

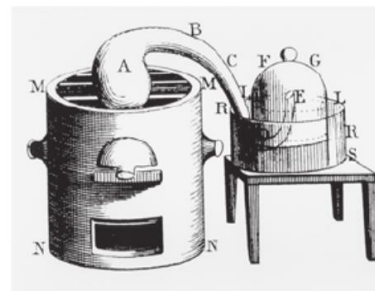
L'air est un mélange dont Antoine Lavoisier (1743 - 1794) a été le premier à établir la composition. La masse volumique connue a pour valeur $\rho = 1,29 \text{ g.L}^{-1}$.

Objectif : préciser les conditions dans lesquelles les valeurs de la masse volumique et de la composition ont été établies.

Doc 1 : L'expérience de Lavoisier.

- Une cornue à col long contenant du mercure est reliée à une cloche en verre 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 sixième de son volume n'était plus propre à la respiration ni à la combustion car les animaux qu'on introduisait y périssaient en peu d'instants et les lumières s'y éteignaient sur le champ comme si on les eût plongées dans l'eau. »

Traité élémentaire de Chimie,
présenté dans un ordre nouveau et
d'après les découvertes modernes
Cuchet Librairie, 1789.



Doc 2 : La composition de l'air sec.

La composition de l'air sec, pour les besoins de la météorologie, arrêtée internationalement aux valeurs indiquées ci-dessous :

Gaz majoritaires	Volume (en %)
Azote (N_2)	78,09
Oxygène (O_2)	20,95
Argon (Ar)	0,93

Doc 4 : Valeurs ρ_{air} de la masse volumique de l'air.

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

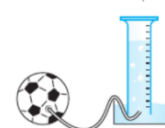
- $1,292 \text{ g.L}^{-1}$ à 0°C ;
- $1,225 \text{ g.L}^{-1}$ à 15°C ;
- $1,204 \text{ g.L}^{-1}$ à 20°C ;
- $1,184 \text{ g.L}^{-1}$ à 25°C .

Doc 3 : La masse volumique de l'air.

- On mesure la masse m_1 d'un ballon gonflé : $m_1 = 445 \text{ g}$.



- On vide le ballon d'un volume $V = 5,0 \text{ L}$ d'air. Le volume V est mesuré par déplacement d'eau.



- On mesure la masse m_2 du ballon : $m_2 = 438 \text{ g}$.



Questions :

1. Quel est le gaz propre à la respiration et à la combustion ? Quel gaz n'a pas réagi ?
2. Donner en fraction, puis en pourcentage, la composition volumique de l'air trouvée par Lavoisier.
- 3.a. Calculer la masse volumique de l'air déterminée dans le doc 3.
b. A-t-elle été déterminée précisément ?
Préciser les sources d'erreurs.
4. De quelles grandeurs macroscopiques la masse volumique dépend-elle ?

Synthèse : Expliquer pourquoi la valeur de $1,3 \text{ g.L}^{-1}$ pour la masse volumique de l'air est seulement un ordre de grandeur ?