

CHAPITRE 1

TOUT EST DANS LA COMPOSITION

E. Rivollet



1

I. LES ÉTATS DE LA MATIÈRE

1) Les 3 états de la matière

La matière est composée de molécules

Activité 1 : Comment modéliser les 3 états de la matière?

Etat de la matière
Modélisation			
Description

L'état solide est compact et ordonné.

L'état liquide est compact et désordonné.

L'état gazeux est dispersé et désordonné.



Source : 1 minute de Sciences svp

2) Propriétés physiques des gaz

Activité 2 : Mélanges de gaz

Le mélange des gaz

Voici 2 bouteilles ...



The image shows two identical glass bottles with blue caps. The bottle on the left is filled with a solid orange color, representing a colored gas. The bottle on the right is filled with a light blue color, representing an invisible gas.

La première est remplie d' un gaz coloré : le dioxyde d'azote.

la deuxième est remplie d'un gaz incolore : l'air.

En savoir plus sur le dioxyde d'azote



Stéphane Bonnaud Avril 2003

Deux gaz mis en présence se mélangent, cela est dû à la vitesse des molécules.

Ces dernières se répartissent dans tout l'espace disponible : on dit qu'elles diffusent.

Activité 3 : La pression

Documents

La pression et sa mesure

Blaise Pascal (fig. 1), physicien, mathématicien et écrivain français, fut le premier à mesurer la pression atmosphérique exercée sur les gaz de l'atmosphère sur la surface de la Terre.

L'unité (S.I.) de pression porte aujourd'hui son nom. Le pascal (symbole Pa) est une petite unité, peu pratique. On lui préfère souvent le bar. $1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa}$ ou 10^5 Pa .

En météorologie, l'unité de pression la plus courante est l'hectopascal (symbole hPa). $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ ou 10^2 Pa .

La pression atmosphérique se mesure avec un baromètre. Versée de 1000 hPa, soit 1 bar, au niveau de la mer, la pression atmosphérique diminue lorsque l'altitude augmente (fig. 2). Cette diminution de pression s'accompagne d'une raréfaction des molécules des constituants de l'air.

Pour mesurer la pression d'un gaz enfermé dans un « récipient », on utilise un manomètre. Par exemple, sur la figure 3, la pompe permet de faire pénétrer de l'air dans le ballon. Plus on augmente la quantité d'air dans le ballon, plus la pression augmente. Le manomètre permet de suivre cette évolution et de régler la pression à l'intérieur du ballon, à la valeur indiquée par le constructeur.

À quoi est due la pression ? Dans un gaz, les molécules se déplacent à très grande vitesse (500 m/s), de manière désordonnée. Elles s'entrechoquent et heurtent les parois du récipient qui les contient. Dans les conditions usuelles, les chocs subis par une molécule d'un gaz pendant une seconde sont très nombreux, de l'ordre de 10^9 ou 10^{10} . La pression de l'air sur le ballon (fig. 3) est due à la multitude de chocs des molécules de diazote et de dioxygène sur sa paroi.



Fig. 1 Blaise Pascal (1623-1662)

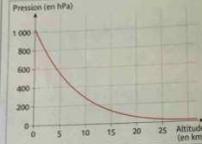


fig. 2 Variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude.



fig. 3 Gonflage d'un ballon.

Questions

- Pourquoi utilise-t-on plus souvent le bar que le pascal pour mesurer une pression ? Quelle est l'équivalence entre ces deux unités ?
- Avec quoi mesure-t-on la pression atmosphérique ? Quelle est l'unité de mesure ?
- La pression atmosphérique diminue-t-elle régulièrement avec l'altitude ? Justifie ta réponse (fig. 2).
- Avec quel appareil contrôle-t-on la pression de l'air dans un ballon par exemple ?
- En quoi les molécules sont-elles responsables de la pression ?

48 PARTIE I • De l'air qui nous entoure à la molécule

Source : Manuel Hatier Microomega 4e - 2007

Réponses aux questions :

1. On utilise plus souvent le bar que le pascal pour mesurer une pression car le bar est une plus grande unité et nous permet de travailler avec de plus petites valeurs.
1 bar = 100 000 Pa
2. On mesure la pression atmosphérique avec un baromètre et l'unité utilisée est l'hectopascal (hPa)
3. La pression atmosphérique diminue de moins en moins avec l'altitude cela est dû à la diminution des molécules constituant l'air.
4. Pour contrôler la pression dans un ballon, on utilise un manomètre.
5. Les molécules sont responsables de la pression car en s'entrechoquant elles créent une force une paroi.

II. L'AIR

1) Sa composition

Activité 4 : Comment l'atmosphère est-elle constituée ?

Comment l'atmosphère est-elle constituée ?

1. Sa composition

Depuis que la Terre s'est formée il y a 4,5 milliards d'années, son atmosphère a subi de profonds changements. À l'origine, elle était composée de méthane, d'ammoniac, de vapeur d'eau et de dioxyde de carbone.

L'apparition de la vie et des végétaux, un milliard d'années plus tard, lui a permis d'évoluer.

Grâce à la photosynthèse, les végétaux ont produit du dioxygène qui a enrichi l'atmosphère progressivement et, depuis un demi-million d'années, la teneur en dioxygène est celle que nous mesurons actuellement.

L'atmosphère actuelle est faite d'un mélange de gaz, dont les proportions en % sont :

Diazote	78,03	Dioxyde de carbone	0,03
Dioxygène	20,99	Dihydrogène	0,01
Argon	0,93	Néon	0,01
Hélium			
Krypton			
Xénon			

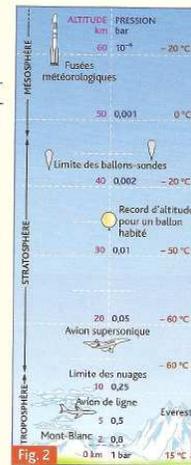
D'autres gaz, comme la vapeur d'eau et l'ozone, sont présents en très petites quantités et subissent des variations selon le lieu et l'époque.

2. Sa structure

L'atmosphère est si mince, comparée à la Terre, qu'on peut se la représenter comme la pelure d'une pomme par rapport à la pomme elle-même. C'est l'attraction terrestre qui la retient autour de notre globe.

Bien que la composition de l'air soit la même en tous points de l'atmosphère, il existe des variations importantes en température et en pression avec l'altitude.

L'atmosphère est composée de quatre couches, où la température est alternativement décroissante ou croissante. L'ionosphère, la quatrième couche, n'est pas représentée ici. Elle s'étend au-delà de 100 km d'altitude.



Extraits des informations du document

1. Quels sont les trois principaux gaz constituant l'air (Fig. 1) ?
2. Quels sont ceux dont les proportions peuvent varier ?
3. Comment varient la température et la pression dans la troposphère (Fig. 2) ?
4. À partir de quelle altitude commence l'ionosphère ?

L'air est un mélange de gaz. Ses deux constituants essentiels sont le dioxygène (environ 20% du volume total) et le diazote (environ 80% du volume total)

Proposer une modélisation de l'air



Légende

Activité 5 : Quel est le constituant vital de l'air?

Activités

Quel est le constituant vital de l'air?

1. Le savant anglais Robert Boyle (fig. 7), en 1658, fait le vide dans des récipients, grâce à une pompe à vide. Il constate que, sans air, un animal meurt.
Dans un deuxième temps, il place un animal dans un récipient fermé. Il constate que seulement une petite partie de l'air sert pour la respiration : « l'air vital ». Dans « l'air vicié » restant, l'animal meurt, comme dans le vide.
2. Au quotidien, lors de la respiration, nous consommons du dioxygène pour produire l'énergie nécessaire au fonctionnement de nos organes et au maintien de la température de notre corps.
3. Avec l'altitude, les molécules qui constituent l'air se raréfient. L'organisme a donc plus de difficulté à absorber le dioxygène. Dans des conditions extrêmes, le manque de dioxygène oblige les alpinistes à respirer avec l'assistance d'une bouteille et d'un masque leur permettant d'inspirer de l'air plus riche en dioxygène (fig. 8).
4. Ce manque de dioxygène peut aussi survenir lors d'une insuffisance cardiaque ou pulmonaire. Le patient est alors placé sous assistance respiratoire (fig. 9).



fig. 7 Robert Boyle (1627-1691).

