

Quelques propriétés de l'air



بعض خصائص الهواء



L'air qui nous entoure est un mélange de plusieurs gaz.

Quelles sont les propriétés de l'air ? Et de quoi est-il constitué ?

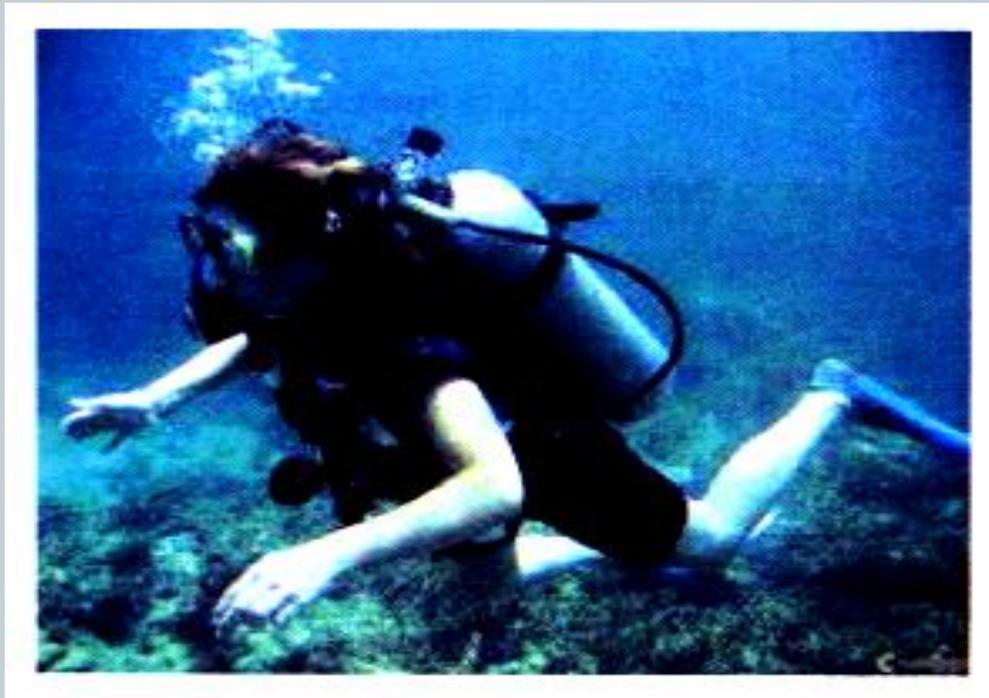


Introduction

Pourquoi peut-on encore pousser le piston de la pompe à vélo quand elle est bouchée?



Grâce à sa réserve d'air ,le plongeur peut respirer sous l'eau pendant pratiquement une heure . Pourquoi est-il possible d'emmagasiner une si grande quantité d'air dans un volume restreint?



Un automobiliste contrôle la pression de l'air contenu dans le pneu.
De quoi dépend cette pression?



Activité 1 : Les propriétés de l'air.

1 - Peut-on changer le volume de l'air ?

- Expérience avec une seringue



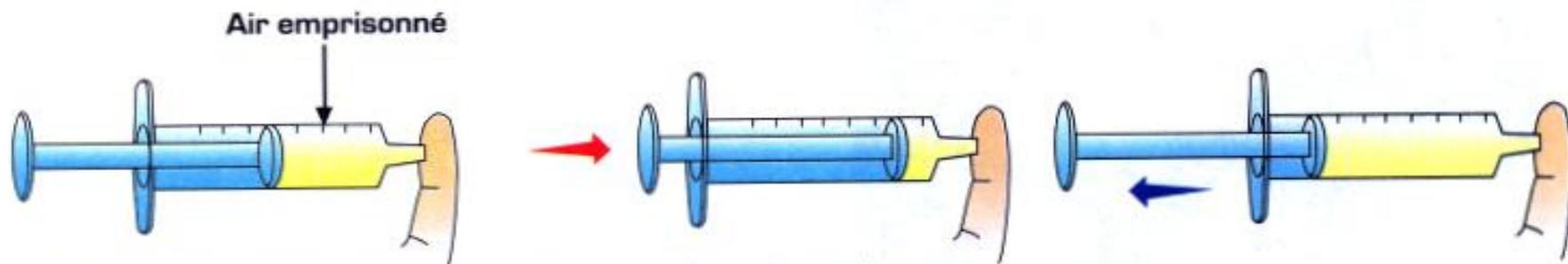
On place le piston à mis course puis on bouche l'extrémité de la seringue pour **garder la même quantité d'air**.



