

Vérification du principe d'Archimède

Objectifs expérimentaux

- Mise en évidence de la poussée verticale exercée sur un cylindre immergé dans un liquide.
- Comparaison expérimentale de la poussée verticale avec le poids du liquide refoulé.

Notions de base

L'expérience a pour but la vérification expérimentale du principe d'Archimède selon lequel une poussée verticale F qui correspond au poids G du liquide déplacé agit sur un corps immergé dans un liquide.

Pour cela, un cylindre creux et un cylindre plein qui rentre exactement dans le cylindre creux sont accrochés l'un en dessous de l'autre au fléau d'une balance hydrostatique. L'aiguille de la balance est sur le zéro. Si le cylindre plein est immergé dans un liquide, la balance indique nettement une réduction apparente du poids. Dans la direction opposée au poids, une poussée verticale agit sur le cylindre plein. L'aiguille de la balance revient sur le zéro lorsqu'on remplit le cylindre creux avec le même liquide puisque le poids du liquide versé compense exactement la poussée.

Montage

Le montage expérimental est représenté à la fig. 1.

- Installer la balance hydrostatique à un endroit bien à l'abri des secousses, du rayonnement thermique et des mouvements de l'air.
- Eventuellement nettoyer le couteau et le palier avec un chiffon propre et de l'alcool.
- Accrocher l'anse longue du côté droit et l'anse courte du côté gauche puis installer les plateaux de pesée.
- Relever le fléau sur son support avec échelle.
- Procéder au tarage de la balance avec les écrous de tarage du fléau.

Si la gamme de tarage ne suffit pas :

- Permuter les plateaux de pesée.

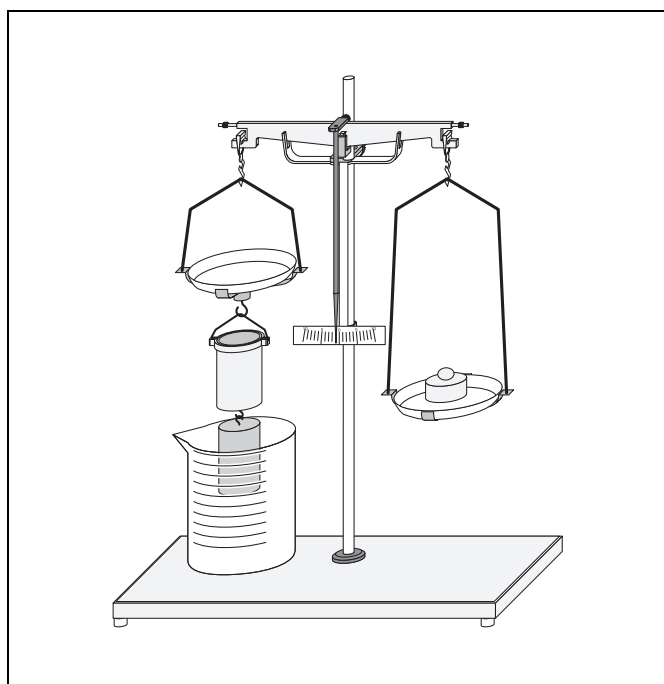


Fig. 1 Montage expérimental pour la vérification du principe d'Archimède

Matériel

1 cylindre d'Archimède	362 01
1 balance hydrostatique, 200 g	315 01
1 jeu de masses marquées, 10 mg à 200 g	315 31
1 bécher, 100 ml, forme haute, verre trempé	664 111
1 bécher, 250 ml, forme haute, verre trempé	664 113
Glycérine, 99 %, 250 ml	672 121
Ethanol, dénaturé, 1l	671 972

Supplément:

Eau distillée, 250 ml

Réalisation

N.B.: Avec une charge de 200 g, une déviation de 1 trait de graduation correspond environ à une différence de masse de 100 mg.

- Accrocher le cylindre creux et le cylindre plein l'un sous l'autre à l'anse courte et équilibrer la balance en plaçant des masses marquées dans le plateau de droite.
- Remplir le grand bécher avec env. 175 ml d'eau distillée et le placer sous le cylindre plein.
- Abaisser lentement le fléau sur son support avec échelle jusqu'à ce que le cylindre plein soit complètement immergé dans le liquide; observer la déviation de l'aiguille de la balance dès que le cylindre plein touche le liquide.
- Remplir le cylindre creux à ras bord avec de l'eau distillée tout en observant la déviation de l'aiguille de la balance.
- Supprimer les gouttes de liquide sur la paroi extérieure par ex. avec du papier absorbant.
- Régler la hauteur du fléau sur support avec échelle de manière à ce que le cylindre plein soit juste complètement immergé sans pour autant reposer sur le fond du bécher.

N.B.: Du fait de la tension superficielle du liquide, une force supplémentaire, perturbatrice, est exercée sur le cylindre plein.

- Jeter l'eau distillée, essuyer le bécher, le cylindre creux et le cylindre plein par ex. avec du papier absorbant.
- Recommencer l'expérience avec de l'éthanol et de la glycérine.

Exemple de mesure et exploitation

Masse du cylindre plein plus cylindre creux: 200,62 g

Dès que le cylindre plein plonge dans le liquide, l'aiguille dévie vers la gauche. Le poids du cylindre plein semble diminuer. Une poussée verticale agit sur le cylindre plein dans la direction opposée au poids.

Plus la profondeur d'immersion augmente, plus la déviation de l'aiguille est grande jusqu'à ce que le fléau bute sur le support.

Après avoir rempli le cylindre creux avec le même liquide, la déviation diminue. Elle devient nulle dès que le cylindre creux est plein et que le poids du liquide dans le cylindre creux compense la poussée verticale exercée sur le cylindre plein.

Résultat

Tout corps immergé dans un liquide quelconque subit une poussée verticale.

La poussée verticale correspond au poids du liquide déplacé (principe d'Archimède).