



TP-SP04,2 ÇA PRESSE - CONSIGNES

BUT : Vérifier comment varie la valeur de la pression hydrostatique en fonction de la profondeur – Vérifier que la solubilité d'un gaz dans un liquide dépend de la pression – Comprendre les applications à la plongée sous-marine.

COMPETENCES : *Savoir utiliser les appareils de mesure – Effectuer un calcul, utiliser l'outil informatique (REA) - Interpréter les résultats (VAL).*

1. PRESSION DANS UN LIQUIDE

1.1. Pression et profondeur

👁️ Regarder la vidéo "BoutPerce" à charger en suivant le chemin d'accès suivant :

Mon espace personnel/Logiciel réseau/Physique/TP2nde/Gaz/

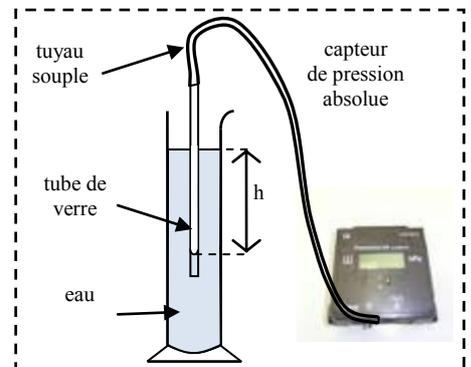
🔗 1.1.1. Que remarque-t-on pour les deux "jets" d'eau ?

🔗 1.1.2. Que peut-on en déduire ?

1.2. Vérification expérimentale et modélisation

Matériel : Pressiomètre® (manomètre absolu) – tube de verre – tuyau souple – éprouvette graduée

- ✘ Brancher le tuyau souple au tube de verre et au manomètre.
- ✘ Déplacer verticalement le tube de verre dans l'éprouvette graduée et vérifier l'affichage.
- ✘ Faire une première mesure avec le tube de verre hors de l'eau ($h = 0$) : p_{atm} .
- ✘ Réaliser 6 acquisitions pour 6 profondeurs différentes (h croissant) en prenant soin de mesurer h entre la surface de l'eau dans l'éprouvette et le **ménisque** à l'intérieur du tube de verre (voir schéma).



🔗 1.2.1. Noter les valeurs dans un tableau.

👁️ **Appeler le professeur pour vérification.**

- 💻 Ouvrir le logiciel Excel (tableur graphique).
- 💻 Saisir les mesures obtenues dans 2 colonnes avec la pression en pascal et h en mètre.
- 💻 Faire calculer dans une troisième colonne, par la formule de calcul qui convient, la différence entre la pression correspondant à chaque profondeur et celle mesurée pour $h = 0$.

👁️ **Appeler le professeur pour vérification.**

On veut construire le graphe représentant la différence de pression en fonction de la profondeur.

🔗 1.2.2. Quelle grandeur doit être en abscisse ? Quelle grandeur doit être en ordonnée ?

- 💻 Sélectionner les colonnes qui conviennent pour insérer le graphe correspondant.

Rappel : la touche Ctrl lors d'une sélection permet de sélectionner des cellules ou colonnes disjointes

👁️ **Appeler le professeur pour vérification.**

🔗 1.2.3. Quelle est le type de relation mathématique reliant la variation de pression dans un liquide et de la profondeur ?

🔗 1.2.4. Quel modèle mathématique (fonction) simple permet de modéliser ce résultat ?

- 💻 Par un clic droit sur l'un des points du graphique, choisir la courbe de tendance qui convient et faire afficher l'équation permettant.

👁️ **Appeler le professeur pour vérification.**

- 1.2.5. Quelle relation parmi les 3 proposées correspond à l'équation donnée par le logiciel ?
 $p - p_{atm} = a \times h$; $h = a \times (p - p_{atm})$; $a = h \times (p - p_{atm})$

- 1.2.6. Noter la valeur du coefficient a

1.3. Plongée sous-marine

La pression peut être mesurée en bar : 1 bar = 10^5 Pa, or la pression atmosphérique moyenne est d'environ 1 bar. En formation de plongée sous-marine, on apprend rapidement que la pression est doublée à 10 m de profondeur.

- 1.3.1. Compte tenu de ces informations, donner la pression en Pa à 10 m de profondeur.

- 1.3.2. La relation mathématique choisie lors de l'expérience permet-elle de retrouver cette valeur ?

- 1.3.3. Quelle sera la valeur de la pression à 20 m ?

L'augmentation de la pression est ressentie en plongée sous-marine au niveau des tympans.

Lire document **Oreilles et plongée**.

- 1.3.4. Quel est l'intérêt de "l'équilibrage des pressions" en plongée ?

- 1.3.5. Cet équilibrage est-il nécessaire lors de la remontée ?

2. SOLUBILITE ET PRESSION

2.1. Mise en évidence

Matériel : seringue plastique – eau gazeuse

- ✗ Prendre la seringue (sans le tuyau)
- ✗ Régler le piston sur la graduation 10 mL.
- ✗ Aspirer environ 20 mL d'eau gazeuse (manipuler le piston jusqu'à la graduation 30 mL)
- ✗ En bouchant avec le doigt le plus hermétiquement possible la seringue, enfoncer le piston.

- 2.1.1. Que remarque-t-on ?

- ✗ En maintenant la seringue bouchée, tirer sur le piston (au-delà de la graduation 30 mL).

- 2.1.2. Que remarque-t-on ?

- 2.1.3. Conclure quant à la solubilité d'un gaz en fonction de la variation de pression.

2.2. Accident de décompression en plongée

L'air contenu dans une bouteille de plongée contient de l'oxygène et de l'azote. Ce gaz, contrairement au dioxygène n'est pas consommé dans nos poumons. Lors de la descente au cours d'une plongée, la quantité d'azote dissous augmente avec la pression. Pendant la plongée, le sang s'est alors saturé en azote et l'a distribué à tout le corps. Lors de la remontée, c'est encore lui qui véhicule l'azote dans le sens contraire. Lors d'une remontée trop rapide, cet azote qui ne peut pas être évacué rapidement par nos poumons a tendance à former des bulles dans les tissus et dans le sang qui peuvent provoquer des troubles allant de simples démangeaisons ou picotements pour les plus bénins aux douleurs dans les articulations ou perte de sensibilité jusqu'à des paralysie et perte de connaissance pour les plus graves. Ces troubles les plus graves peuvent apparaître plusieurs heures après la plongée. Le traitement doit donc être le plus rapide possible.

Voilà Voir l'animation : http://earthguide.ucsd.edu/elephantseals/diving/air_pressure23.swf

- 2.2.1. Pourquoi la quantité d'azote dissous augmente-t-elle lors de la descente en plongée sous-marine ?

- 2.2.2. Pourquoi des bulles d'azote peuvent-elles se former lors de la remontée ?