

Blaise Pascal
(1623 - 1662)



Activité 3 : Histoire de pression

1. Calculer la pression hydrostatique régnant à une profondeur de 50 m dans la mer

Données

$$h = 50 \text{ m}$$
$$\rho = 1026 \text{ kg/m}^3$$
$$g = 10 \text{ N/kg}$$

Inconnues

$$p = ? \text{ N/m}^2$$

Formules

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Résolution

$$p = 50 \cdot 1026 \cdot 10$$
$$= 513\,000 \text{ N/m}^2$$
$$= 5,13 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$

ou Pa

La pression hydrostatique est de $5,13 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

2. Une éprouvette de 2 cm de diamètre contient du mercure sur une hauteur de 15 cm.

a) Quelle est la pression du mercure sur le fond ?



Données

Inconnues

Formules

Résolution

$D = 2 \text{ cm}$
 $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 $H = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$
 $g = 10 \text{ N/kg}$

$p = ? \text{ N/m}^2$
 $F = ? \text{ N}$

$p = \rho \cdot g \cdot h$
 $F = p \cdot S$
 $S = \pi r^2$

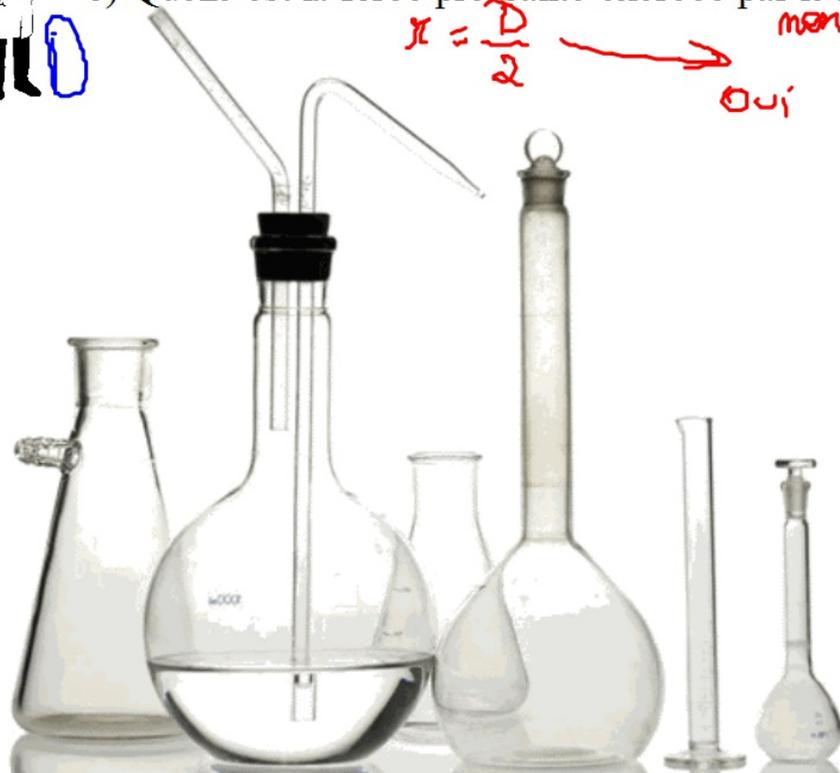
$p = 13600 \cdot 10 \cdot 0,15$
 $p = 2,04 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
 $F = 2,04 \cdot 10^5 \cdot 0,02$

b) Quelle est la force pressante exercée par le mercure sur le fond ?

$r = \frac{D}{2}$

oui

$F = p \cdot \pi r^2$
 $F = 2,04 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,02}{2}\right)^2$
 $= 2,04 \cdot 10^5 \cdot \pi \cdot 10^{-4}$
 $20,4$



