

Pression en milieu gazeux

Elle est également bien connue sous l'appellation de pression pneumatique. A l'atelier, la mesure de la pression est utilisée quotidiennement, que ce soit durant les travaux de maintenance, lors du changement de pneus, le contrôle de la pression de suralimentation, de compression moteur, du système de freinage pneumatique des véhicules lourds ou enfin de la dépression agissant sur le servo-frein. S'agissant de pression d'air, qu'indique réellement le manomètre ?

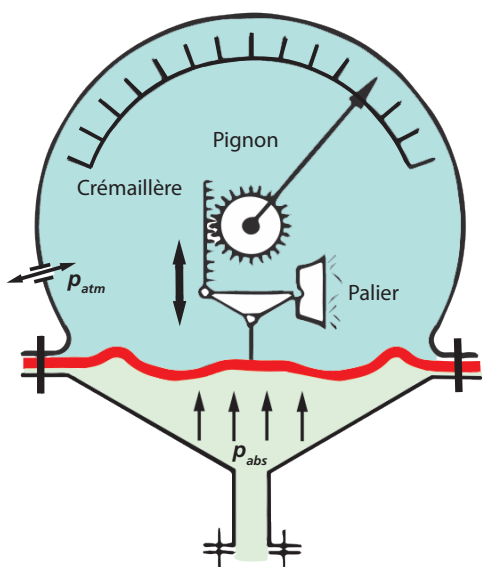
Il s'agit tout d'abord de définir ce que représente la pression et de distinguer différentes sortes de pressions. La forme d'un gaz et son volume sont quelconques. Lorsqu'un volume délimité n'est pas étanche, un gaz se répand partout. Aussi, le volume occupé par un gaz est plus important que l'ensemble des molécules qui le compose. Le volume peut donc être diminué car un gaz est compressible.

La force de cohésion des molécules gazeuses est faible, elles se déplacent librement. La vitesse moyenne des molécules augmente avec la température. La viscosité des gaz est faible. Au-dessous de la température critique, les gaz peuvent-être liquéfiés lorsqu'ils sont mis sous pression (exemple : fluide frigorigène du système de climatisation). Un gaz est donc mis sous pression lorsque le volume étanche qu'il occupe est diminué ou lorsque sa température augmente. L'unité SI de la pression p est le Pascal, elle représente une force de 1 Newton agissant sur une surface de 1 m^2 .

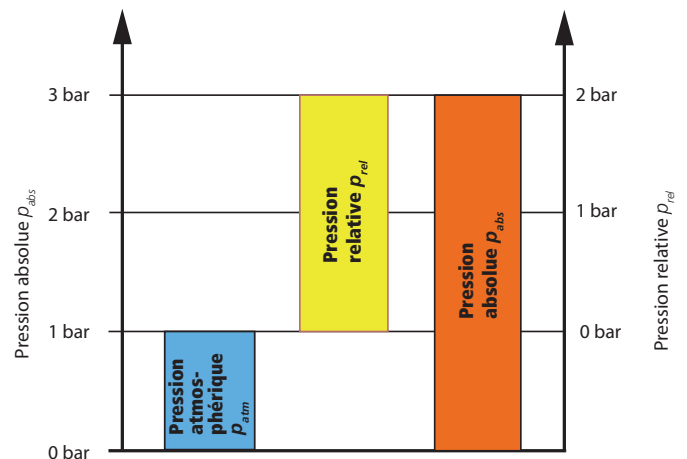
Les trois pressions p_{atm} , p_{abs} et p_{rel}

La vie sur terre est possible grâce à l'atmosphère qui l'entoure. L'altitude provoque une diminution de la densité de son enveloppe d'air. A 10 km d'altitude, elle représente la moitié de celle du niveau de la mer, l'air se raréfie. La présence d'air n'est presque plus perceptible à une altitude de 600 km.

La colonne d'air atmosphérique provoque au niveau de la mer une force de 100'000 N par mètre carré. Cela représente une pression d'air de 1 bar. Cette pression est nommée pression atmosphérique p_{atm} . Elle diminue plus la montagne est élevée ou plus nous nous



La méthode la plus simple pour la mesure de la p_{rel} est illustrée ci-contre. Elle représente un manomètre raccordé à la valve d'un pneu. La p_{atm} agit au-dessus de la membrane. Cette pression n'est pas constante, la pression météorologique est $> 1 \text{ bar}$ (haute pression) par beau temps et $< 1 \text{ bar}$ (basse pression) par temps pluvieux. La météo n'a pas d'influence sur la p_{rel} car nous mesurons la différence de pression ($p_{rel} = p_{abs} - p_{atm}$).



Le diagramme en bâton représente les trois pressions. Le 0 des échelles en ordonnées ne se situe pas au même niveau. Le niveau du 0 bar de l'échelle de la p_{rel} est dépendant de la pression atmosphérique actuelle p_{atm} .

éloignons de la terre. Cette pression est la référence lors d'une mesure de pression. Ainsi, la pression lue sur un manomètre dont l'échelle débute par 0 bar est une pression relative p_{rel} . On nomme pression toute valeur mesurée par un manomètre, celle-ci dépasse donc la valeur de la pression atmosphérique.

Lorsque la pression est inférieure à la pression atmosphérique, on parle de dépression ou de pression négative. Une autre notion est le vide total ou la dépression maximale. Lorsqu'on aspire l'air contenu dans un récipient on peut théoriquement atteindre une pression de 0 bar. Cette pression est nommée pression absolue p_{abs} . Ainsi, la p_{abs} représente la somme de la p_{atm} et la p_{rel} .

Comment fonctionne un manomètre ?

Lors du gonflage d'un pneu, l'on comprime de plus en plus les molécules d'air et de ce fait, la pression augmente. En mesurant la pression d'un pneu, on compare la pression p_{abs} interne avec la pression ambiante p_{atm} . La différence des deux pressions est la pression de gonflage p_{rel} .

Les manomètres les plus simples sont dotés d'une membrane sur laquelle agit la p_{atm} d'un côté et la p_{rel} de l'autre. La différence de pression crée la force agissant sur l'aiguille, ce qui permet une lecture directe de la pression.

Cela signifie que lorsque le manomètre indique 2 bar, le pneu contient une p_{atm} approximative de 1 bar à laquelle s'ajoute la pression p_{rel} de 2 bar. Partant du 0 p_{abs} , la p_{abs} est donc de 3 bar.

Règle générale :
La physique distingue trois pressions dans le milieu gazeux. La colonne d'air de l'atmosphère engendre une pression atmosphérique d'environ 1 bar. Cela définit le niveau de départ de l'échelle de la pression relative en se référant toujours à la pression atmosphérique. La dépression est la zone de l'échelle débutant depuis le 0 de la pression absolue. La plupart des manomètres indiquent la pression relative.

- Objectifs :
- MA 1.1.5 Expliquer les concepts de pression absolue, atmosphérique et relative
 - MM 1.1.5 Identique
 - AM 1.1.5 Expliquer le concept de pression d'air



Pression en milieu gazeux

Questions sur le basic-sheet, le check.

1. Qu'est-ce que la pression atmosphérique?
2. Comment définit-on la pression et comment peut-on transformer des Pascal en bar?
3. Quelle est la base de l'échelle de la pression absolue p_{abs} ?
4. Quel est le lien entre les trois pressions pneumatiques?
5. Comment le manomètre mesure-t-il la pression d'un pneu?