On pousse le piston.



On tire sur le piston.



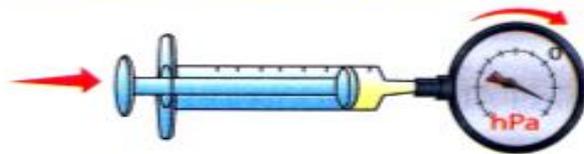
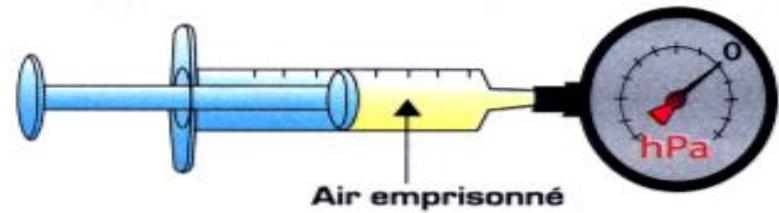
Comment varie le volume de l'air enfermé dans la seringue :

Lorsqu'on pousse le piston ?

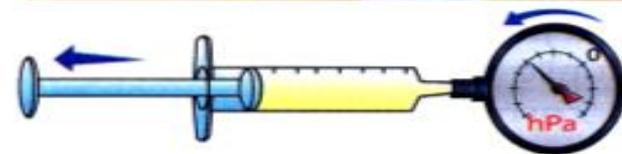
Lorsqu'on tire le piston ?

2 - Relation entre pression et volume.

On place le piston à mi course et on fixe le manomètre sur l'embout de la seringue



On pousse le piston pour **compresser** l'air.



On tire le piston pour **détendre** l'air.

2 - 1 Que permet de mesurer un manomètre ?

2 - 2 Comment varie l'indication du manomètre lorsque :

- on pousse le piston (air comprimé)

- on tire le piston (air détendu)

2 - 3 Comment varie la pression de l'air emprisonné dans la seringue quand :

- le volume diminue

- le volume augmente

3 -Interprétation particulaire.

On place le piston à mi course, puis on bouche l'orifice de la seringue (fig.1). Les particules d'air emprisonné sont représentées par 5 boules.

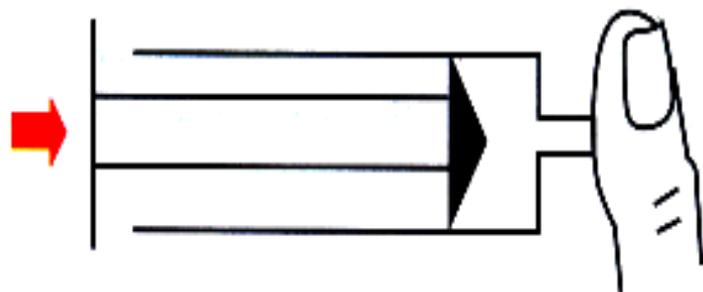
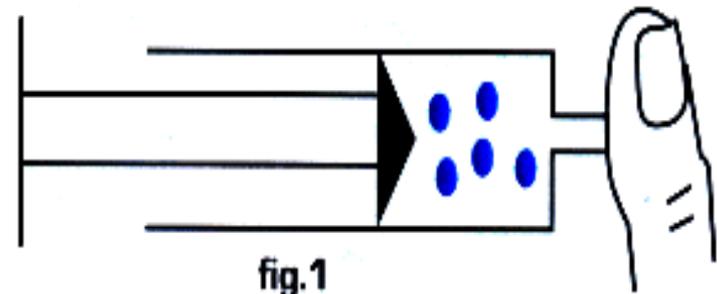


