

[*Annexe*]

ANNEXE

I. L'azote :

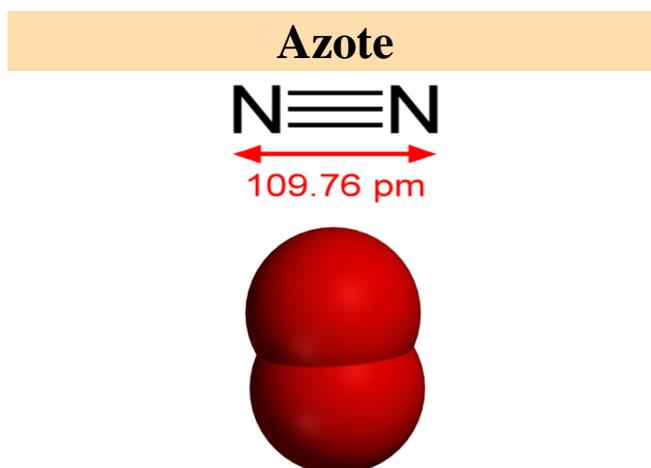
I.1 Propriétés physiques d'azote N₂ :

On trouve l'azote principalement dans l'atmosphère ; en effet, il représente en volume 78 % de l'air que nous respirons. Mais on trouve également l'azote :

- Dans la croûte terrestre en quantité limitée (nitrates, etc....),
- Sous forme organique (dans les plantes et organismes vivants ou morts qui forment l'humus)
- sous forme minérale (ammoniac) lui permettant de contribuer à la fertilité du sol.
- sous forme gazeuse est neutre et incolore. Il est inerte et n'entretient pas la vie.

Poids moléculaire	28.0134 g/mol
Masse volumique du gaz (1.013 bar au point d'ébullition)	4.614 Kg/m ³ .
Masse volumique de la phase gazeuse (1.013 atm et 288K)	1.185 Kg/m ³ .
Facteur de compressibilité (Z) (1.013 atm et 288K)	0.9997
Masse volumique (air =1) (1.013 atm et 294K)	0.967
Volumique spécifique (1.013 atm et 294K)	0.862 m ³ /Kg.
Chaleur spécifique à pression constante (Cp) (1.013 atm et 298K)	0.029KJ/(mole.K).
Chaleur spécifique à volume constant (Cv) (1.013 atm et 298K)	0.02 KJ/(mole.K).
Rapport des chaleurs spécifiques (Gamma : Cp/Cv) (1.013 atm et 298K)	1.403846
Viscosité (1.013 atm et 298K)	Poise0.0001657
Conductivité thermique (1.013 atm et 298K)	24 mw/ (m.K).

Tableau I.1 : propriétés physique de l'azote



II .L'hélium :

L'hélium est très abondant dans l'univers (second constituant de l'univers, après l'hydrogène), mais très rare sur Terre, seulement à l'état de traces dans l'atmosphère (moins de 0,0005 %). Heureusement, il peut être assez présent dans les gisements de gaz naturel (jusqu'à 7%) et c'est de là qu'on l'extrait de façon industrielle, par distillation fractionnée. Les sites de production se situent pour l'essentiel en Algérie, au Canada, aux États-Unis et en Russie (La Russie pourrait produire 40 % de l'hélium mondial vers 2030).

Principaux domaines d'utilisation:

- **cryogénie** : surtout pour la supraconductivité (alimentation des gros électroaimants...)
- **lanceurs** : la pressurisation des réservoirs de fusées fait appel à l'hélium
- **soudage** : l'hélium empêche tout phénomène d'oxydation
- **contrôle d'atmosphère** : grâce à l'inertie chimique de l'hélium
- **détection de fuites** : l'hélium, de par sa capacité à migrer au travers des parois est un bon indicateur de fuites .
- **off-shore** : l'héliox (80% d'hélium, 20% de dioxygène) est indispensable pour la plongée profonde
- **autres** : applications médicales, lasers He-Ne, ballons météo, dirigeables

II.1. Propriétés chimiques de l'hélium :

L'hélium est un gaz inerte et cela lui confère de l'intérêt pour de nombreuses applications. Du point de vue de la sécurité, l'évaporation de l'hélium liquide produit un volume de gaz 750 fois plus important qui remplace l'air initialement présent, d'où un risque d'asphyxie par manque d'oxygène. Toute manipulation d'hélium doit donc s'effectuer dans un local très ventilé.

II.2. Propriétés physiques de l'hélium :

- Dans les conditions normales de température et de pression, l'hélium est un gaz incolore, inodore, ininflammable et chimiquement inerte.
- C'est un gaz très volatil et les petites dimensions de la molécule d'hélium avoisinent son passage au travers des parois.
- La vitesse du son dans l'hélium et dans ces conditions physiques est égale à 960 m.s⁻¹ (presque trois fois plus que dans l'air)
- Sous une pression de 1013 hPa, la température d'ébullition de l'hélium a pour valeur -268,9°C. Au dessous de cette température, l'hélium se présente sous forme liquide, avec une densité égale à 0,124.

Poids moléculaire	4.0026 g/mol
Masse volumique du gaz (1.013 bar au point d'ébullition)	16.891 kg/m ³
Masse volumique de la phase gazeuse (1.013 atm et 288K)	0.169 kg/m ³
Facteur de compressibilité (Z) (1.013 atm et 288K)	1.0005
Masse volumique (air =1) (1.013 atm et 294K)	0.138
Volumique spécifique (1.013 atm et 294K)	6.037 m ³ /kg
Chaleur spécifique à pression constante (Cp) (1.013 atm et 298K)	0.02 kJ/(mole.K)
Chaleur spécifique à volume constant (Cv) (1.013 atm et 298K)	0.012 kJ/(mole.K)
Rapport des chaleurs spécifiques (Gamma : Cp/Cv) (1.013 atm et 298K)	1.664
Viscosité (1.013 atm et 298K)	0.0001863 Poise
Conductivité thermique (1.013 atm et 298K)	142.64 mW/(m.K)

Tableau I.2 : propriétés physique de l'hélium.

[1] :Encyclopedia air-liquide.com

[2] :www.etmosphere.mpg