Questions

- 1 Quel est, d'après la découverte de Robert Boyle, le constituant de l'air indispensable à la vie? Justifie ta réponse.
- 2 Quel est en fait le nom de « l'air vital »?
- 3 Pourquoi le dioxygène est-il indispensable à notre organisme?



fig. 8 Au sommet de l'Everest (8850 m), l'air étant moins riche en dioxygène, les alpinistes ont besoin d'une assistance respiratoire.



fig. 9 Les médecins rajoutent à l'air inspiré par le malade une quantité plus ou moins importante de dioxygène pur pour le réanimer.

- 4 « Un effort physique en haute montagne est plus difficile qu'à basse altitude ». Justifie cette constatation.
- 5 En quoi consiste l'assistance respiratoire médicale?

Source : Manuel Hatier Micromega 4c - 2007

2) Masse de l'air

Activité 6

L'air a-t-il une masse ?



EXPERIENCE

Matériel :

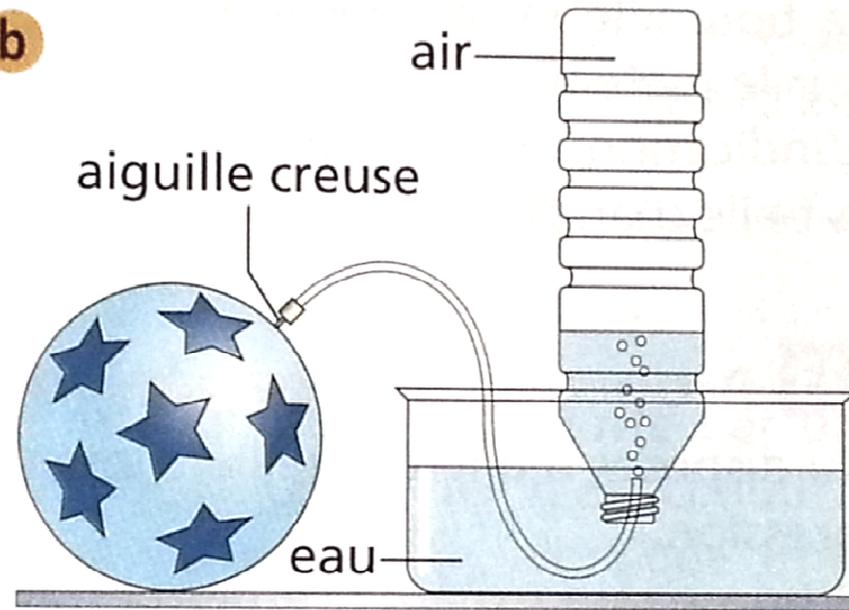
- 1 bouteille d'eau (1,5L)
- 1 ballon type ballon de basket
- 1 balance
- 1 cristalliseur (ou une bassine)
- 1 tuyau flexible
- 1 aiguille de gonflage

Étapes :

1. Peser le ballon gonflé au maximum.
2. A l'aide de la méthode de déplacement d'eau, recueillir un litre de gaz présent dans le ballon
3. Repeser le ballon.
4. Comparer les résultats.

Schéma

b



Source :

<http://spcfa.canalblog.com/archives/2016/01/27/33278282.html>

Observation :

Masse avant expérience du ballon =

Masse après expérience du ballon =

Interprétation :

Masse 1,5 L d'air = Masse avant - Masse après

=

=

Masse 1 L d'air =

Conclusion :

Comme l'air, tous les gaz ont une masse.

Dans les conditions usuelles de pression et de température, 1L d'air pèse 1,3g.