

FORCES PRESSANTES ET PRESSION, THEOREME DE PASCAL

I- FORCES PRESSANTES ET PRESSION

a) Mise en évidence d'une force pressante

SCHEMA DE L'EXPERIENCE	ETAPE 1	ETAPE 2
OBSERVATIONS ET CONCLUSION		

b) Direction et sens des forces pressantes

EXPERIENCE	On remplit d'eau une bouteille en plastique qui est percée en plusieurs points afin d'observer comment l'eau s'échappe de ces trous
SCHEMA DE L'EXPERIENCE	
OBSERVATIONS ET CONCLUSION	

c) Relation entre pression et force pressante

Activité :

Les caractéristiques de 3 modèles de raquettes à neige sont réunies dans le tableau suivant :

	« Kodomo »	« Hayassa »	« Oki »
Poids (N)	Jusqu'à 400 N	Jusqu'à 700 N	Jusqu'à 1100 N
Surface de contact au sol	700 cm ²	1200 cm ²	1500 cm ²

- Un père dont le poids est 900 N, chausse les raquettes « Kodomo » de son fils, il s'enfonce dans la neige que lorsqu'il utilise ses raquettes « Oki ».
- Un enfant de 300 N utilise les raquettes « Oki » de son père, il s'enfonce dans la neige qu'avec ses raquettes « Komodo ».
- La déformation de la neige dépend de F et de la S.

La **pression** caractérise l'action d'une force pressante sur une surface pressée.

Définition :

La pression est le quotient de la valeur de la force pressante F (en N) par l'aire de la surface pressée S (en m²).

$$p = \frac{F}{S}$$

La pression s'exprime en pascal (Pa).

Il existe une autre unité de pression : le bar. (1 bar = 100000 Pa)

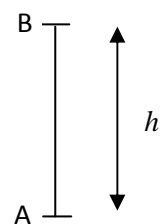
Remarque : Si la valeur de la force est exprimée en décanewton (daN) et la surface pressée en centimètre carré (cm²) alors on obtient la pression en bar.

II- PRINCIPE FONDAMENTAL DE L'HYDROSTATIQUE

Le principe fondamental de l'hydrostatique permet de relier la pression à la profondeur.

Entre deux points A et B d'un fluide au repos, la différence de pression est égale à :

$$P_A - P_B = \rho \times g \times h$$



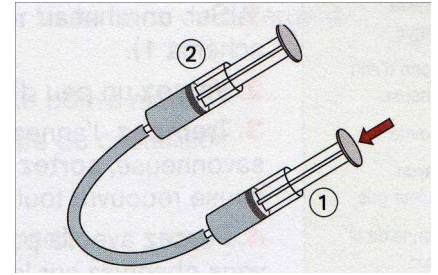
- P_A :
- P_B :
- ρ :
- g :
- h :

Remarque : La différence $P_A - P_B$ signifie que A est le point le plus bas.

III- THEOREME DE PASCAL

Activité :

- 1) Deux seringues sont reliées par un tuyau souple. Le système est complètement rempli d'eau. Lorsqu'on appuie sur le piston de la seringue 1, la diminution du volume d'eau contenue dans la seringue 1 est égale à l'augmentation de volume d'eau dans la seringue 2.

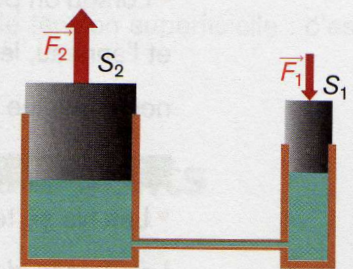


Soumis à une force, le volume du liquide n'a pas
 Les liquides sont **incompressibles**.

2)

Des études menées sur une presse hydraulique ont conduit aux résultats suivants :

Aire de la surface du petit piston : $S_1 = 4 \text{ cm}^2$	
Aire de la surface du grand piston : $S_2 = 160 \text{ cm}^2$	
Valeur de la force \vec{F}_1 exercée sur le petit piston	3,6 daN
Valeur de la force \vec{F}_2 exercée transmise par le grand piston	144 daN



Calcul de la pression exercée sur le petit piston

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1} \quad p_1 = \frac{3,6}{4} = 0,9 \quad p_1 = 0,9 \text{ bar}$$

Calcul de la pression exercée sur le grand piston

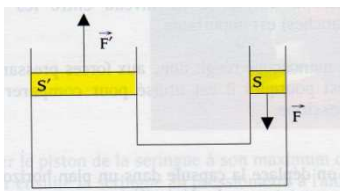
$$p_2 = \frac{F_2}{S_2} \quad p_2 = \frac{144}{160} = 0,9 \quad p_2 = 0,9 \text{ bar}$$

Conclusion : $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$

Des études effectuées sur d'autres presses ont abouti à la même conclusion.

- La pression exercée par le petit piston sur le liquide a été intégralement par le liquide au
- L'égalité $\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$ permet d'écrire que les valeurs des forces pressantes exercées sur chaque piston sont à la surface des pistons.
- La valeur de la force transmise par le grand piston est que la valeur de la force appliquée au petit piston. La presse hydraulique permet d'..... la force exercée sur le petit piston.

Théorème de Pascal :



Les liquides étant pratiquement incompressibles, ils transmettent les variations de pression.

Toute variation de pression en un point d'un liquide au repos se transmet intégralement à tous les autres points du liquide.

D'après ce théorème : $p=p'$. La pression sur le petit piston se transmet totalement sur le grand piston donc $\frac{F}{S} = \frac{F'}{S'}$.

Faire les exercices 13, 14, 16, 20 et 22 pages 174 et 175 du livre Nathan Technique