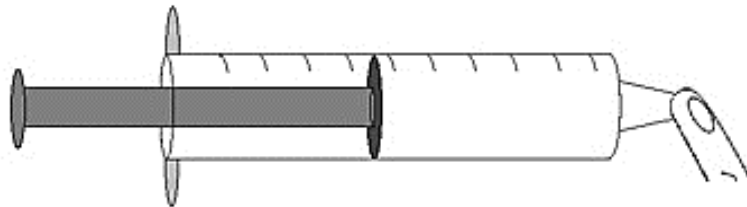
L'air a-t-il un volume propre ?

Afin de répondre à la question de titre, nous allons faire une expérience et réfléchir au comportement des molécules.

Dans cette partie, on symbolisera une **molécule de dioxygène** par un carré rouge et une **molécule de diazote** par un triangle bleu.

➤ Enferme de l'air dans une seringue et bouche l'extrémité de la seringue avec ton doigt.

7. Représente dans la seringue ci-dessous une molécule de dioxygène (respecte les couleurs et les formes) et complète le schéma avec le bon nombre de molécules de diazote présentes dans l'air.

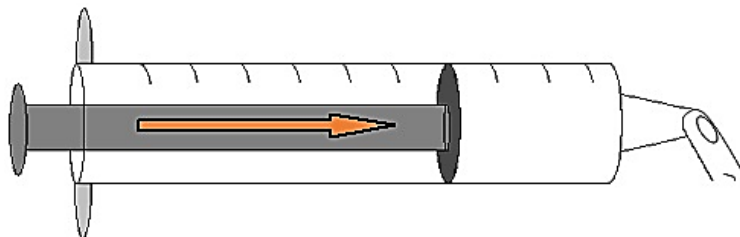


➤ Appuie sur le piston pour compresser (réduire le volume) l'air, sans enlever ton doigt.

8. Comment évolue le volume occupé par l'air enfermé dans la seringue ?

9. La quantité d'air enfermée dans la seringue varie-t-elle, c'est-à-dire est-ce que le nombre de molécules est identique à la situation du début ?

10. Représente les molécules (en respectant les formes et les couleurs) dans la seringue ci-dessous.

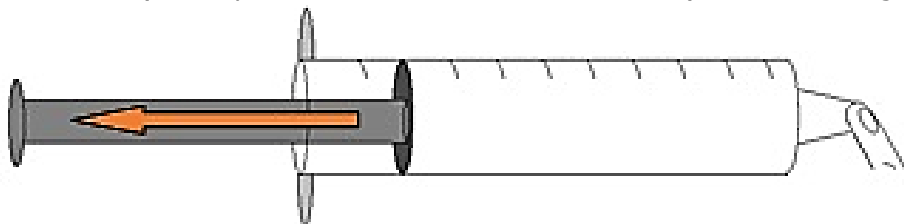


11. Comment varie l'espace entre les molécules entre les cette situation et celle du début ?

➤ Tire sur le piston pour détendre (augmenter le volume) l'air, sans enlever ton doigt.

12. Comment évolue le volume occupé par l'air enfermé dans la seringue ?

13. Représente les molécules (en respectant les formes et les couleurs) dans la seringue ci-dessous.



14. Comment varie l'espace entre les molécules entre les cette situation et celle du début ?

15. Conclue : L'air a-t-il un volume propre ? Explique.