fig.2: air comprimé

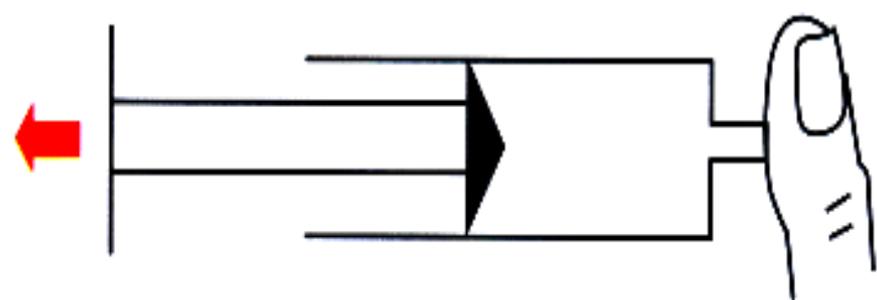


fig.3: air détendu

3 - 1 Quelle précaution a-t-elle été prise pour garder le même nombre de particules ?

.....

3 - 2 Le nombre de particules contenues dans la seringue varie-t-il au cours de l'expérience (fig.2 et fig.3) ?

.....

3 - 3 Représenter le modèle particulaire de l'air dans les 2 seringues.

Les propriétés de l'air.

Une même quantité d'air peut occuper des volumes différents, donc l'air, comme tous les gaz, n'a pas de volume propre .

L'air, comme tous les gaz, est compressible car on peut diminuer son volume.

Inversement, il est expansible

L'air est compressible.

L'air est expansible.



air emprisonné.



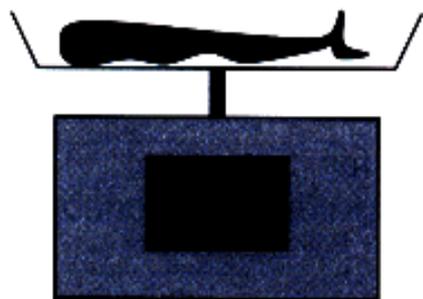
le volume diminue : la
pression augmente.



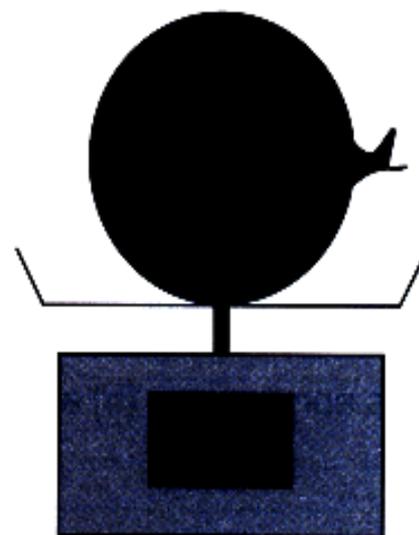
le volume augmente : la
pression diminue.

Activité 2 : Quelle est la masse d'un litre d'air.

Expérience 1 :



Pesée du ballon
vide



Pesée du ballon
gonflé

L'air a-t-il une masse ? Justifier.

Expérience 2:



fig.1 : posons un ballon bien gonflé sur le plateau de la balance.

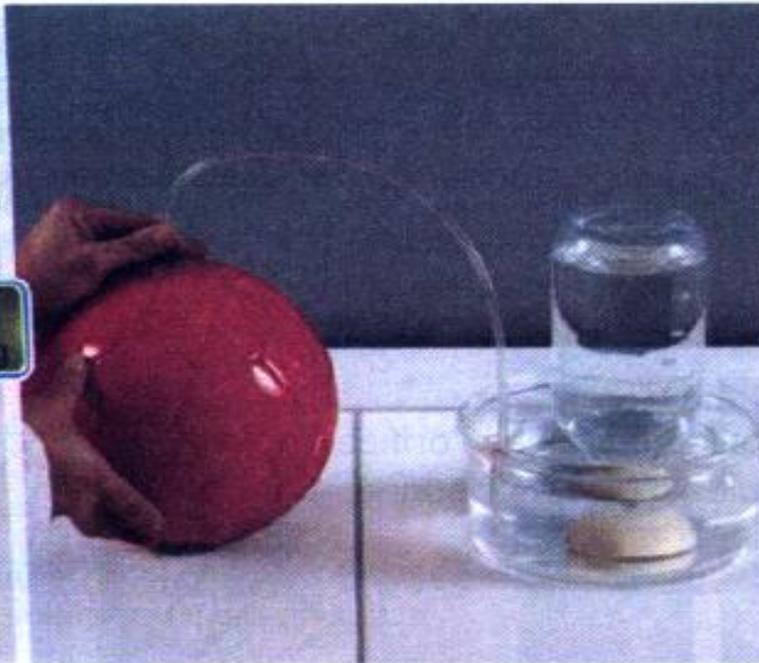


fig.2 : remplissons une bouteille de 1,5 L retournée sur une cuve à eau avec l'air du ballon.

