

## Statique des fluides

TD10

## 🎓 Capacités exigibles

- Définir la pression exercée sur une surface à partir de la résultante des forces pressantes appliquées.
- Distinguer la pression absolue de la pression relative.
- Citer et exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique.

## 📌 Niveaux

- ♥ À savoir refaire !
- 📌 Niveau découverte
- ★ Niveau apprenti
- ★★ Niveau confirmé
- ★★★ Niveau expert

## Exercice 1 : Questions de cours



- Q1** Rappeler l'origine microscopique de la force pressante.
- Q2** Quelle grandeur relie la force pressante (en N) à la pression (en Pa) ?
- Q3** Proposer deux autres unités de la pression.
- Q4** Décrire l'évolution de la pression lorsqu'on monte en altitude. Lorsqu'on plonge sous l'eau ?
- Q5** Donner la valeur de la pression atmosphérique à la surface de la Terre ?
- Q6** Rappeler le principe fondamental de la statique des fluides.

⚠ Pour l'ensemble des exercices suivants, on prendra  $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$  et  $p_{atm} = 1013 \text{ hPa} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

## Exercice 2 : Force pressante sur un scaphandre



On considère un plongeur muni d'un scaphandre avec un hublot circulaire de diamètre  $d = 20 \text{ cm}$ . Le plongeur descend à une profondeur telle que la pression de l'eau est de  $2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ .

- Q1** Déterminer la force pressante résultant de l'action du fluide sur le hublot.
- Q2** Calculer la masse qui produirait une force (poids) de même intensité que précédemment ( $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ). Commenter.

## Exercice 3 : Pression dans une roue de voiture



- Q1** Déterminer le poids d'une voiture de 900 kg.
- Q2** En supposant que cette force se répartit équitablement sur les 4 roues, déterminer la pression subie par un pneu dont la surface de contact avec le sol est de  $100 \text{ cm}^2$ .

**Q3** La pression interne d'un pneu de voiture est d'environ 3 bar. Cette valeur est-elle compatible avec le calcul précédent ? Est-ce une pression absolue ou relative ?

## Exercice 4 : Plongée en mer



En plongeant dans une piscine ou dans la mer, on peut parfois ressentir une gêne ou une douleur dans les oreilles.

- Q1** Proposer une explication au niveau microscopique de ce qu'il se passe au niveau du tympan du plongeur.
- Q2** Rappeler l'expression de la loi fondamentale de la statique des fluides.
- Q3** Calculer la pression qui s'exerce sur les tympans d'un plongeur en mer situé à 10 m de profondeur. Faire de même à 20 m de profondeur. Que remarquez-vous ?

Donnée :

— Masse volumique de l'eau de mer :  $\rho = 1024 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

**Exercice 5 : Baril de pétrole**

Un baril cylindrique de diamètre  $d = 57.0$  cm et de hauteur  $h = 89.0$  cm est rempli de pétrole, considéré comme incompressible.

**Q1** Calculer la masse  $m$  de pétrole contenu dans le baril.

**Q2** Calculer le poids  $P$  du pétrole contenu dans le baril.

**Q3** Calculer la pression  $p$  exercée par le pétrole sur le fond du baril.

**Q4** En utilisant le principe fondamental de la statique des fluides, déterminer la pression exercée au fond du baril.

**Q5** Les deux résultats sont-ils cohérents ? Justifier.

Donnée :

— Masse volumique du pétrole :  $\rho = 960 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .