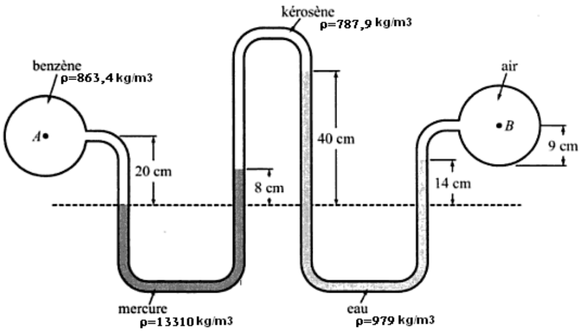
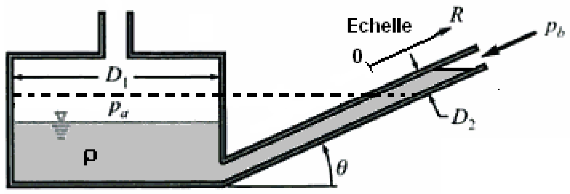
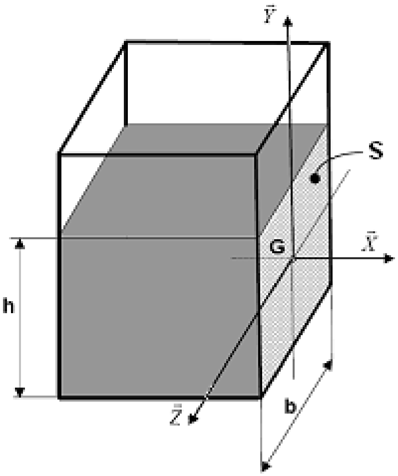
Série TD N°02
Statique des fluides



Exercice 6
Soit le manomètre différentiel à plusieurs tubes en U de la figure ci-contre.
Trouver la différence de pression (P_A-P_B).

Exercice 7
Soit le manomètre incliné de la figure ci-dessous. Déterminer la différence de pression (P_a-P_b) en fonction de D_1, D_2, θ, ρ et l'échelle R.





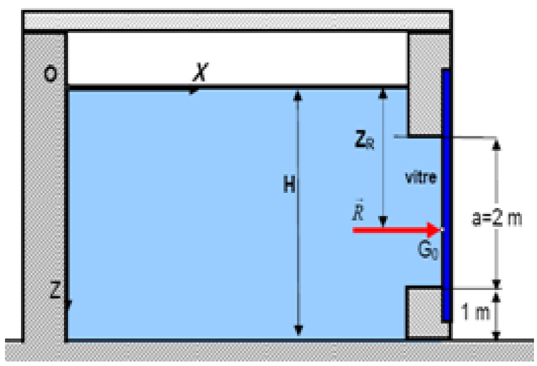
Exercice 8
On considère un récipient en forme de parallélépipède de largeur b=2m, ouvert à l'air libre et rempli jusqu'à une hauteur h=1.5 m avec du mercure de masse volumique ρ=13600 kg/m^3. On désigne par G le centre de gravité de la surface mouillée S.

1) En appliquant la loi fondamentale de la statique entre un point M de la surface libre et le point G, calculer la pression P_G.

2) Déterminer l'intensité de la résultante $\vec{R}$ des forces de pression agissant sur S.

3) Calculer le moment quadratique $I_{(G,Z)}$ de la surface S.

4) Calculer la position Y_0 du centre de poussée.



Exercice 9
On considère un aquarium géant utilisé dans les parcs d'attraction représenté par la figure suivante.
Il est rempli d'eau à une hauteur H= 6m et équipé d'une partie vitrée de forme rectangulaire de dimensions (2m×3m) qui permet de visualiser l'intérieur.

1) Représenter le champ de pression qui s'exerce sur la partie vitrée.

2) Déterminer le module de la résultante $\vec{R}$ des forces de pression.

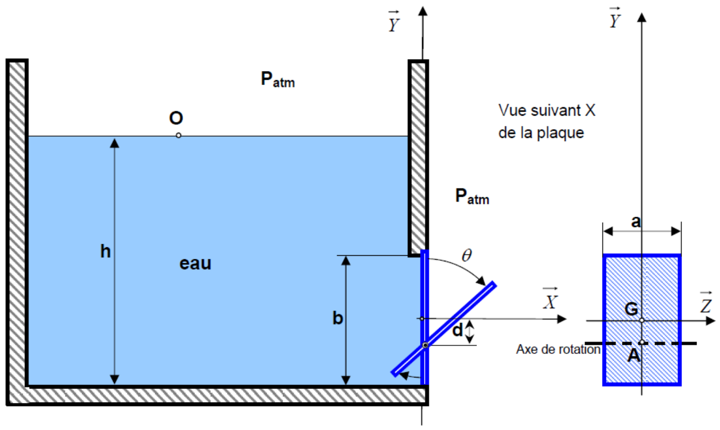
3) Calculer la profondeur Z_R du centre de poussée.

4) Reprendre les questions 2 et 3, en changeant la forme rectangulaire de la partie vitrée par une forme circulaire de diamètre d = 2m.

Exercice 10

On considère un réservoir d'eau équipé au niveau de sa base d'une plaque rectangulaire qui peut tourner d'un angle ($\theta < 0$) autour d'un axe ($A, \vec{Z}$).

D'un côté, la plaque est soumise aux forces de pression de l'eau et de l'autre côté, elle est soumise à la pression atmosphérique (P_{atm}). Sous l'effet des forces de pression hydrostatique variables en fonction du niveau h, la plaque assure de façon naturelle la fermeture étanche ($\theta = 0$) ou l'ouverture ($\theta < 0$) du réservoir.



On donne: les dimensions de la plaque : a=0.75 m (selon l'axe $\vec{Z}$), b=1.5 m (selon l'axe $\vec{Y}$), la distance entre le centre de gravité G et l'axe de rotation ($A, \vec{Z}$) est d=50 mm et la pression au point O est $P_o = P_{atm}$.

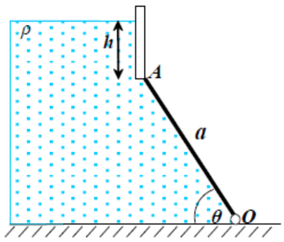
1) En appliquant le principe fondamental de la statique, donner l'expression de la pression de l'eau P_G au centre de gravité G en fonction de la hauteur h.

2) Déterminer les expressions de la résultante $\vec{R}$ et du moment $\vec{M}_G$ associés au torseur des forces de pression hydrostatique dans le repère ($G, \vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}$).

3) En déduire l'expression du moment $\vec{M}_A$ des forces de pression de l'eau, par rapport à l'axe de rotation ($A, \vec{Z}$).

4) Donner l'expression du moment $\vec{M}'_A$ des forces de pression atmosphérique agissant sur la plaque, par rapport à l'axe de rotation ($A, \vec{Z}$).

5) A partir de quelle valeur h_0 du niveau d'eau la plaque pivote ($\theta < 0$)?



Exercice 11

1) Trouver la masse minimale que doit avoir la plaque OA pour avoir équilibre. La plaque peut tourner autour de l'axe en O. La plaque est rectangulaire de longueur *l*.

2) En remplissant la partie de droite avec de l'eau jusqu'au point A, trouver la nouvelle masse en équilibre.

On donne : h = 1m, a = 3m, l = 1m, θ = 30°.