

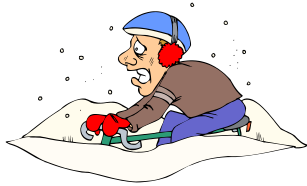


## POURQUOI LES HUBLOTS DES SOUS-MARINS SONT-ILS ÉPAIS ?

### 1) Force pressante et pression

#### 1) Forces pressantes

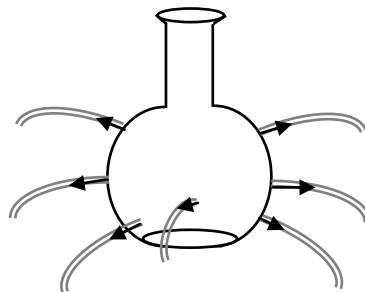
Il est impossible de rouler en vélo dans une couche de neige fraîche, difficile d'y avancer en marchant mais très facile de s'y déplacer en snowboard.



En augmentant l'aire de la surface sur laquelle repose le poids, on rend le déplacement plus facile.

On appelle **force pressante** une action mécanique **répartie** sur toute une surface appelée **surface pressée**.

Une force pressante  $\vec{F}$  exercée par un fluide est perpendiculaire à la surface  $S$ .



#### 2) Pression

La **pression** en un point d'un solide ou d'un fluide est donnée par la relation :

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

Avec  $p$  en pascal (Pa) ;  $F$  en newton (N) ;  $S$  en mètre carré (m<sup>2</sup>)

L'unité du système international de la pression est le pascal (Pa) ; 1 Pa correspond à la pression d'une force de valeur 1 N s'exerçant sur une surface d'aire égale à 1 m<sup>2</sup>.

La pression s'exprime aussi en bar ; 1 bar correspond à la pression d'une force de valeur 1 daN s'exerçant sur une surface d'aire égale à 1 cm<sup>2</sup>.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

La pression peut s'exprimer aussi en atmosphère (atm) ; 1 atm correspond à 101 325 Pa.



## II) Différentes pressions

### 1) Pression atmosphérique

La pression atmosphérique est la pression de l'air qui nous entoure. Dans les conditions normales, cette pression vaut 101 325 Pa. C'est la valeur de la **pression atmosphérique normale**. Elle peut être mesurée à l'aide d'un **baromètre**.

### 2) Pression effective et pression absolue

La pression de gonflage d'un pneu (appelée **pression effective**) lue à l'aide d'un **manomètre** est une **pression relative**. Elle ne tient pas compte de la pression atmosphérique.



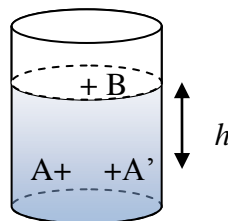
La **pression absolue** de l'air dans le pneu est plus grande. C'est la somme de la pression effective et de la pression atmosphérique.

$$p_{\text{abs}} = p_{\text{effective}} + p_{\text{atm}}$$

## III) Principe fondamental de l'hydrostatique

La pression effective est la pression due uniquement au fluide. Elle ne dépend que de la hauteur du fluide ( $h$ ) situé au dessus du point et de la masse volumique du fluide ( $\rho$ ).

La pression dans un fluide est la même en tout point situé sur un plan horizontal :  $p_A = p_{A'}$



La pression absolue en A est égale à la somme de la pression effective et de la pression subie par le point B de la surface libre : la pression atmosphérique.

$$p_A = p_B + \rho gh$$

$\rho$  : masse volumique du fluide (en  $\text{kg/m}^3$ ) ;  $h$  : dénivellation entre les points A et B (en m)

La différence de pression entre deux points A et B d'un fluide (pression effective) est donnée par la relation suivante :

$$p_A - p_B = \rho \times g \times h$$

C'est le **principe fondamental de l'hydrostatique**.

Pourquoi les hublots des sous-marins sont-ils épais ?