

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^{ère} 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

- Proposer et mettre en œuvre un protocole permettant de mesurer la pression (en Pa) dans l'eau en fonction de la profondeur (en m).
- 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

- Vérifier que le coefficient de proportionnalité est égal au produit de la masse volumique de l'eau ρ_{eau} par l'intensité g de la pesanteur.
- 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

- 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.