

Tronc Commun. L1. S2. 2022-2023

## Matière de Physique TD : Mécanique des Fluides

### Exercice 1 : Hydrostatique

Un bloc métallique ayant la forme d'un parallélépipède, dont les arêtes mesurent 1 m, 0,8m et 0,5 m. Le bloc, de masse volumique  $7800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , repose sur le sol par une de ses faces.

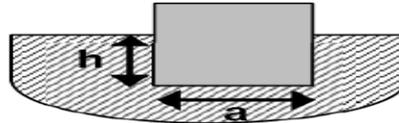
- Calculer la pression exercée sur le sol, dans les trois cas possibles.
- Exprimez la pression  $p = 45.106 \text{ Pa}$  en bar, hPa, mbar, atm, cmHg.

### Exercice 2 : Hydrostatique

Un cube en acier de cote  $a=50\text{cm}$  flotte sur du mercure.

- Appliquer le théorème d'Archimède.
- Déterminer la hauteur  $h$  immergé

On donne masse volumique de l'acier  $\rho_1=7800 \text{ kg/m}^3$  et du mercure  $\rho_2=13600 \text{ kg/m}^3$

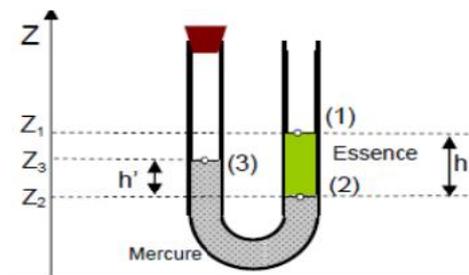


### Exercice 3 : Hydrostatique

Soit un tube en U fermé à une extrémité qui contient deux liquides non miscibles.

Entre les surfaces :

- (1) et (2) il s'agit de l'essence  $\rho_{\text{ess}}=700 \text{ kg/m}^3$
  - (2) et (3) il s'agit du mercure  $\rho_{\text{mer}}=13600 \text{ kg/m}^3$ .
  - La pression au-dessus de la surface libre (1) est  $P_1=P_{\text{atm}}=1 \text{ bar}$ .  $g=9,8 \text{ m/s}^2$ .
  - La branche fermée emprisonne un gaz à une pression  $P_3$  qu'on cherche à calculer.
- En appliquant la relation fondamentale de l'hydrostatique pour l'essence, calculer la pression  $P_2$  (en mbar) sachant que  $h=(Z_1-Z_2)= 728\text{mm}$ .
  - De même, pour le mercure, calculer la pression  $P_3$  (en mbar) sachant que  $h'=(Z_3-Z_2)= 15\text{mm}$ .



### Exercice 4 : Hydrostatique

Deux vases communicants cylindriques A et B ont respectivement  $90 \text{ cm}^2$  et  $10 \text{ cm}^2$  de section. Ils contiennent de l'eau et sont fermés par deux pistons en contact avec l'eau.

On exerce sur le plus petit piston une force de  $200 \text{ N}$ .

- Calculer la force qu'il faut exercer sur l'autre piston pour qu'on ait équilibre.

### Exercice 5 : Hydrodynamique

Dans un tube de diamètre intérieur  $d = 12,7 \text{ mm}$  s'écoule, à la vitesse moyenne de  $1,2 \text{ m/s}$ , de l'huile de masse volumique  $820 \text{ kg/m}^3$ . Calculer le débit volumique  $Q_v$  et le débit massique  $Q_m$ . Sur un nettoyeur haute pression est marqué  $120 \text{ bars}$ ,  $8,4 \text{ L/min}$ .

1. Quelle doit être la section à la sortie pour que la vitesse de l'eau soit de  $140 \text{ m/s}$  ?
2. Quelle est la vitesse de l'eau dans le tuyau, sachant que sa section a un diamètre de  $1,2 \text{ cm}$  ?

### Exercice 6 : Hydrodynamique

Le débit en entrée d'une canalisation est égal à  $10 \text{ L/min}$ , la section est égale à  $3 \text{ cm}^2$ .

Calculer la vitesse du fluide en entrée de la canalisation.

À l'autre extrémité, la section est égale à  $0,5 \text{ cm}^2$ . Calculer la vitesse du fluide.

### Exercice 7 : Hydrodynamique

Un siphon permet l'écoulement de l'eau d'un réservoir de grandes dimensions.

Il est constitué par un tuyau de  $0,10 \text{ m}$  de diamètre dont la ligne centrale s'élève à  $4 \text{ m}$  au-dessus du niveau de la surface libre.

On souhaite que le débit soit maximal. La pression atmosphérique, notée  $P_0$ , est égale à  $1013 \text{ hPa}$ .

On prendra  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

1. Donner l'expression du débit volumique.
2. Exprimer le théorème de Bernoulli aux points A et M, pour une pression  $P_M$  nulle. En déduire la vitesse de l'eau au point M.

