

# Poussée d'Archimède

## TP de sciences physiques - niveau Terminale

*Un plongeur sent son sac plus léger dans l'eau, un pêcheur son filet plus lourd hors de l'eau. Ce TP sur la poussée d'Archimède te permet de mesurer cette force avec un dynamomètre et de vérifier qu'elle est proportionnelle au volume immergé, avec la masse volumique de l'eau comme coefficient.*

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

## Objectif du TP sur la poussée d'Archimède

Mesurer la poussée d'Archimède exercée par l'eau sur un cylindre en fonction du volume immergé, tracer  $\Pi = f(V_{\text{immergé}})$  et en déduire la masse volumique de l'eau, avec son incertitude.

## Matériel

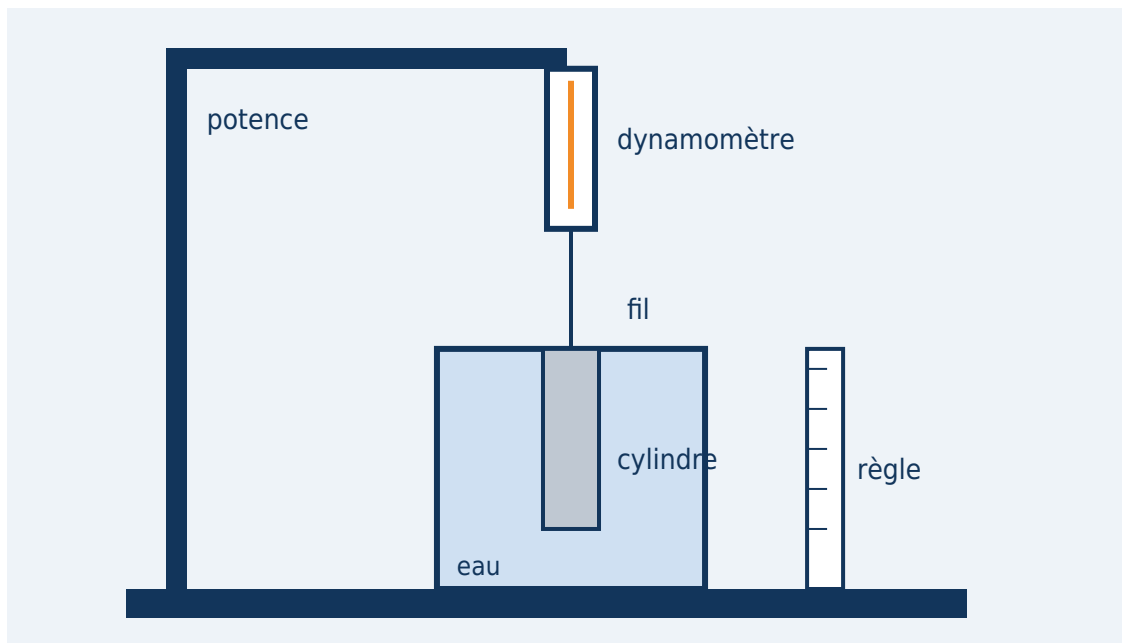
- Un dynamomètre de 1 N (graduations de 0,02 N) accroché à une potence
- Un cylindre homogène en aluminium suspendu à un fil (diamètre 2,0 cm, hauteur 6,0 cm)
- Un grand bécher ou une éprouvette large remplie d'eau du robinet
- Une règle graduée en millimètres
- Un thermomètre et une balance de précision
- De quoi essuyer (papier absorbant)

## Sécurité

### SÉCURITÉ

Fixe solidement la potence à la table, pose le bécher sur un plateau pour retenir l'eau renversée, essuie immédiatement toute flaque au sol, et ne suspends jamais le dynamomètre au-delà de sa valeur maximale.

