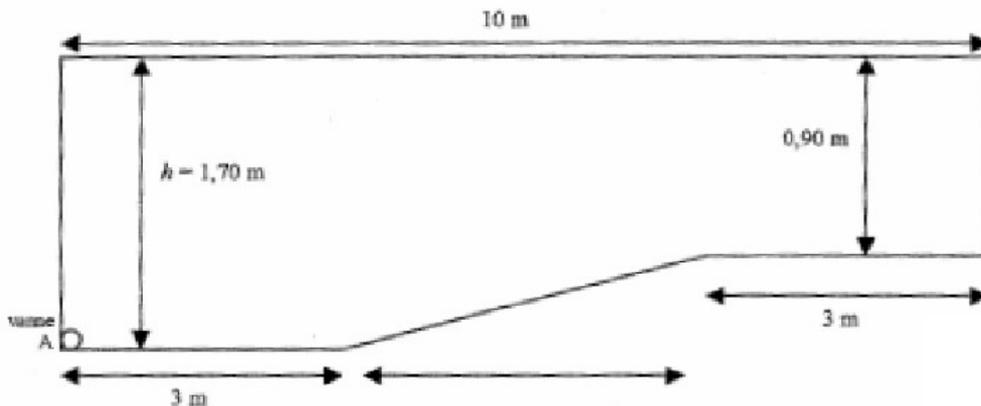


## Exercice N°1

Une piscine est rectangulaire de longueur 10 m et de largeur 3 m. La profondeur varie comme sur le schéma ci-dessous.



Données : Pression atmosphérique :  $P_{\text{atm}} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 Intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N/kg}$   
 Masse volumique de l'eau :  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

- 1) a) Quelle est la pression  $P_0$  au niveau de la surface de contact entre l'eau et l'air ?  
 b) Calculer la pression  $P_A$  à la profondeur maximale de 1,70 m.
- 2) À la profondeur 1,70 m, il y a une vanne qui permet de vider l'eau de cette piscine.
  - a) La section de cette vanne est circulaire de diamètre 3 cm. Calculer, en  $\text{m}^2$ , la surface  $S$  de la section de la vanne. Arrondir le résultat à 0,0001.
  - b) En tenant compte uniquement de la pression exercée par l'eau, calculer l'intensité  $F$  de la force pressante exercée sur la surface  $S$  de la vanne. On prendra  $S = 0,0007 \text{ m}^2$ . Arrondir le résultat à l'unité.

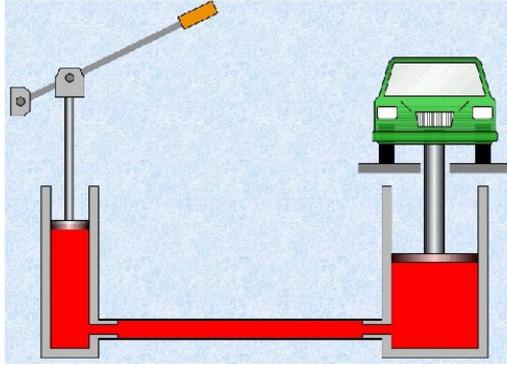
- 1) La pression à la surface vaut :  $P_{\text{atm}} = 101300 \text{ Pa}$   
 b) à 1,7 m de profondeur :  $P = P_{\text{atm}} + \text{Pression Hydrostatique}$   
 Pression Hydrostatique =  $\Delta P = \rho \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 10 \cdot 1,7 = 17000 \text{ Pa}$   
 $P = P_{\text{atm}} + \text{Pression Hydrostatique} = 101300 + 17000 = 118300 \text{ Pa}$
- 2)  $S = \text{Surface d'un disque} = \pi \cdot d^2 / 4 = \pi \cdot 0,03^2 / 4 = 7 \times 10^{-4} \text{ m}^2$   
 $F = P \cdot S = 17000 \cdot 7 \times 10^{-4} = 11,9 \text{ N}$

**Fiche N°6-3  
Pression et  
hydrostatique**

# Principe de l'hydrostatique

## Exercice N°2

Afin de changer les plaquettes de frein d'un véhicule, on utilise le vérin représenté ci-dessous.



On donne :

- Piston de commande : diamètre : 14 cm
- Piston de puissance : diamètre : 32 cm

1) La personne qui utilise le vérin, transmet une force d'intensité 750 N sur le piston de commande. Calculer, en  $m^2$ , l'aire de la section  $S_1$  du piston de commande (le résultat sera arrondi à  $10^{-4}$ ).

