

## 4<sup>ÈME</sup> - CHP 3 : COMPOSITION ET QUALITÉ DE L'AIR

*De quoi est composé l'air que nous respirons ? Est-il un corps pur ?*

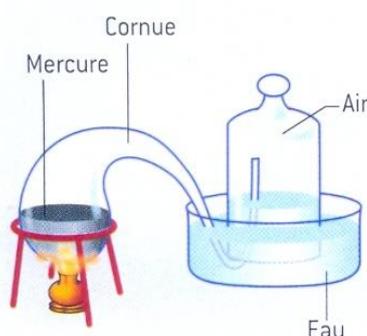
*L'air a-t-il un volume propre ? A-t-il une masse ?*

### I) Composition de l'air

En 1776, le chimiste français Antoine Lavoisier cherchait à déterminer la composition de l'air. Pour cela, il plaça du mercure dans une cornue qui communiquait avec une cloche remplie d'air, dont il avait repéré le volume.

Lavoisier chauffa ensuite le mercure pendant 12 jours, puis laissa refroidir. Il observa une diminution du volume de gaz d'environ  $\frac{1}{5}$  dans la cloche.

Lavoisier fit respirer le constituant restant dans la cloche à des petits rongeurs, qui mourraient alors rapidement.



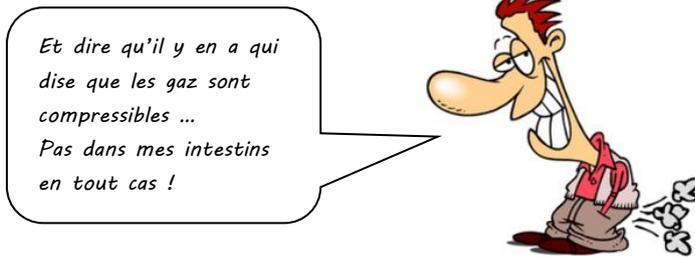
Il conclut que l'air est formé principalement de deux constituants :  
 $\frac{1}{5}$  environ d'air « respirable »  
et  $\frac{4}{5}$  environ d'air « non respirable » (resté dans la cloche).

#### 1 L'expérience de Lavoisier (1743-1794).

1. Comment se nomme le gaz que Lavoisier appelle dans son texte « air respirable » ?
2. L'autre air non respirable est en fait constitué de plusieurs gaz dont le principal s'appelle le diazote. Sa proportion exacte est en fait de 78 %, mais pour simplifier, on écrit souvent 80 %. Faites le lien avec la proportion trouvée par Lavoisier.
3. **L'air est un mélange homogène de plusieurs gaz : 78 % de diazote, 21 % « du gaz respirable » et 1% d'autres gaz (en volume)** dont principalement l'argon mais aussi du dioxyde de carbone, du dihydrogène, de l'hélium ...etc. Représenter à l'aide d'un diagramme en camembert les proportions de ces différents gaz dans l'air.

## II. Volume et masse de l'air

### 1) Un gaz est-il compressible ?

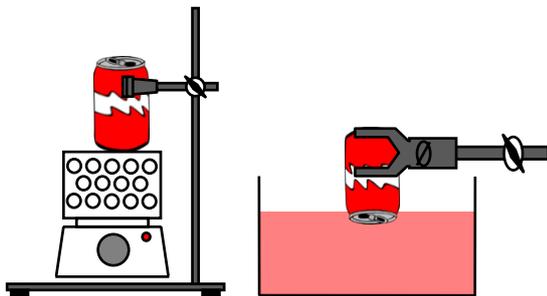


Propose une expérience permettant de valider ou d'invalider l'affirmation de Mr Pet.



On remplit une seringue avec un certain volume d'air (par exemple  $30 \text{ cm}^3$ ). On bouche alors l'extrémité de la seringue d'une main et on appuie avec l'autre sur le piston. On remarque que l'on peut comprimer l'air sans qu'il ne s'en échappe. On en conclut que **l'air est compressible**.

### 2) Qu'est-ce que la pression atmosphérique ?



Dans une canette vide, on verse environ 20 mL d'eau. On porte à ébullition cette eau à l'aide d'un bec électrique pendant au moins 1 min. Pendant ce temps on prépare un cristalliseur rempli d'eau froide.

Très rapidement on attrape avec une pince la canette que l'on renverse sur l'eau.

En vidéo : <http://www.youtube.com/watch?v=gGxrLIKTctU>

**Observation** : la canette se retrouve broyée avec un gros bruit.

**Interprétation** : Lorsque l'eau bout dans la canette, elle passe à l'état gazeux. La vapeur d'eau ainsi formée chasse l'air auparavant présent dans la canette. En retournant brusquement la canette sur de l'eau froide, la vapeur d'eau refroidit et passe de nouveau à l'état liquide. La canette se trouve alors quasiment vide, sa pression à l'intérieur diminue alors que celle à l'extérieure n'a pas changé. C'est donc la pression atmosphérique extérieure qui broie les parois de la canette !

### 3) Mesure d'une pression



Pour mesurer la pression on utilise un manomètre. L'unité du système international de la pression est le **Pascal noté Pa**. Mais on retrouve aussi assez couramment le bar comme unité de pression.

1 bar = 1013 hPa

**1 hPa = 100 Pa**

### 4) Que vaut la masse d'un litre d'air ?

Imagine une expérience permettant de répondre à la question ci-dessus en utilisant un ballon.

<https://www.mifizi.fr>