

LA PRESSION DANS LES SOLIDES

La **pression** est une notion physique fondamentale. Elle correspond à la **force** par unité de **surface** qu'exerce un fluide ou un solide sur celle-ci. Il s'agit d'une grandeur scalaire dont l'unité dans le **système international d'unités** (SI) est le **pascal** (Pa), lequel correspond à une force de un **newton** (N) par **mètre carré** (m²).

Formule:

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

la force pressante

le surface de contact

Unités:

Unité SI: le Pascal (Pa) ou (N/m²)

Autres unités usuelles :

- le millimètre de mercure: 1 mm de Hg = 133,4 Pa
- l'atmosphère: 1 atm = 760 mm de Hg = 1,014.10⁵ Pa
- le bar et le millibar: 1 bar ≈ 10⁵ Pa

Remarque 1:

- La pression n'est pas une grandeur vectorielle, mais une grandeur scalaire. Une pression n'est pas une force: ce sont des grandeurs de nature différente:
 - les solides ont une forme propre et ils transmettent les forces.
 - les liquides n'ont pas de forme propre, mais ils transmettent intégralement les pressions (liquide = fluide incompressible)
 - les gaz n'ont pas de forme propre et sont expansifs (ils occupent tout le volume qu'on leur offre. (gaz = fluide compressible)

Remarque 2:

- La déformation de la surface d'un solide dépend de la pression exercée sur ce solide. Selon l'effet qu'on désire obtenir, on cherchera :
 - soit à réduire la pression : en augmentant la surface de contact (skis, raquettes de neige, véhicules à chenilles, socle, semelles pour fondation, ...)
 - soit à augmenter la pression : en réduisant la surface de contact (punaise, clou, couteau, cisailles, ...)

Exercice:

Un objet de masse $m = 600 \text{ g}$ repose sur un plan horizontal. La surface de contact entre l'objet et le plan a pour valeur $0,2 \text{ m}^2$.

- 1) Calculer la valeur du poids de l'objet. On prendra $g = 9,8 \text{ N/kg}$.
- 2) En déduire la pression en pascals exercée par cet objet sur le plan.
- 3) Convertir cette pression en bars.

Solution:

1) $m = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$P = m \cdot g = 0,6 \cdot 9,8 = 5,88 \text{ N}$$

2) $F = 5,88 \text{ N}$

$$S = 0,2 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{5,88}{0,2} = 29,4 \text{ Pa}$$

3) $10^5 \text{ Pa} \approx 1 \text{ bar} \rightarrow 1 \text{ Pa} \approx 10^{-5} \text{ bar} \rightarrow 29,4 \text{ Pa} \approx 29,4 \cdot 10^{-5} \text{ bar}$