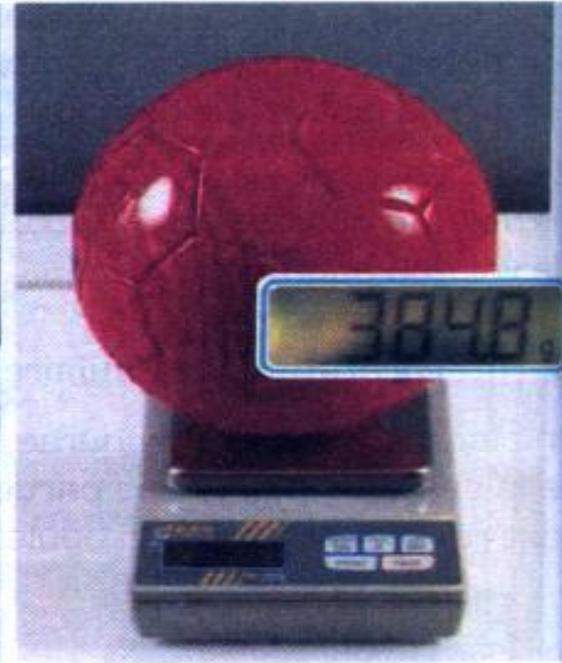


fig.3 : pesons de nouveau le ballon auquel on a retiré de l'air.

1 - Quelle est la masse du ballon :

- avant de retirer de l'air (fig.1)

- après avoir retiré de l'air (fig.2)

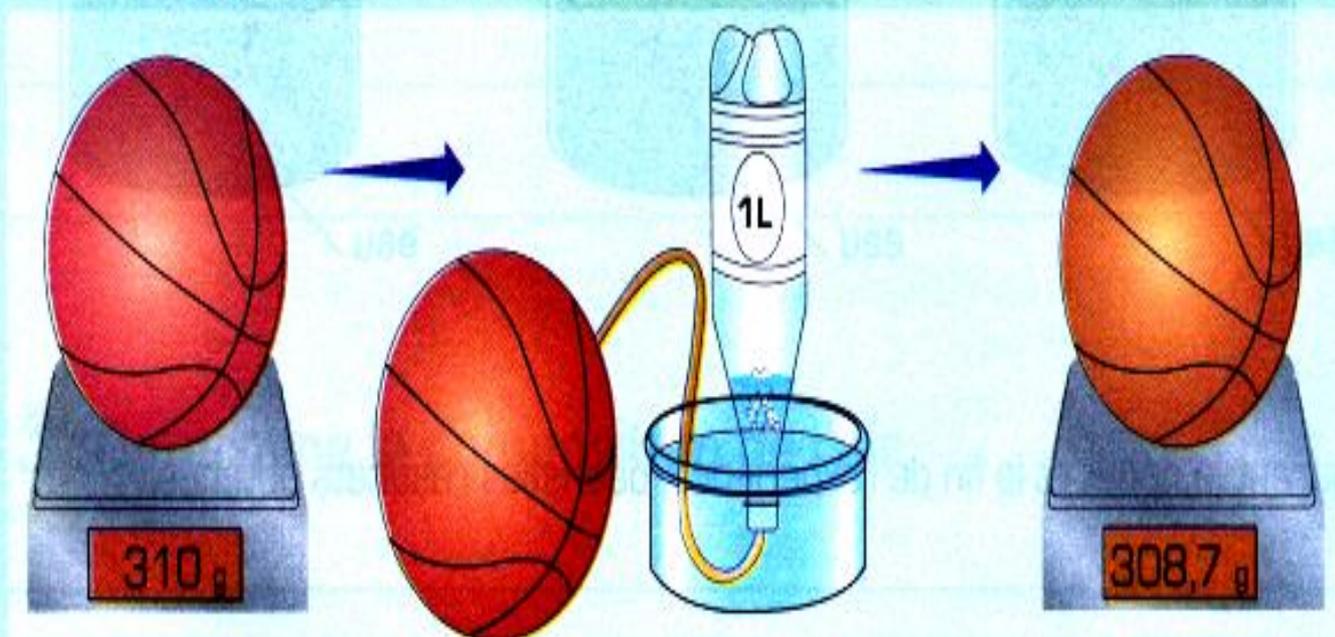
2 - Déterminer par le calcul la masse d'un litre (1L) d'air.

