

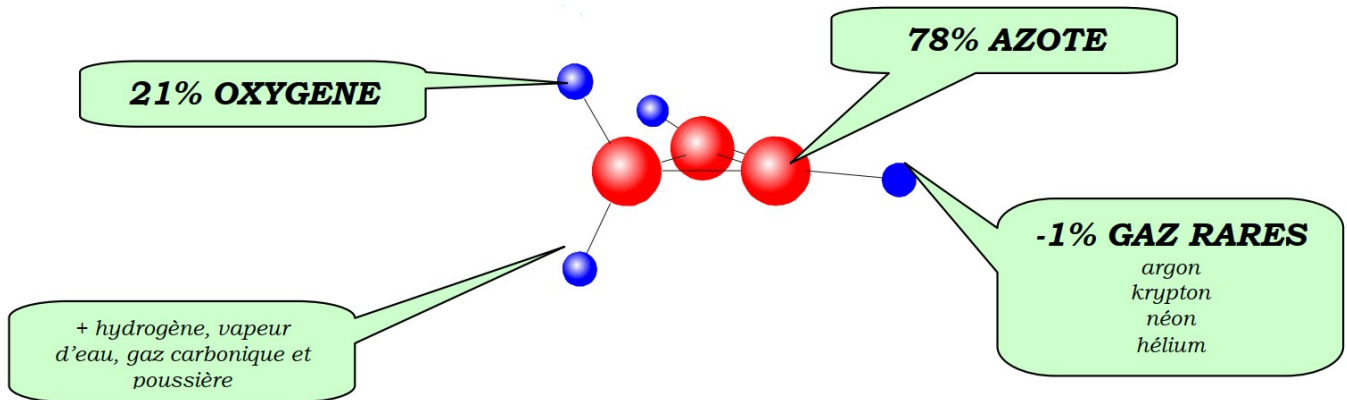


Notions fondamentales :

CARACTÉRISTIQUES DE L'AIR AMBIANT

Sa constitution chimique :

L'air qui nous entoure est constitué de :



Quelques données physiques

La masse volumique à 0° Celsius et à la pression atmosphérique est de 1,293Kg/m³. La masse totale de l'atmosphère est évaluée à 5,25 millions de milliards de tonnes.

La température de liquéfaction est de -192° Celsius à la pression atmosphérique.
(Transformation de l'humidité en gouttelettes d'eau.)

Humidité de l'air

L'air contient de la vapeur d'eau en suspension. Les quantités sont fonction des conditions de température et de pression.

L'humidité relative permet de quantifier cette vapeur d'eau qui se trouve dans l'air.

L'air est dit sec si son humidité relative tend vers 0% (hygrométrie 0).

L'air est dit saturé si son humidité relative est de 100% (hygrométrie 100).

Plus un volume d'air sera chaud, **plus** il pourra contenir de vapeur d'eau et **plus** on refroidira ce même volume **moins** il pourra en contenir.

Le point de rosée

C'est la température à laquelle il faut **abaisser** un volume d'air pour qu'il soit saturé.

(hygrométrie = 100)



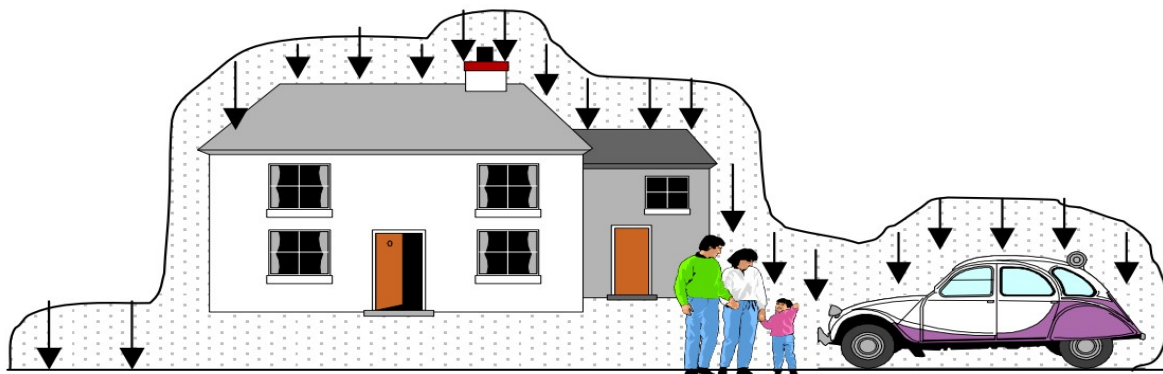
L'AIR COMPRIME

L'air qui nous entoure est à une pression qui varie suivant :

- * La hauteur par rapport au niveau de la mer,
- * La position géographique,
- * Les phénomènes météorologiques.

Notions de pression atmosphérique

La masse de l'atmosphère soumise à la gravitation terrestre crée une pression sur tous les éléments, c'est la pression atmosphérique. Celle ci est égale à 1013 mbar au niveau de la mer à 0°C et à 45° de latitude.



Notion de vide absolu

Si l'atmosphère disparaissait autour de la terre, il n'y aurait plus de pression : cela s'appellerait le vide absolu, le vide absolu sert de référence. La pression exprimée par rapport à celui ci est nommée **PRESSION ABSOLUE**.

