

## TITRE DE LA LEÇON : Principe fondamental de l'hydrostatique

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée - Niveaux : Seconde

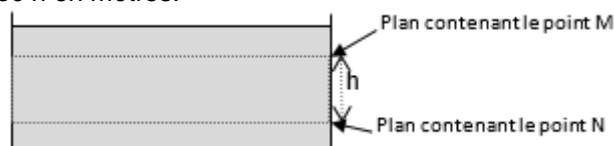
- **Rappel synthétique du cours**

### Énoncé du principe fondamental de l'hydrostatique

La différence de pression entre deux points quelconques M et N d'un liquide homogène en équilibre a la même valeur que le poids d'une colonne de ce liquide, de section unité et de hauteur égale à la distance des plans horizontaux contenant ces deux points.

Pour deux points M et N situés dans deux plans horizontaux distants de  $h$ , on a :

$$p_N - p_M = \rho \cdot g \cdot h ; \text{ Avec } h \text{ en mètres.}$$

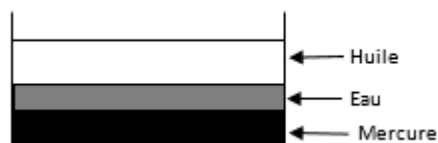


### Conséquences

- **La surface libre d'un liquide en équilibre est plane et horizontale.** Explications : la pression en tous points de la surface d'un liquide en équilibre est la même ; si M et N sont des points de la surface libre d'un liquide, comme  $p_N = p_M$ , alors  $\rho \cdot g \cdot h = 0$  ; ce qui entraîne  $h = 0$  ; les deux points sont dans un même plan horizontal et donc la surface est bien plane.
- **Au sein d'un liquide homogène au repos, la pression est la même en tous points d'un même plan horizontal.** Explications : si M et N sont dans un même plan horizontal, on a  $h = 0$  ; ce qui conduit à  $p_N - p_M = \rho \cdot g \cdot h = 0$ , soit  $p_N = p_M$  ; les pressions N et M sont donc identiques. La pression au sein d'un liquide en équilibre augmente avec la profondeur.
- **Lorsque des vases communicants contiennent un même liquide en équilibre, les surfaces libres sont dans un même plan horizontal.**



- **Lorsque plusieurs liquides non miscibles sont en équilibre dans le même vase, ils se répartissent de bas en haut par ordre de masses volumiques décroissantes et les surfaces de séparation sont planes et horizontales.**

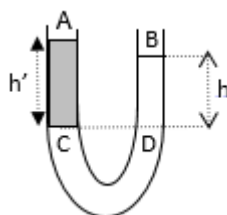


- **Les hauteurs des surfaces libres de deux liquides non miscibles au-dessus de la surface de séparation sont inversement proportionnelles aux masses volumiques de ces liquides :  $\frac{\rho}{\rho'} = \frac{h'}{h}$**

- **Exercice résolu**

Le tube en U de la figure suivante contient de l'eau et de l'huile en équilibre. On désigne par  $h$  et  $h'$  les hauteurs d'eau et d'huile au-dessus du plan horizontal passant par la surface de séparation eau-huile.

On donne  $h = 18 \text{ cm}$  et les masses volumiques :  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$  (eau) ;  $\rho' = 0,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  (huile).



- 1) Écris les relations entre les pressions :
  - a)  $p_A$  et  $p_B$  en A et B.
  - b)  $p_C$  et  $p_D$  en C et D.
- 2) Sachant que les points A et C sont en contact avec l'air, et que les points B et D sont dans l'eau, dans le même plan horizontal, montre que  $p_A - p_B = p_C - p_D$ .
- 3) Détermine la hauteur  $h'$  de l'huile.

Corrigé :

- 1) Relation entre les pressions
  - a)  $p_A - p_B = \rho' \cdot g \cdot h'$
  - b)  $p_C - p_D = \rho \cdot g \cdot h$
- 2) Les points A et C sont en contact avec l'air ;  $p_A = p_C$ . Les points B et D sont dans le même plan horizontal dans l'eau :  $p_B = p_D$ . Ce qui montre que  $p_A - p_B = p_C - p_D$
- 3) La hauteur  $h'$ 
  - c)  $p_A - p_B = p_C - p_D \Rightarrow \rho' \cdot g \cdot h' = \rho \cdot g \cdot h \Rightarrow h' = \frac{\rho \cdot h}{\rho'}$ . AN :  $h' = 0,20\text{m}$ .