.....

.....

La masse de 1L d'air.

Comme toute la matière, l'air est pesant. dans les conditions habituelles, c'est-à-dire sous la pression atmosphérique normale (1013 hPa) et à la température de 25°C : **1L d'air a une masse voisine de 1,3g .**



Activité 3 : Détermine la composition de l'air.

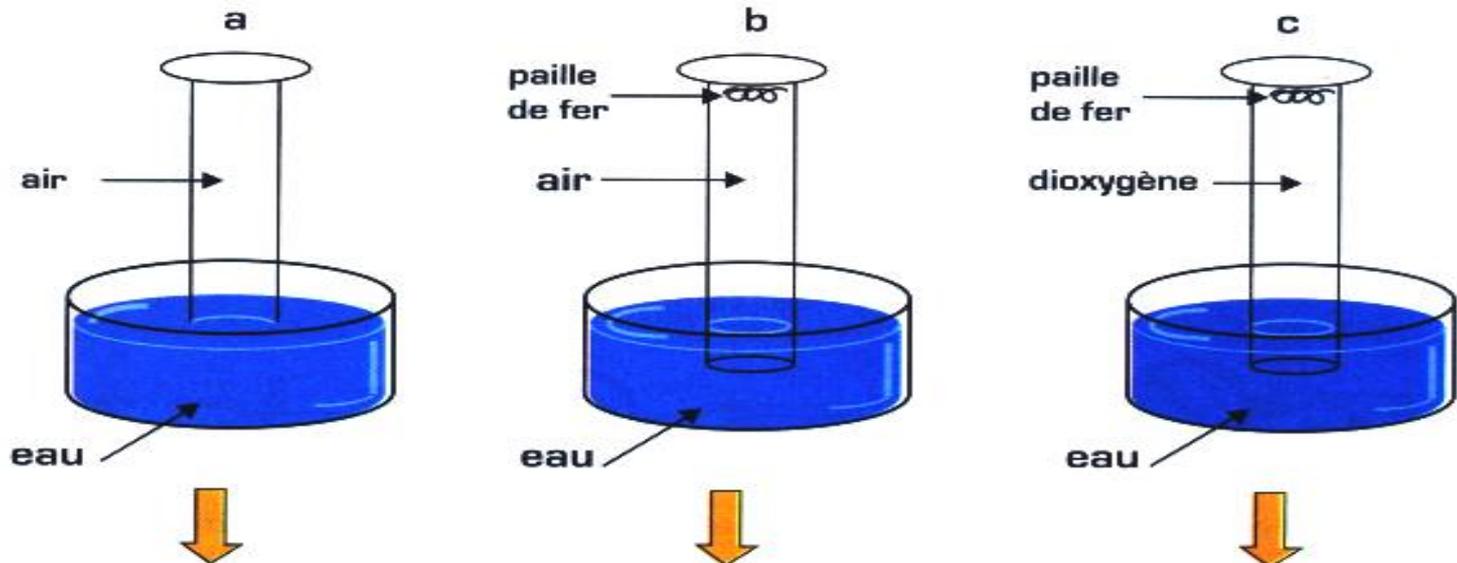
En 1977, le chimiste français Antoine de Lavoisier montre que l'air est un mélange de gaz contenant essentiellement du dioxygène et de diazote . Comment le vérifier ?

On retourne sur un cristalliseur contenant de l'eau, 3 éprouvettes graduées (a), (b) et (c) identiques de capacité 250mL.

