

# Forces pressantes - Pression

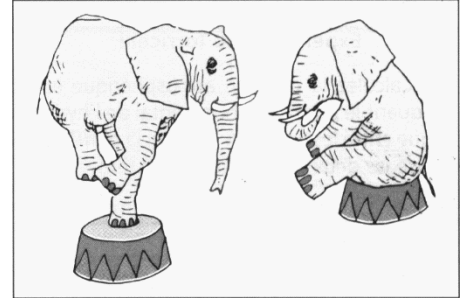
## I – La pression

$$\frac{1000}{10} = 100 \text{ N/m}^2$$

$$\frac{1000}{2} = 500 \text{ N/m}^2$$

C'est une pression

$$(P_e) \rightarrow p = \frac{F \text{ (N)}}{S \text{ (m}^2\text{)}}$$



### Exemple :

Les éléphants ci-dessus pèsent 3200 Kg chacun. (Leur poids est donc  $P = mg = 3200 \times 10 = 32000 \text{ N}$ )

A Gauche, il repose sur son pied de surface 500 cm², à droite, sur ses fesses de surface 1 m².

A gauche

$$p = \frac{32000}{0,05} = 640\,000 \text{ Pa}$$

A droite

$$p = \frac{32000}{1} = 32\,000 \text{ Pa}$$

### Remarques :

m²	dm²	cm²
	0,05	0,0005

- Utilisez des tableaux de conversions :
- La pression s'exprime en Pascals (Pa)
- On utilise P pour le poids et p pour la pression !

## II – Les unités de pression

Il en existe 3 importantes : Le **Pa** (qu'on obtient dans les calculs), le bar (**bar**) et les centimètres de mercure (**cm Hg**)

$$1 \text{ bar} = \dots 100\,000 \text{ Pa} \dots$$

$$1013 \text{ mbar} = \dots 76 \dots \text{cm Hg}$$

bar	dbar	cbar	mbar		
		kPa	hPa	daPa	Pa
1	0	0	0	0	0

Le tableau ci-contre permet de faire certaines conversions :

Les unités importantes sont en gras

Remarques :

$$1) \quad 1 \text{ mBar} = \dots 1 \dots \text{hPa}$$

$$2) \quad \text{En météo, « Variable » correspond à une pression atmosphérique de } 1013 \text{ mBar soit } 76 \text{ cm Hg.}$$

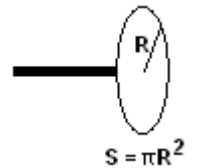
## III – Exemple



Quelle force Léo doit-il exercer sur la pompe pour gonfler le pneu à une pression de 6 bar, sachant que le diamètre du piston est 2 cm ?

1) calcul de la surface du piston en m<sup>2</sup>:

(on convertit le diamètre en rayon et en mètres !)



$$S = \pi \times 0,01^2 = 3,14 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

2) Conversion de la pression en Pascals :

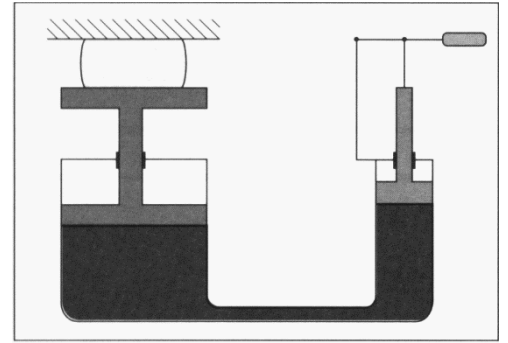
$$6 \text{ bar} = 600\,000 \text{ Pa}$$

3) Calcul de la force

$$p = \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \times S = 600\,000 \times 3,14 \times 10^{-4} = 188,4 \text{ N}$$

## IV – Théorème de Pascal

Un liquide étant incompressible,  
toute variation de pression en  
un point du liquide se transmet  
immédiatement dans tout le  
liquide.

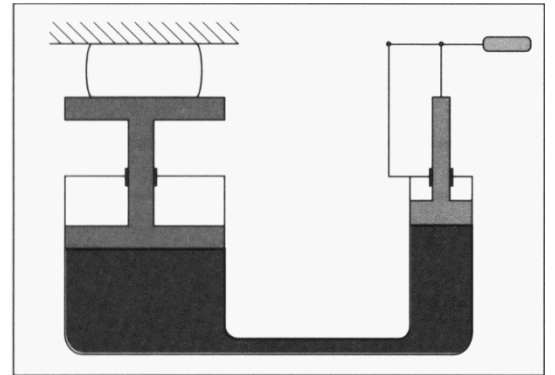


## V – Application : le vérin

Le grand piston de la presse hydraulique ci-contre a une section de  $500 \text{ cm}^2$ , le petit piston une section de  $10 \text{ cm}^2$ .

