

## Modèle microscopique des fluides



### 1 La loi fondamentale de la statique des fluides

Dans un fluide au repos, la pression  $P$  n'est pas uniforme en tout point du fluide. La loi fondamentale de la statique des fluides permet de relier la variation de la pression d'un fluide à sa masse volumique  $\rho$  et au champ de gravité  $g$ .

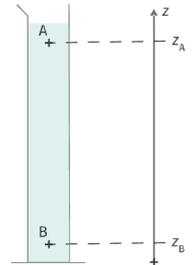
Pour un fluide incompressible dans un champ de gravité uniforme, la loi fondamentale de la statique des fluides s'écrit :

$$P_A - P_B = \rho \cdot g \cdot (z_B - z_A)$$

avec  $P_A$  et  $P_B$  en pascal (Pa),  $\rho$  en  $\text{kg/m}^3$ ,  $g$  en  $\text{N/kg}$  et  $z_A$  et  $z_B$  en mètre (m).

On peut, dans la plupart des cas, faire l'approximation qu'un liquide est incompressible (c'est-à-dire de masse volumique constante), mais ce n'est pas le cas des gaz.

Schéma d'une colonne d'eau



### 2 La masse volumique des fluides

La masse volumique mesure la masse par unité de volume. La masse d'une unité de volume est la somme des masses des molécules qui s'y trouvent.

Dans un liquide, les molécules sont au contact les unes des autres : elles ne peuvent pas facilement s'éloigner ou se rapprocher les unes des autres, la masse volumique est constante. **Les liquides sont en général incompressibles.**

Dans un gaz, les molécules sont distantes les unes des autres, et cette distance peut varier. La masse volumique peut varier et **les gaz sont compressibles.**

- **Incompressible** : se dit d'un fluide si son volume demeure constant sous l'action d'une pression externe.
- **Au repos** : se dit d'un fluide globalement immobile par rapport aux parois et autres éléments en contact avec lui.

### QCM La relation fondamentale de la statique des fluides

1. La différence de pression entre deux points d'un liquide est :
  - a.  proportionnelle à la différence de hauteur.
  - b.  proportionnelle à la distance entre les points.
  - c.  uniquement liée à la masse volumique du liquide.
2. La masse volumique d'un liquide incompressible :
  - a.  varie peu avec la pression.
  - b.  varie beaucoup avec la pression.
  - c.  ne varie pas avec la pression.

3. Si la masse volumique d'un liquide augmente :
  - a.  la pression n'augmente qu'au fond du liquide.
  - b.  la pression augmente dans tout le liquide.
  - c.  la pression ne change pas.