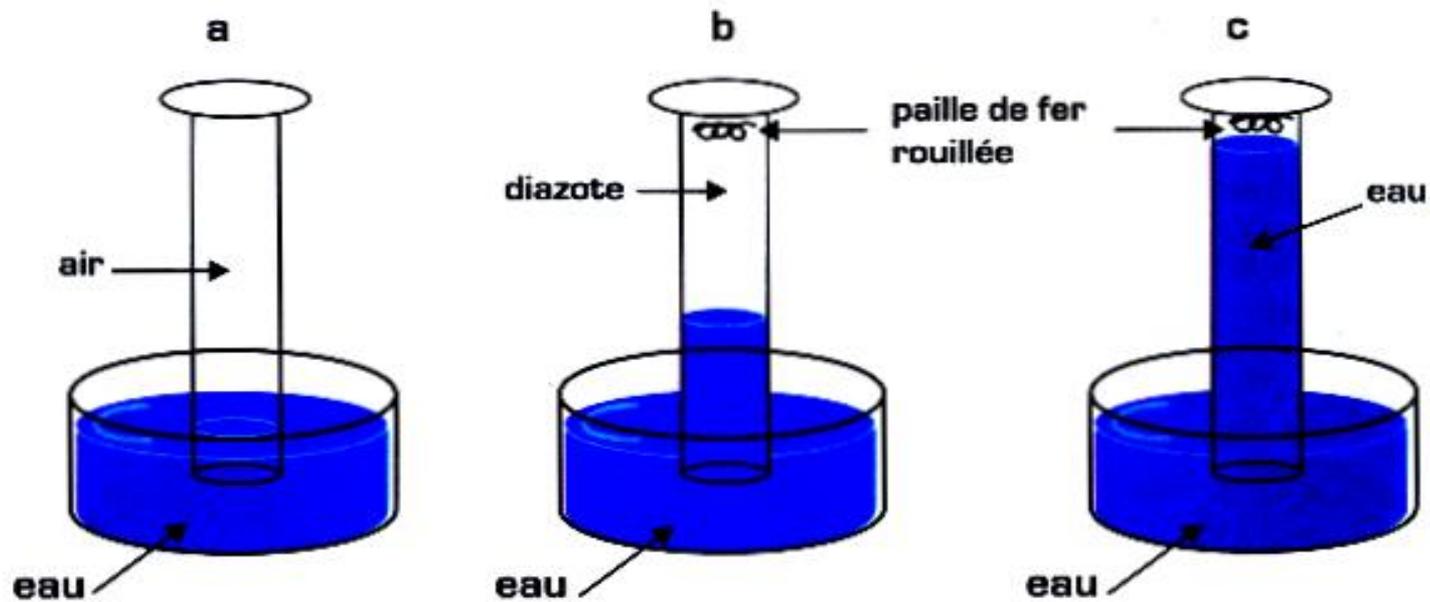
- Les deux éprouvettes (a) et (b) contiennent de l'air et l'éprouvette (c) contient seulement du dioxygène.

- Dans le fond des éprouvettes (b) et (c) est placé de la paille de fer

Début de l'expérience .



8 jours après



1 - En comparant le début et la fin de l'expérience, décris les résultats obtenus.

.....

.....

2 - Quelles observations montrent que la paille de fer a réagi ?

.....

3 - Quelle est le nom du gaz qui a réagi avec la paille de fer ?

.....

4 - Quels sont donc les constituants essentiels de l'air ?

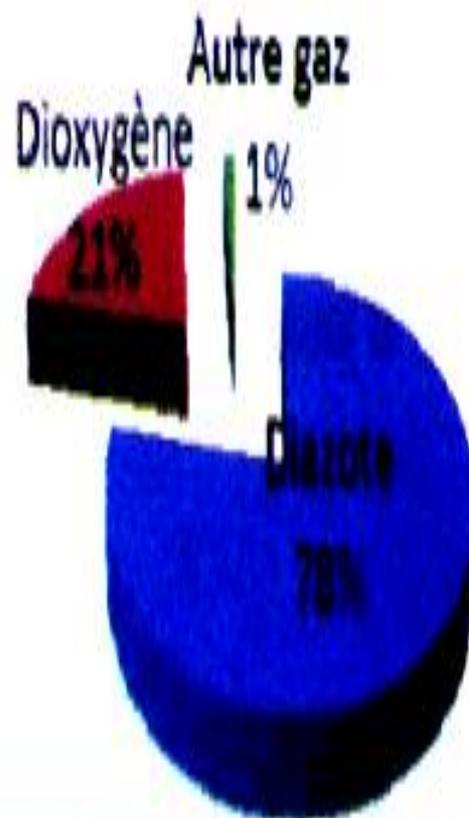
.....

