



Chapitre 1

Cours 4 : composition de l'air (1 / 2)

2^{nde}

Objectifs :

Citer la composition approchée de l'air et l'ordre de grandeur de la valeur de sa masse volumique.

Établir la composition d'un échantillon à partir de données expérimentales.

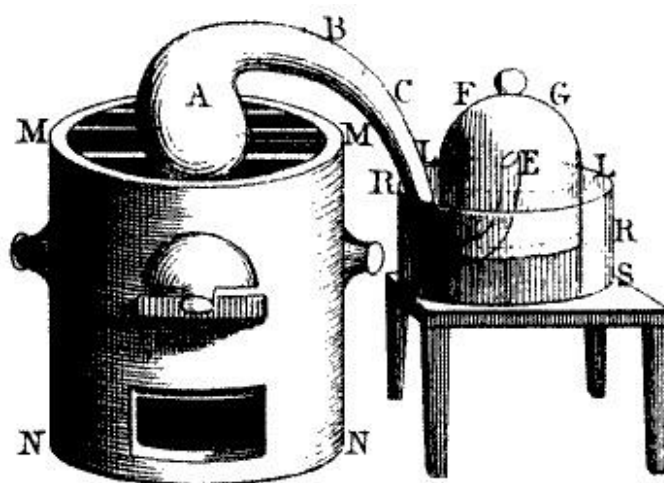
Distinguer un mélange d'un corps pur à partir de données expérimentales.

Document 1 : Antoine de Lavoisier

L'air est un mélange dont Antoine de Lavoisier (1742-1794) a été le premier à établir la composition. Extrait de son traité élémentaire de chimie écrit en 1789 :

Une cornue (A) à col long (B) contenant du mercure est reliée à une cloche en verre (E) contenant de l'air. Le mercure, porté à ébullition, se recouvre d'une couche rougeâtre. Quand il ne constate plus de changement, Lavoisier arrête l'expérience.

« L'air qui restait après cette opération et qui avait été réduit aux cinq sixièmes de son volume n'était plus propre à la respiration ni à la combustion car les animaux qui s'y introduisaient y périssaient en peu d'instant et les lumières s'y éteignaient sur le champ comme si on les eut plongées dans l'eau.»



Document 2 : Le mercure

Le mercure, de symbole chimique Hg, est le seul métal à l'état liquide à température ordinaire, et à relativement faible température d'ébullition (350 °C).

Le mercure est un métal qui se caractérise par une extrême volatilité (d'où, peut être, le nom du dieu grec Mercure, messenger des dieux, sans doute par référence à la grande mobilité de ce métal).

En chauffant du mercure on voit apparaître des floccules rouges d'oxyde de mercure. L'oxygène de l'air réagit avec le mercure pour former l'oxyde de mercure (HgO).

L'équation de la transformation est la suivante : $2 \text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{HgO}$

Le mercure est un métal très toxique. La toxicité du mercure vient de son extrême volatilité (puisque'il peut être facilement respiré), de sa relative solubilité dans l'eau et les graisses (il peut être facilement transporté dans le corps), et de sa capacité à se lier avec d'autres molécules qu'il va modifier ou dont il va transformer les fonctions.



Chapitre 1

Cours 4 : composition de l'air (2 / 2)

2^{nde}

Document 3 : un peu d'étymologie

L'azote (azote = a- zoo, privatif de vie) est un gaz qui ne permet pas la respiration des êtres vivants.

Le symbole chimique du mercure, Hg, est issu du mot grec latinisé *hydrargyrum*, argent liquide ou « vif argent ».

Document 4 : La composition de l'air sec

Pour la communauté scientifique actuelle, l'air sec a la composition suivante :

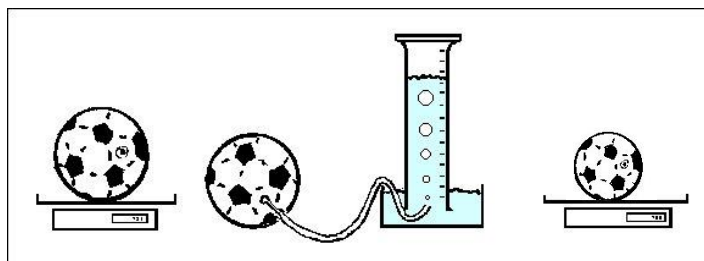
Gaz majoritaire	Volume (en %)
Diazote (N ₂)	78,09
Dioxygène (O ₂)	20,95
Argon (Ar)	0,93

Document 5 : Mesure de la masse volumique de l'air

On mesure la masse m_1 d'un gros ballon très bien gonflé ($m_1 = 445$ g)

On dégonfle un peu le ballon pour obtenir un volume $V = 5,0$ L d'air dans une éprouvette. Le volume V est mesuré par déplacement d'eau.

On mesure la masse m_2 du ballon dégonflé ($m_2 = 438$ g)



Document 6 : Valeurs ρ_{air} de la masse volumique de l'air

A la pression atmosphérique au niveau de la mer, ρ_{air} vaut :

1,292 g.L⁻¹ à 0°C ; 1,225 g.L⁻¹ à 15°C et 1,184 g.L⁻¹ à 25°C

TRAVAIL À EFFECTUER :

Q1 : légendez le schéma du document 1 pour faire apparaître le mercure et l'air.

Q2 : Quel gaz, initialement contenu dans l'air, a réagi avec le mercure pour former la couche rougeâtre observable par Lavoisier ? Justifiez clairement votre réponse. Quelle est la propriété importante de ce gaz vis-à-vis des êtres vivants ?

Q3 : Quel est la nature du gaz qui reste à la fin de l'expérience de Lavoisier ? Justifiez clairement votre réponse.

Q4 :
a) Citez, en fraction, la composition volumique de l'air trouvée par Lavoisier.
b) Exprimez cette fraction en pourcentage.
c) Ce pourcentage est-il en accord avec les valeurs fournies par la communauté scientifique actuelle ?

Q5 : Calculez la masse volumique de l'air à partir du document 5.

Q6 : Expliquez pourquoi la valeur de 1,3 g.L⁻¹ pour la masse volumique de l'air est seulement un ordre de grandeur.