

**LOI FONDAMENTALE DE LA STATIQUE DES FLUIDES**

**Objectifs :**

Exploiter la relation  $F = P.S$  pour déterminer la force pressante exercée par un fluide sur une surface plane  $S$  soumise à la pression  $P$ . Dans le cas d'un fluide incompressible au repos, utiliser la relation fournie exprimant la loi fondamentale de la statique des fluides :  $P_2 - P_1 = \rho g(z_1 - z_2)$ . Tester la loi fondamentale de la statique des fluides.

**I QUE SAVONS NOUS ?**

- Rappeler la loi de MARIOTTE qui s'applique à un gaz au repos.
- Donner un exemple pour illustrer cette loi.
- Rappeler la loi fondamentale de la statique des fluides qui s'applique à un fluide incompressible au repos.
- Que devient cette loi dans l'eau de mer en exprimant la pression en bar ?

**II VALIDATION EXPERIMENTALE**

Voir activité 2 p. 197 du livre HACHETTE 1<sup>ère</sup> SPE

**Activité 2 Pression dans un liquide**  
 expérimentale

**Notion**  
 Loi fondamentale de la statique des fluides

Les plongeurs sont équipés d'un profondimètre : par une mesure de pression, cet appareil permet de déterminer la profondeur à laquelle se trouve le plongeur.

► **Objectif de l'activité :** Quelle est la relation entre la différence de pression de l'eau et la différence de profondeur ?

**A Pression et profondeur**

- En plongée sous-marine, plus le plongeur descend, plus la pression  $P$  de l'eau qui l'entoure est forte. Le schéma ci-dessous provient d'un manuel de plongée. Il donne la pression de l'eau en différentes positions repérées par leur coordonnée verticale  $z$ .

La pression de l'eau s'ajoute à celle de l'air. Elle augmente de  $10^5$  Pa tous les 10 m.

**MATÉRIEL DISPONIBLE**

On se propose de déterminer l'évolution de la pression  $P$  en fonction de la coordonnée verticale  $z$  de la position où l'on se place dans un tube rempli d'eau (photographie ci-dessous). La coordonnée verticale  $z$  est choisie nulle à la surface de l'eau. Un capteur de pression, plongé dans l'eau, permet de mesurer la pression  $P$  en différentes positions.

**B Ordinateur de plongée indiquant la profondeur**

**Donnée**  
 • Intensité de la pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

**Pratique expérimentale**

Élaborer un protocole ANA-RAIS RÉA

- 1 Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de mesurer la pression (en Pa) dans l'eau en fonction de la profondeur (en m).
- 2 Montrer que la différence de pression  $\Delta P = P_B - P_A$  entre deux positions de coordonnées verticales  $z_A$  et  $z_B$  est proportionnelle à la différence des coordonnées verticales,  $z_A - z_B$ .

Tracer un graphique RÉA  
 Cité maths 3, p. 283

Exploiter des résultats ANA

- 3 Vérifier que le coefficient de proportionnalité est égal au produit de la masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}}$  par l'intensité  $g$  de la pesanteur.
- 4 Vérifier que ce modèle est en accord avec les indications données dans l'encadré A.

Discuter un modèle VAL

**Un pas vers le cours**

Rendre compte à l'écrit COM

- 5 Quelle est la relation entre la différence de pression  $P_B - P_A$  de l'eau et la différence de coordonnée verticale  $z_A - z_B$  ? Préciser la signification des termes et leurs unités.