Calculer, en pascal, la pression exercée par le piston de commande (le résultat sera arrondi à l'unité).

$$S_1 = \text{Surface du piston de commande} = \pi \times d^2 / 4 = \pi \times 0,14^2 / 4 = 15,4 \times 10^{-3} m^2$$
$$P_1 = F / S_1 = 750 / 15,4 \times 10^{-3} = 48,7 \times 10^3 Pa$$

2) Quelle est la valeur de la pression transmise au piston de puissance ?

3) Calculer, en  $m^2$ , l'aire de la section  $S_2$  du piston de puissance (le résultat sera arrondi à  $10^{-4}$ ). Calculer, en newton, l'intensité de la force exercée par le piston de puissance sur le véhicule (le résultat sera arrondi à l'unité).

La pression transmise à  $S_2$  (on considère qu'ils sont au même niveau)

$$P_2 = P_1 = 48,7 \times 10^3 Pa$$

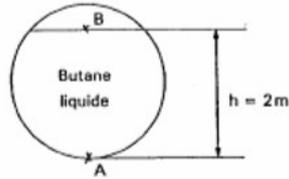
$$F_2 = P_2 \times S_2 = 48,7 \times 10^3 \times 80,4 \times 10^{-3} = 3920 N$$

$$S_2 = \pi \times d^2 / 4 = \pi \times 0,32^2 / 4 = 80,4 \times 10^{-3} m^2$$

Le vérin hydraulique permet de multiplier l'effort par 5 environ.

## Exercice N°3

On représente sur la figure ci-dessous une vue arrière d'un camion transportant du butane liquide.



On donne :

- masse volumique du butane liquide :  $\rho = 520\text{ kg/m}^3$
- pression au dessus du liquide :  $p_B = 2\text{ bar}$
- intensité de la pesanteur :  $g = 9,81\text{ N/kg}$
- $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$

1) Calculer la pression (en Pa) au point A le plus bas de la cuve, à l'unité près.

2) Calculer l'intensité de la force pressante exercée sur la vanne de diamètre  $d = 80\text{ mm}$  dont le centre se trouve en A.

## Exercice 3

$$\begin{aligned} 1) \Delta P &= P_1 - P_2 = \rho \times g \times h \\ &= 520 \times 9.81 \times 2 \\ &= 10\,200 + 200\,000 \\ &= 210\,200\text{ Pa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) S &= \pi \times r^2 \\ &= 5,03 \cdot 10^{-3} \\ P &= F / s \\ F &= P \times s = (210\,200 - 100\,000) \times 5,03 \cdot 10^{-3} \\ &= 554,31\text{ N} \end{aligned}$$

## Exercice N°4

Un tank à lait d'une capacité de 2 000 L est assimilé à un cylindre fermé de 1 450 mm de diamètre.  
La masse volumique du lait est  $\rho = 1\,030 \text{ kg/m}^3$ .  
L'intensité de la pesanteur est  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

1) La cuve est remplie de lait sur une hauteur de 1 200 mm.

a) Calculer en pascals, la différence de pression entre deux points situés, l'un au niveau de la surface libre du lait (point A) et l'autre au niveau du fond de la cuve (point B).

b) La pression à la surface libre du lait est  $p_A = 95\,000 \text{ Pa}$ . En déduire la pression  $p_B$  au fond de la cuve.

2) La vidange de la cuve s'effectue par une vanne papillon de section  $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  située au même niveau que le point B.

a) Indiquer la pression au niveau de la vanne. Justifier la réponse.

b) Calculer la valeur de la force pressante exercée sur la vanne. Arrondir le résultat à l'unité.

c) Le constructeur indique que la vanne papillon résiste à une force pressante de valeur 400 N. Cette vanne est-elle adaptée ? Justifier la réponse.

$$\begin{aligned} 1) \Delta P &= \rho \times g \times h \\ &= 1030 \times 9,8 \times 1,2 = 12,1 \times 10^3 \text{ Pa} \end{aligned}$$

$$P_b = P_a + \Delta P = 107,1 \text{ kPa}$$

2) La vanne se trouve au niveau du point B (même niveau → même pression)

$$P_b = 107,1 \text{ kPa}$$

$$F = P \times S = 107,1 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-3} = 321 \text{ N}$$

3) La force exercée par le liquide est inférieure à 400 N La vanne est adaptée.