La force exercée sur le petit piston a une intensité de  $200 \text{ daN}$ .

- 1) Calculez La pression qui règne sous le petit piston.
- 2) Quelle pression règne sous le grand piston.
- 3) En déduire la force qui va donc s'appliquer sur la pièce à former.



$$\begin{aligned}
 1) \quad p &= \frac{F}{S} = \frac{2000}{0,001} = 2 \times 10^6 \text{ Pa} \quad \left| \begin{array}{c|c|c} \text{m}^2 & \text{dm}^2 & \text{cm}^2 \\ \hline 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{array} \right| \\
 2) \quad & 2 \times 10^6 \text{ Pa} \\
 3) \quad p &= \frac{F}{S} \Rightarrow F = p \times S = 2 \times 10^6 \times 0,05 = 100\,000 \text{ N}
 \end{aligned}$$

## VI – Le principe fondamental de l'hydrostatique

$$p_b = p_a + \rho g h$$

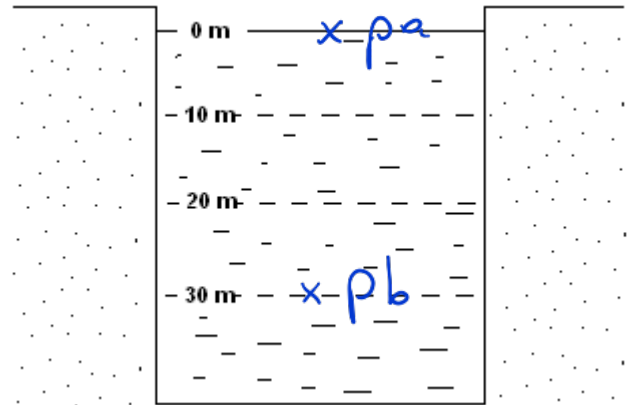
$p_b$  : pression plus ~~haut~~ <sup>bas</sup>

$p_a$  : pression plus ~~bas~~ <sup>haut</sup>

$\rho$  : masse volumique du liquide (eau :  $1000 \text{ kg/m}^3$ )

$g$  :  $9,81 \text{ N/kg}$

$h$  : différence de hauteur



### Exemple :

Ci-dessus, en surface, le temps est variable ( $p_a = 1013 \text{ mbar}$ ), on cherche la pression en bar à 30 m de profondeur dans de l'eau de mer ( $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$ ).

$$p_b = 101300 + 1025 \times 9,81 \times 30$$

$$p_b = 395600 \text{ Pa}$$

$$p_b \approx 3,96 \text{ bar} \approx 4 \text{ bar}$$

Remarque : En plongeant, la pression augmente d'une bar tous les 10 m !

## VII – La loi de Boyle-Mariotte

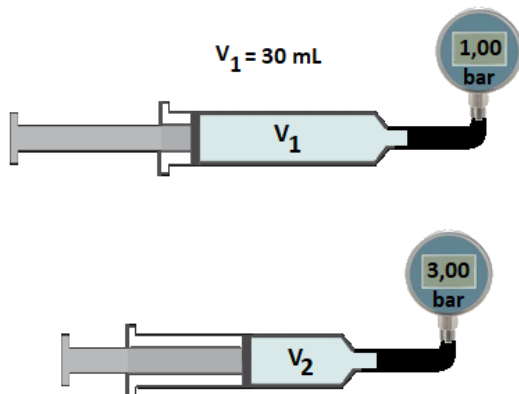
Enoncé :

A température constante, pour une quantité de gaz donnée, on a

$$P V = \text{constante.}$$

Exercice 1 :

Calculer  $V_2$



$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{1 \times 30}{3}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL}$$

Exercice 2 :

En surface, le volume des poumons d'un plongeur est de 1,6 L. Il plonge à 30 m de fond. Calculer le nouveau volume de ses poumons.

Surface:  $P_1 \approx 1 \text{ bar}$  à 30 m  $P_2 \approx 4 \text{ bar}$   $V_1 = 1,6 \text{ L}$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{1 \times 1,6}{4} = 0,4 \text{ L}$$