

## Objectifs du cours

2.3.4. Connaître les composants de l'air (20 / 80).

2.3.5. Connaître la notion de pression : l'unité (bar), les genres (hydrostatique, atmosphérique, absolue et relative).

## Système international d'unités (SI) ou MKSA

C'est le système d'unités le plus largement employé du monde. Anciennement appelé MKSA en référence aux unités Mètre, Kilogramme, Seconde et Ampère.

### Air

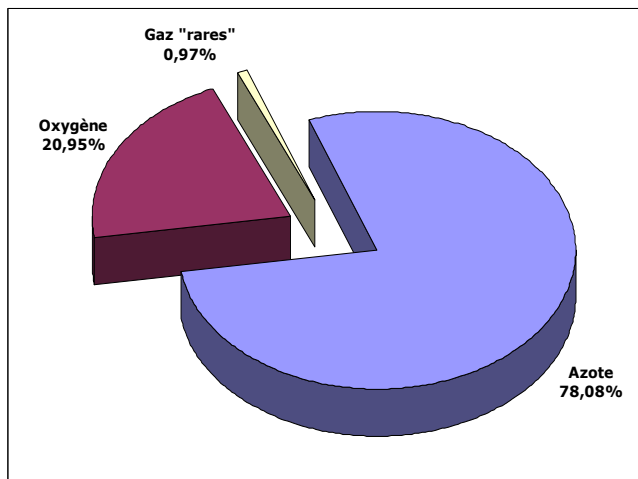
L'air est un mélange de différents gaz :

- Azote ( $N_2$ ) : 78.08 %
- Oxygène ( $O_2$ ) : 20.95 %
- $CO_2$  : 0.038 %
- Autres : 0.93 %

Pour simplifier, nous retiendrons que l'air est un mélange de :

- Azote : 80 %
- Oxygène : 20 %

La masse volumique de l'air est de  $1,293 \text{ g/dm}^3$ .

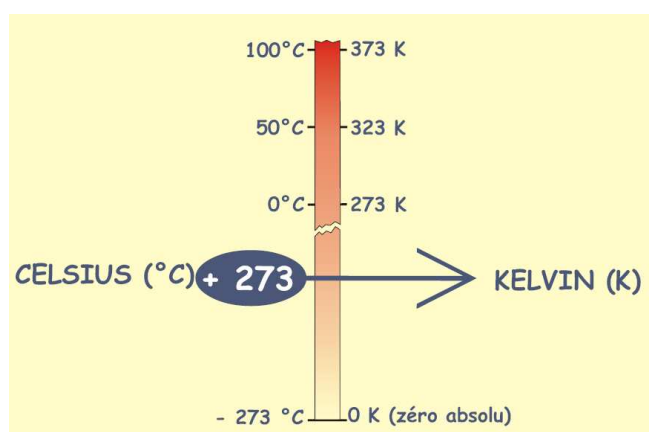


### Température

L'unité de mesure usuelle de la température est le degré Celsius ou centigrade ( $^{\circ}C$ ).

L'unité officielle de mesure de la température est le Kelvin (K).

Plus tard, pour les calculs faisant intervenir la température, seul le Kelvin pourra être utilisé.



La relation entre Kelvin et degré Celsius est la suivante :

$$K = ^{\circ}C + 273,15$$

## Masse - Poids - Densité - Pression

### Définitions

**Masse** : nous considérerons ici la masse d'un objet comme une mesure de la « quantité de matière » qui le constitue (même si ce n'est pas tout à fait exact, cela nous suffira pour la suite).

**Poids** : le poids d'un corps est une force induite par la gravitation, il est égal à sa masse multipliée par l'intensité du champ gravitationnel. Tout corps sera par exemple environ 6 fois plus léger sur la lune que sur terre mais si une voiture est 20 fois plus lourde que moi sur terre, elle reste aussi 20 fois plus lourde que moi sur la lune.

**Masse volumique** : la masse volumique d'un corps est la masse de ce corps pour une unité de volume.

**Densité** : la densité d'un corps est le rapport entre sa masse volumique et la masse volumique d'un corps de référence. Etant entendu que le corps de référence utilisé est l'eau et que l'eau a une masse volumique de 1, la densité d'un corps est souvent confondue avec sa masse volumique.

**Pression** : c'est le rapport entre une force (le poids) et une surface.

### Unités

**Masse** : l'unité de masse est le kilogramme (kg).

**Poids** : l'unité de poids est le Newton (N). Une ancienne mesure est le kilogramme-force (kgf). Au niveau de la mer, le poids d'un corps d'une masse de 1 kg est de 9,81 N ou 1 kgf.

**Densité** : c'est un rapport de mesures, la densité n'a donc pas d'unité de mesure.

**Pression** : la pression s'exprime en Pascal

1 Pascal = la pression exercée par une force de 1 Newton sur 1 m<sup>2</sup>, le Pascal (Pa) est une unité très petite, incommode à utiliser, en plongée on lui préfère le bar

$$1 \text{ Bar} = 100\,000 \text{ Pa}$$

Une ancienne unité de mesure est le kilogramme force par cm<sup>2</sup> : c'est la pression exercée par un corps d'une masse de 1 kg sur une surface de 1 cm<sup>2</sup>.

$$1 \text{ kgf/cm}^2 = 0,981 \text{ bar}$$

On retiendra donc que l'unité de pression utilisée en plongée est le bar et qu'il correspond approximativement à la pression exercée par un corps de 1 kg sur une surface de 1 cm<sup>2</sup>.

## Les Pressions

### **Pression Atmosphérique**

La pression atmosphérique est due au poids de l'air. On considère que la couche d'air qui entoure la terre a une épaisseur de 10 km, celle-ci a une densité qui diminue avec l'altitude (l'air se raréfie en altitude) mais pour la suite nous considérerons qu'elle est uniforme.

La pression atmosphérique au niveau de la mer est de 1,013 bar ou encore 101300 Pascal.

On utilise aussi parfois l'unité de mesure atmosphère (atm) ou en millimètres de mercure (càd la hauteur d'une colonne de mercure produisant la même pression).

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,013 \text{ bar} = 1013 \text{ millibar} = 101300 \text{ Pa}$$

Pour la suite nous approximerons la pression atmosphérique au niveau de la mer à 1 bar.

### **Pression hydrostatique ou Pression relative**

C'est la pression due au poids de l'eau.

Considérons une colonne d'eau de 1 cm x 1 cm x 10 m, son volume est de 1 dm<sup>3</sup>. Sa masse est donc de 1 kg et la pression résultante sur 1 cm<sup>2</sup> est de 9,81 N soit 1 bar.

La pression hydrostatique augmente donc de 1 bar tous les 10 mètres.

### **Pression absolue ou Pression totale**

La pression absolue est la somme de la pression atmosphérique et de la pression hydrostatique.

$$P_{\text{abs}} = P_{\text{tot}} = P_{\text{atmo}} + P_{\text{hydro}}$$

