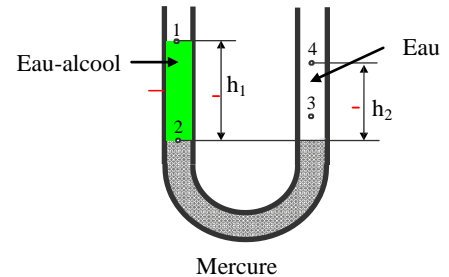


**Série N° 2 : Statique des fluides**

**Exercice N°1**

Un tube en U contient du mercure sur une certaine hauteur. On verse dans l'une des branches un mélange d'eau-alcool éthylique qui forme une colonne de liquide de hauteur  $h_1 = 30$  cm. Dans l'autre branche, on verse de l'eau pure, jusqu'à ce que les deux surfaces du mercure reviennent dans un même plan horizontal. On mesure alors la hauteur de colonne d'eau  $h_2 = 24$  cm.

En déduire la masse volumique du mélange eau-alcool éthylique.



**Exercice N°2**

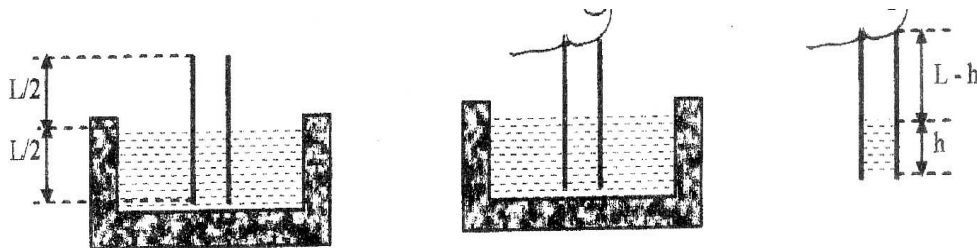
Lors d'un prélèvement on introduit un tube cylindrique dans un récipient de manière à ce que la moitié de la longueur ( $L/2$ ) soit remplie par le liquide à prélever (1). L'extrémité supérieure du tube est alors fermée par un doigt et le tube est tiré (2), Une partie du liquide s'écoule hors du tube, On admet que l'air se comporte comme un gaz parfait ( $PV = \text{constante}$ ).

1- Etablir l'expression de la pression  $P$  de l'air dans le tube en fonction de :

- $P_0, L$  et  $h$  et    •  $P_0, \rho$  et  $h$

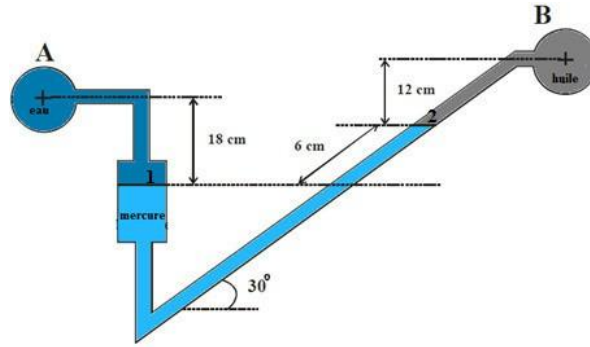
2- Exprimer  $h$  en fonction de la longueur du tube  $L$  et d'une nouvelle variable  $H = P_0/\rho \cdot g$

3- Calculer  $h$  pour dans le cas où le liquide est l'eau puis le mercure ( $\rho_{Hg} = 13.6 \text{ g/cm}^3$ ). On donne  $L = 20$  cm



**Exercice N°3**

Considérons le manomètre incliné décrit par la figure ci-dessous permettant de mesurer la différence de pression entre A et B. Celui-ci est composé de trois fluides différents : eau ( $\rho_{\text{eau}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) ; Mercure ( $\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$ ) ; huile ( $\rho_{Huile} = 900 \text{ kg/m}^3$ ). Déterminer la différence de pression entre le point A et B.



**Exercice N°4**

Un compartiment rectangulaire ouvert, de 10 m par 4 m de base et de 5 m de profondeur, a une masse de 54 tonnes et flotte dans l'eau douce.

- 1- de combien s'enfonce-t-il
- 2- si l'eau à 5 m de profondeur, quel poids de pierres fzu-il déplacer dans le compartiment pour le faire reposer le fond

**Exercice N°5**

On considère une sphère pleine en bois ( $\rho_{\text{bois}} = 700 \text{ kg/m}^3$ ) de rayon  $r = 20 \text{ cm}$  et une sphère creuse en acier ( $\rho_{\text{acier}} = 7800 \text{ kg/m}^3$ ) de rayon  $r = 20 \text{ cm}$  et d'épaisseur  $e = 8 \text{ mm}$ . On suppose que le volume compris entre 0 et  $(r-e)$  est vide.

- 1- Déterminer le poids de chaque sphère.
- 2- Déterminer la poussée d'Archimède qui s'exercerait sur chacune de ces sphères si elles étaient totalement immergées dans l'eau.
- 3- Ces sphères pourraient-elles flotter à la surface de l'eau. Si oui quelle est la fraction du volume immergé.

**Exercice supplémentaire**

On considère le liquide 1 est moins dense que le liquide 2:  $\rho_1 = 998 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $\rho_2 = 1022 \text{ kg.m}^{-3}$

- 1- La pression  $p$  au-dessus des liquides est la même. Etablir une relation entre  $h_1$  et  $h_2$ .
- 2- On augmente la pression au-dessus du liquide 1 de  $p = 10 \text{ Pa}$ . Sachant que la surface des grands récipients est  $S = 100 \text{ cm}^2$  et celle du tube en U les reliant  $s = 1 \text{ cm}^2$ . Exprimez les nouvelles hauteurs des liquides  $h_1$  et  $h_2$  en fonction de  $h$ ,  $h_2$  du déplacement des surfaces libres et de celui de la surface de séparation des deux liquides. Calculez ce dernier.
- 3- Si on peut apprécier un déplacement de la surface de séparation de 1 mm. Quelle est la sensibilité de ce manomètre ?