3. Un réservoir de 2 m de long, 1 m de large et 1,5 m de haut contient de l'essence sur une hauteur de 1,2 m.
Quelle est la valeur de la force pressante qui s'exerce sur le fond et la pression qui en résulte ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$L = 2 \text{ m}$ $l = 1 \text{ m}$ $H = 1,5 \text{ m}$ $h = 1,2 \text{ m}$ $\rho = 700 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ N/kg}$	$F = ? \text{ N}$ $p = ? \text{ N/m}^2$ $S = ? \text{ m}^2$	$F = p \cdot S$ $p = \rho \cdot g \cdot h$ $S = L \cdot l$	$S = 2 \cdot 1$ $= 2 \text{ m}^2$ $p = 10 \cdot 1,2 \cdot 700$ $= 8400 \text{ N/m}^2$ $F = 8400 \cdot 2$ $= 16800 \text{ N}$ $= 1,68 \cdot 10^4 \text{ N}$

4) Un homme grenouille nage dans la mer du Nord ($\rho = 1\,025\text{ kg/m}^3$) à une profondeur de 20 m.

a) Quelle est la pression de l'eau sur son corps ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$\rho = 1025\text{ kg/m}^3$ $h = 20\text{ m}$ $g = 10\text{ N/kg}$	$p = ?\text{ N/m}^2$ $F = ?\text{ N}$	$p = \rho \cdot g \cdot h$ $F = p \cdot S$	$p = 1025 \cdot 10 \cdot 20 = 205\,000\text{ Pa}$

b) Si le corps du nageur a une aire de 1 m^2 , quelle force pressante supporte-t-il ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$\rho = 1025\text{ kg/m}^3$ $g = 10\text{ N/kg}$ $S = 1\text{ m}^2$	$F = ?\text{ N}$	$F = p \cdot S$	$F = 205\,000 \cdot 1$ $F = 205\,000\text{ N}$

5) Calculer la force pressante exercée sur un robinet de $2,5 \text{ cm}^2$ de section par l'eau d'une canalisation de distribution sachant que la différence des niveaux entre le robinet et le niveau du château d'eau est de 50 m.

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ N/kg}$ $S = 2,5 \text{ cm}^2$ $= 0,00025 \text{ m}^2$ $h = 50 \text{ m}$	$F = ? \text{ N}$ $p = ? \text{ Pa}$	$F = p \cdot S$ $p = g \cdot \rho \cdot h$	$p = 1000 \cdot 10 \cdot 50 = 500\,000 \text{ Pa}$ $F = 500\,000 \cdot 0,00025 \text{ m}^2 =$ <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">125 N</div> $F = 1,25 \cdot 10^2 \text{ N}$

6) On constate à la sortie d'un robinet, une pression de 60 N/cm^2 ($\rho = 1\,005 \text{ kg/m}^3$).
 A quelle hauteur se trouve la surface libre de l'eau du château d'eau par rapport au robinet ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$\rho = 1005 \text{ kg/m}^3$ $g = 10 \text{ N/kg}$ $p = 60 \text{ N/cm}^2$ $= 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$	$h = ? \text{ m}$	$h = \frac{p}{\rho \cdot g}$	$h = \frac{6 \cdot 10^5}{10 \cdot 1005} = 59,7 \text{ m}$ $6 \div 1005 = 0,00597$ La hauteur est de $59,7 \text{ m}$

$$\frac{60 \text{ N}}{1 \text{ cm}^2} = \frac{60 \text{ N}}{0,0001 \text{ m}^2} = \frac{60 \text{ N}}{10^{-4} \text{ m}^2} = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

7) L'obturateur d'une baignoire a 5 cm de diamètre et la hauteur d'eau dans la baignoire est de 40 cm.

Quelle force faut-il exercer sur la chaînette pour soulever l'obturateur afin de vider la baignoire ?

<u>Données</u>	<u>Inconnues</u>	<u>Formules</u>	<u>Résolution</u>
$d = 5 \text{ cm}$ $= 0,05 \text{ m}$	$F = ? \text{ N}$	$F = p \cdot S$	$S = \pi \left(\frac{0,050}{2} \right)^2$
$h = 40 \text{ cm}$ $h = 0,4 \text{ m}$	$p = ?$	$p = \rho \cdot g \cdot h$	$S = \pi \cdot 0,025^2 \approx 1,96 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$
$\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$	$S = ? \text{ m}^2$	$S = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$	<p>pas une bonne solution car on ne travaille pas avec la valeur exacte.</p>
$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$			
			$F = 7,85 \text{ N}$ Mathias!

