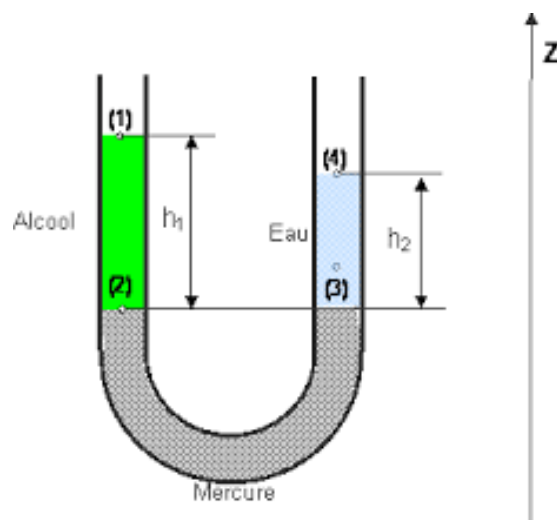


Spécialité 1ère

P2

Statique des fluides

- I. Description d'un fluide
- II. Loi fondamentale de la statique des fluides
- III. Forces pressantes
- IV. Loi de Boyle-Mariotte



P2 - STATIQUE DES FLUIDES

I. Description d'un fluide

1. Définition

- Les **gaz et les liquides** constituent les fluides.
- Un fluide est un corps susceptible de s'écouler : il prend la forme du récipient qui le contient.

2. Description



- À l'échelle **macroscopique**, un fluide (liquide ou gaz) au repos n'a pas de mouvement d'ensemble.
- À l'échelle **microscopique**, les **entités chimiques** qui le constituent sont **en mouvement** permanent et désordonné.
- Les grandeurs macroscopiques de description du fluide permettent de modéliser le comportement microscopique des entités qui le constituent.

Grandeurs décrivant le fluide au repos (échelle macroscopique)	Modélisation du comportement des entités (échelle microscopique)
température T (en kelvin noté K)	agitation des entités <i>Plus il y a d'agitation, plus la température est élevée</i>
pression P (en pascal noté Pa)	chocs des entités <i>Plus il y a de chocs, plus la pression est élevée</i>
masse volumique ρ (en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)	proximité des entités <i>Plus la proximité augmente, plus la masse volumique augmente</i>

Remarques :

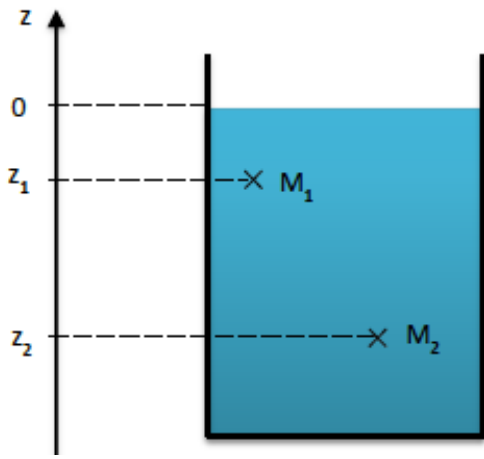
- La température T en kelvin est toujours positive. Elle se déduit de la température θ en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) par la relation $T = \theta + 273$.
- Toutes ces grandeurs sont intrinsèquement liées : si l'agitation augmente le nombre de chocs sur la paroi également ou si la masse volumique augmente, le nombre de chocs également !

II. Loi fondamentale de la statique des fluides

- La pression P mesurée en un point d'un **fluide incompressible** (généralement un liquide) au repos dépend de la profondeur du point et de la masse volumique du fluide.
- Pour un fluide incompressible **au repos**, la **loi fondamentale de la statique des fluides** relie la **différence de pression** et la **différence de profondeur** entre deux positions selon la relation :

$$P_2 - P_1 = \rho \times V \times (z_1 - z_2)$$

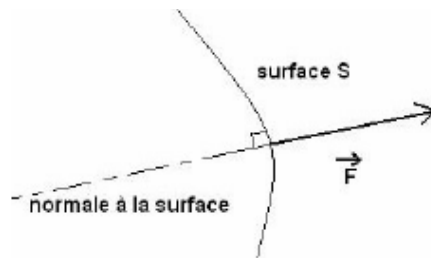
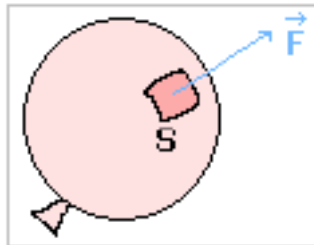
P_1 et P_2 : pression au point M_1 et M_2 en pascal (Pa)
 ρ : la masse volumique du fluide en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
 g : intensité du champ de pesanteur terrestre $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$
 z_1 et z_2 : profondeur au point M_1 et M_2 par rapport à la surface du liquide en m



Remarque :
 • $P_2 > P_1$ donc $z_1 - z_2 > 0$!! Attention au piège du sens de l'axe....

III. Force pressante

☞ Un fluide enfermé dans un récipient exerce sur les parois de ce récipient des **forces pressantes** dues à la multitude de chocs des particules du fluide en mouvement.



☞ Caractéristiques de la force pressante :

\vec{F}

- **Force de contact appliquée sur toute la surface et représentée au centre**
- **Direction perpendiculaire à la surface**
- **Sens du fluide vers l'extérieur**
- **Valeur : F en N**

☞ Si un fluide exerce une force pressante de norme F sur une paroi de surface S alors la pression P est définie par la relation :

$$P = \frac{F}{S} \quad \left| \begin{array}{l} P : \text{pression en Pa} \\ F : \text{force pressante en N} \\ S : \text{surface en m}^2 \end{array} \right.$$

Remarques :

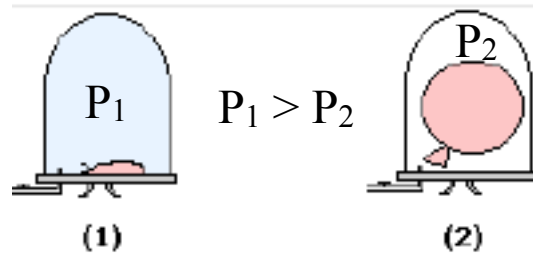
- *La pression est une force par unité de surface soit $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$*
- *Autres unités de la pression : $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ (en plongée) ; $1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa}$ (en météorologie)*
- *Pression atmosphérique normale : $P_{atm} = 1\,013 \text{ hPa} = 1\,013 \text{ mbar} = 1,013 \text{ bar}$*

IV. Loi de Boyle-Mariotte

👤 La loi de Boyle-Mariotte fut mise en évidence au XVII^e siècle par l'irlandais Robert Boyle puis par le français Edme Mariotte.

À température constante, la pression d'un gaz **P** et son volume **V** sont **inversement proportionnels**, le produit **P.V** est constant.

$$P \times V = \text{constante}$$



Application :

- Expliquer pourquoi la feuille ne tombe pas sous l'effet de l'eau.