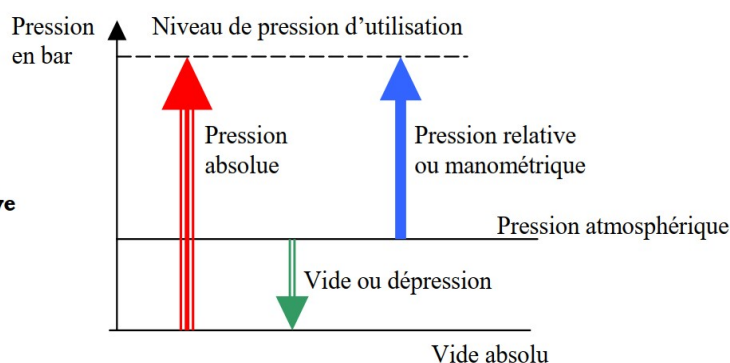
Pression relative ou manométrique

La pression relative est la pression exprimée non pas par rapport au vide absolu mais par rapport à la pression atmosphérique.

C'est la pression que l'on utilise couramment en industrie.

Tableau récapitulatif

$$P_{\text{absolue}} = P_{\text{atmosphérique}} + P_{\text{relative}}$$





Propriétés de l'air comprimé

L'air employé dans l'industrie est au départ de l'air à la pression atmosphérique, porté à une pression plus élevée, appelée pression relative ou manométrique.

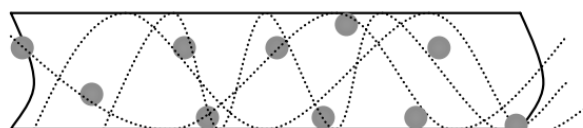
L'air comprimé ainsi défini est un fluide élastique parfait.

Ses molécules n'éprouvent aucune résistance pour se déplacer les unes par rapport aux autres : c'est la **FLUIDITÉ**

On peut malgré tout distinguer deux types d'écoulements :

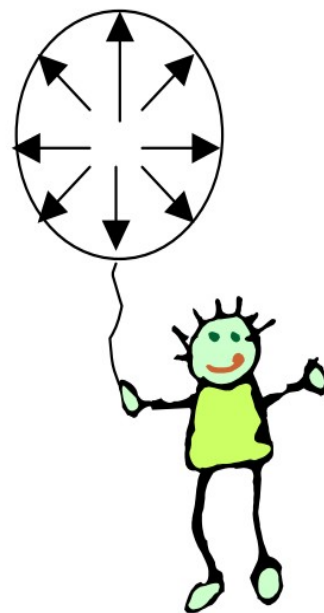


Écoulement **LAMINAIRE**



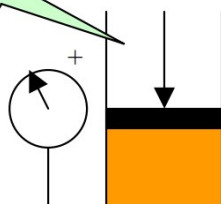
Écoulement **TURBULENT**

Maintenu dans un récipient fermé il exerce sur tous les éléments de la paroi qui limite ce récipient une certaine pression égale en tout point : c'est **l'ELASTICITE**

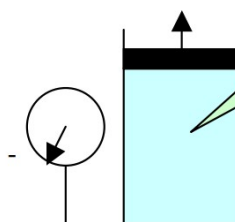


L'air se prête à tous changements de volume qu'on lui fait subir ; c'est la **COMPRESSIBILITÉ**. Cette dernière propriété se décompose en deux stades :

La compression si l'on diminue ce volume.



La détente si l'on augmente ce volume.





La masse

La masse d'un corps caractérise sa quantité de matière en kilogrammes (Kg).

Loi fondamentale de Newton

$$\text{Force} = \text{masse} \times \text{accélération}$$

avec Force en Newton masse en kilogramme accélération = m/s^2

Le poids

Le poids d'un corps s'exprime par le produit de deux facteurs :

- * La masse (m) du corps qui ne dépend que de celui-ci.
- * L'intensité de la pesanteur (g) ne dépendant que du lieu . (en France $9,81\text{m/s}^2$)

Donc une masse de 1 Kg pèse 9,81 Newton.

Comment déterminer une pression

$$p = \frac{F}{S}$$

	Unités système International		Unités Pratiques
F = Force appliquée ou obtenue	en Newton	: N	en daN (10 N)
p = Pression exercée	en Pascal	: Pa	en bar (10^5 Pa)
S = Surface d'appui	en mètre carré	: m²	en cm²



Notons que le Pascal est une unité très petite (10^{-5} bars, $1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa} = 1 \text{ daN/cm}^2$).
L'unité la plus utilisée est le **bar**

Conversions

$1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pascal}$

$1 \text{ bar} = 14,5 \text{ PSI (Pound / square inch)}$ $1 \text{ bar} = 10 \text{ m de colonne d'eau}$

$1 \text{ bar} = 760 \text{ mm de colonne de mercure (mmHg)}$

AVANTAGES ET INCONVENIENTS

Comme toute solution technologique, l'emploi de la pneumatique est dicté par la connaissance de ses avantages et de ses inconvénients.

AVANTAGES

1. *Abondance de l'air*
2. *Facilité de transport et de stockage*
3. *Relative stabilité de ces caractéristiques aux influences externes*
4. *Nature antidéflagrante*
5. *Propreté*
6. *Simplicité de production et robustesse des composants*
7. *Surcharges acceptées*

INCONVENIENTS

1. *Nécessité de traiter l'air comprimé*
2. *Dans certains cas son élasticité*
3. *Pression d'utilisation limitée pour des raisons de sécurité*
4. *Force limitée par les pressions d'utilisation*
5. *Bruit*
6. *Coût de production*