

## Pression hydrostatique

Un sous-marin possède une trappe verticale qui peut s'ouvrir vers l'extérieur. Cette trappe peut-elle être ouverte sous l'eau ?

Pourquoi la longueur d'un tuba est-elle toujours inférieure à 30 cm ?

Pourquoi les plongeurs ont-ils l'impression que leurs oreilles sont bouchées ? Comment peuvent-ils être débloqués ?

### Mesurer la force pulmonaire ?

#### Matériel:



- Un tuyau d'au moins 5 m; +/- 1 cm de diamètre.
- 2 mètres ruban (de couturière)
- Ruban adhésif puissant ou collier Colson
- Ruban adhésif transparent
- Eau
- Eventuellement une latte de 2,4 m de haut et 5 à 10 cm de large.

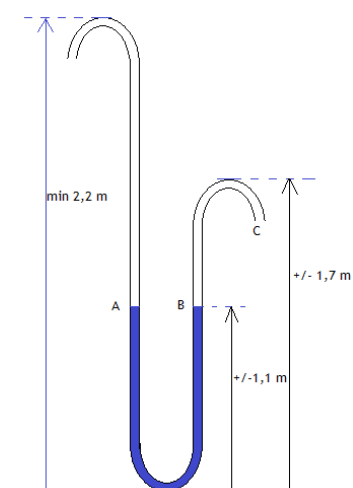
#### Structure:

Faire un U avec le tuyau de manière à ce qu'une ouverture soit plus haute que l'autre (voir dessin).

Fixez le tuyau à la latte avec le ruban adhésif puissant.

Versez de l'eau dans le tuyau jusqu'à une hauteur de +/- 1,1 m. (Veiller à ce qu'il n'y ait aucune bulle d'air.)

A partir du niveau de l'eau, fixez les 2 mètres rubans avec du scotch transparent. De A, un mètre ruban vers le haut et de B, un mètre ruban vers le bas.



1

#### Méthode:

Soufflez dans l'ouverture C du tuyau. Le niveau B baisse et le niveau A monte.

Déterminez la hauteur de l'eau des deux côtés et additionnez-les.

$$(h_A + h_B = h)$$

Calculez la pression que vous exercez au niveau le plus bas :  $p = \rho gh$

### Autre façon de déterminer la force pulmonaire :

Essayez de souffler une bulle d'air dans un tube.

#### Matériel



- Un tuyau souple en plastique de 2,5 m, diamètre max 1 cm
- un tube sanitaire en PVC de 11 cm de diamètre, avec un bouchon Martens – longueur +/- 110 cm (ou 4 grandes bouteilles en PET robustes)



Agent de fixation (colle pour fixer le bouchon Martens sur le tube sanitaire, ou colle à pétrir pour fixer les bouteilles ensemble)

Eau

Un mètre ruban

### Méthode.

- ❖ Avec le tube sanitaire :
  - Fixer (avec la colle) le bouchon à l'une des extrémités du tube.
  - Maintenez le tube verticalement (par ex avec statif et pince)
  - Verser de l'eau dans le tube à une hauteur de 90 cm environ.
- ❖ Avec les bouteilles PET
  - ✓ Coupez le fond et le goulot de deux bouteilles, ainsi que le fond de la 3ème bouteille. Gardez la 4ème bouteille telle quelle.
  - ✓ Pétrissez quelques morceaux de pâte à modeler et faites des saucisses d'une longueur égale à la circonférence d'une bouteille.
  - ✓ Collez un boudin sur la paroi intérieure des bouteilles découpées, tout autour de la circonférence et à 1 cm du fond.
  - ✓ Glisser les bouteilles les unes sur les autres pour faire un « tuyau » assez haut (+/- 100 cm) et presser au niveau des boudins pour bien sceller le tout. Par sécurité, coller du papier adhésif de bonne qualité tout autour des raccords, pour éviter les fuites d'eau.
  - ✓ Remplir d'eau le vase obtenu (laisser 4 à 5 cm entre la surface de l'eau et le bord du vase le plus haut).
- ❖ Ensuite,
  - ✓ Insérez le tuyau souple à une profondeur d'environ 30 cm. (Lester l'extrémité du tuyau pour le glisser facilement dans les bouteilles et le maintenir dans le fond de l'eau).
  - ✓ Soufflez dans le tuyau pour créer une bulle d'air dans l'eau.
  - ✓ Insérez progressivement le tube de plus en plus profondément en soufflant une bulle d'air à chaque fois.

2

### Observation

Plus l'extrémité du tube est profonde dans le liquide, plus il est difficile de souffler une bulle d'air.

La pression est due au poids de la colonne de liquide au-dessus de l'extrémité du tuyau plongé dans le fond de l'eau :

$$p = \rho \cdot gh$$

Mesurer jusqu'à quelle profondeur vous pouvez souffler une bulle et calculer la pression que vous exercez.

### Remarque !!!

Certaines personnes peuvent éprouver des difficultés pour produire une bulle d'air.

Alors attention : commencez par 30 cm et augmentez progressivement la profondeur. Si quelqu'un n'arrive pas à souffler une bulle, faites-le arrêter pour éviter qu'il ne s'évanouisse sous l'effort.

Lorsque vous travaillez avec des élèves, ne dépassez jamais une profondeur de 1 m.

La construction de la bouteille peut être remplacée par un tube en polycarbonate transparent qui se ferme à une extrémité.

Atteindre 1,7 m, c'est déjà bien. Il est difficile de créer une bulle à une plus grande profondeur.