Les constituants de l'air.

- L'air est un mélange de plusieurs gaz:

Environ 80% de diazote et 20% de dioxygène ainsi que d'autre gaz en quantité négligeable.

- Le dioxygène de l'air est indispensable à la vie.



Exercices



1 - Entoure la proposition exacte:

- a - Lors de la compression d'un gaz, son volume **augmente - diminue** et sa pression **augmente - diminue**.
- b - Lors de l'expansion d'un gaz, sa pression **augmente - diminue** et son volume **augmente - diminue**.
- c - Lors de la détente d'un gaz comprimé, son volume **augmente - diminue** et sa pression **augmente - diminue**.
- d - L'air contient environ **quatre fois plus - quatre fois moins** de dioxygène que de diazote.
- e - L'air contient 78 % **de dioxygène - de diazote**.
- f - L'air contient environ 1 % **de dioxygène - d'autres gaz - de diazote**.

2 - Pour mettre la pression...

La pression de l'air enfermé dans une seringue est mesurée avec un manomètre.

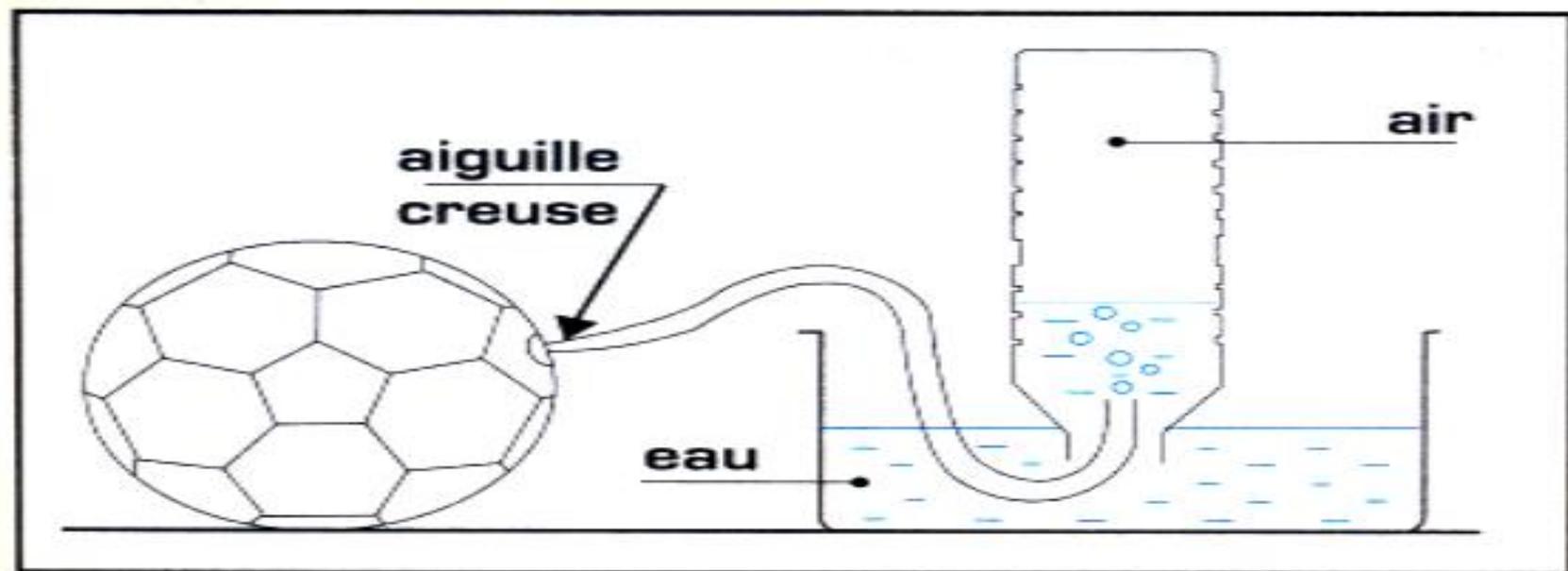
Le manomètre indique **1 000 hPa**

a - Lorsque l'on déplace le piston, le manomètre indique **1 100 hPa** Il a été poussé ou tiré ?