## Protocole



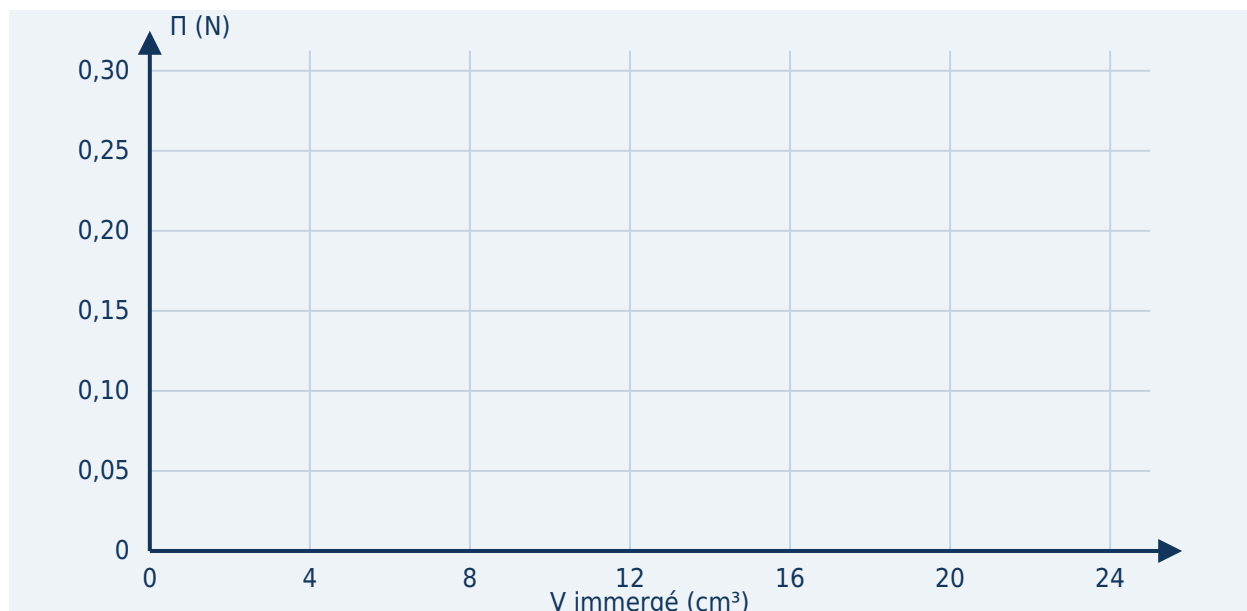
Le cylindre est plongé progressivement dans l'eau ; on lit le poids apparent pour chaque hauteur immergée.

1. Mesure le diamètre  $d$  et la hauteur  $H$  du cylindre ; calcule sa section  $S = \pi d^2 \div 4$  et son volume total.
2. Relève la température de l'eau du bécher.
3. Accroche le cylindre au dynamomètre et mesure son poids  $P$  dans l'air ; note la valeur dans le tableau.
4. Place le bécher sous le cylindre. Abaisse le dynamomètre jusqu'à ce que le fond du cylindre touche l'eau, puis descends-le de 1,0 cm.
5. Lis le poids apparent  $P_{app}$  et note la hauteur immergée  $h$  (mesurée à la règle, le cylindre restant vertical et sans toucher le fond).
6. Répète l'opération pour  $h = 2,0 ; 3,0 ; 4,0 ; 5,0$  et 6,0 cm.
7. Relève chaque valeur au moins deux fois et garde la moyenne si elles diffèrent.
8. Retire le cylindre, sèche-le et remets le matériel en ordre.

## Mesures à relever

| $h$ (cm) | $V_{imm} = S \times h$ (cm <sup>3</sup> ) | $P_{app}$ (N) | $\Pi = P - P_{app}$ (N) |
|----------|-------------------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1,0      | ...                                       | ...           | ...                     |
| 2,0      | ...                                       | ...           | ...                     |
| 3,0      | ...                                       | ...           | ...                     |
| 4,0      | ...                                       | ...           | ...                     |
| 5,0      | ...                                       | ...           | ...                     |
| 6,0      | ...                                       | ...           | ...                     |

Poids dans l'air :  $P = \dots$  N.



Grille à compléter : place les points ( $V_{\text{imm}}$  ;  $P$ ) et trace la meilleure droite.

## Questions

1. Calcule la section  $S$  et le volume total du cylindre, puis complète la colonne  $V_{\text{imm}}$  du tableau.
2. Complète la colonne  $P$  et trace le graphique  $P = f(V_{\text{imm}})$  sur la grille.
3. Quelle est la nature de la courbe obtenue ? Que peut-on en conclure sur  $P$  et  $V_{\text{imm}}$  ?
4. Détermine le coefficient directeur de la droite. À quelle grandeur physique est-il égal selon le théorème d'Archimède ?
5. Déduis-en la masse volumique  $\rho$  de l'eau et compare-la à la valeur de référence  $1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  (écart relatif).
6. Pourquoi faut-il que le cylindre ne touche ni le fond ni les parois du bécher ?
7. Cite deux sources d'erreur de ta mesure et propose une amélioration.

## Pour aller plus loin

- Refais l'expérience avec de l'eau très salée (une cuillère de sel par verre) : la poussée change-t-elle ? De combien, d'après la théorie ?
- Détermine la masse volumique du cylindre à partir de  $P$ , de  $P$  (cylindre entièrement immergé) et de la masse volumique de l'eau, puis identifie le métal.