b - Même question si le manomètre indique **950 hPa**.

3 - Tu me pompes l'air !!!

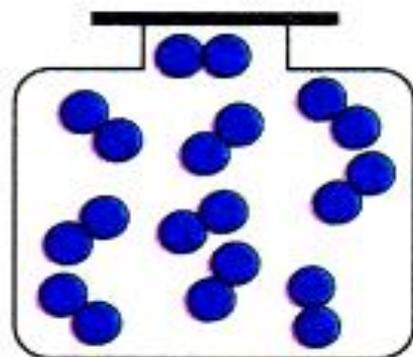
On pèse un ballon bien gonflé : on trouve une masse de **477,5g**. A l'aide d'une « aiguille » creuse reliée à un tuyau, on lui retire **1,5L** d'air, comme le montre le schéma.



On pèse à nouveau le ballon et on retrouve une masse de **475,5g**. Déduis de cette expérience la masse d' **1L** d'air.

4 - Utilise le modèle particulaire:

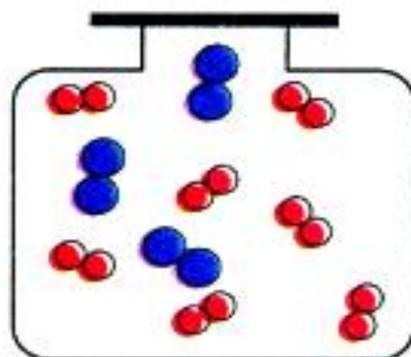
Voici 3 flacons contenant des particules de gaz (chacun en contient 10). Quels sont les schémas qui ne peuvent pas représenter de l'air (Justifie la réponse).



1



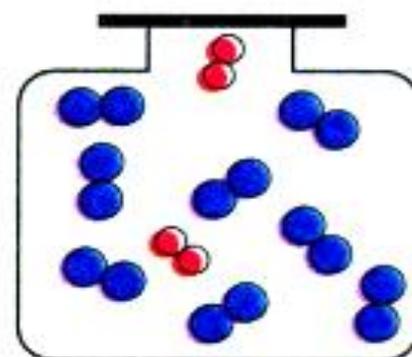
diazote



2



dioxygène



3

5-Un peu de SVT



AIR INSPIRÉ		AIR EXPIRÉ
N ₂ 78 %		N ₂ 78 %
O ₂ 21 %		O ₂ 15,6 %
CO ₂ 0,03 %		CO ₂ 5,4 %
autres gaz 0,97 %		autres gaz 1 %

En utilisant le schéma ci-dessus, réponds aux questions suivantes :

- a** - L'air que tu expires a-t-il la même composition que l'air que tu inspires ?
- b** - Quel est le gaz qui a été consommé ? Quel est le gaz qui est principalement rejeté ?
- c** - Une salle de classe dans laquelle se sont déroulés plusieurs cours consécutifs doit être aérée en ouvrant les fenêtres. Pourquoi faut-il prendre cette précaution ?

6 - On comprime 2800 L d'air, pris à la pression atmosphérique normale, pour l'introduire dans une bouteille de plongée. Cette bouteille a un volume de 12 L et la pression de l'air est alors 200 bar.

a - Quelle propriété de l'air permet d'emmagasiner une grande quantité d'air dans ces bouteilles ?

b - Calcule la masse totale d'air introduit dans la bouteille.

c. Quelle est la masse de 1 L d'air comprimé dans la bouteille au départ ?

c - Après une plongée :

- le volume d'air dans la bouteille varie-t-il ? Justifier.
- la masse d'air varie-t-elle ? Justifier.