

Mécanique des liquides et des gaz
Poussée

Théorème d'Archimède

Mesure avec Sensor et display CASSY

Objectif de l'expérience

1. Etude du rapport existant entre la force de poussée d'un corps et la force de poids du liquide déplacé

Montage



Montage du pied :

- Enfoncer l'une dans l'autre les tiges dans le socle sur env. 10 cm et les relier en leur milieu avec la noix universelle.
- Serrer le tube le plus mince dans le pied.
- Monter la noix Leybold sur l'autre tige.

Le réglage en hauteur de la tige du pied peut dès lors être effectué de manière progressive en desserrant prudemment la vis inférieure de la noix universelle.

Préparation du vase à trop-plein :

- Remplir le vase à trop-plein avec de l'eau jusqu'à ce que celle-ci s'écoule de l'ouverture dans l'éprouvette graduée.
- Vider l'éprouvette graduée et la replacer sous le vase à trop-plein.

Préparation du cylindre d'Archimède :

- Fixer avec un fil à la face inférieure du cylindre creux le cylindre plein s'adaptant dans le cylindre creux.

Préparation de la mesure de la force :

- Mettre en marche le display CASSY avec le Sensor CASSY raccordé.
- Raccorder le capteur de force à l'entrée A.
- Couper l'affichage de l'entrée B sur le display en actionnant la touche NEXT (CASSY).
- Pour le calibrage du point zéro à l'état libre de toute charge du capteur de force, appuyer sur la touche OFFSET (CALIBRATION) jusqu'à ce que la DEL rouge clignote.
- Une fois le point zéro défini, appuyer une nouvelle fois sur la touche OFFSET (CALIBRATION) pour confirmer.

Appareils

1 Cylindre d'Archimède	362 02
1 Vase à trop-plein	362 04
1 Eprouvette graduée 100 ml	590 08
1 Chlorure de sodium 1 kg	673 5720
1 Alcool à brûler 1l.....	670 9990
1 Bécher en plastique.....	590 06
1 Capteur de force.....	524 042
1 Sensor CASSY.....	524 010
1 Display CASSY.....	524 012
1 Pied en V, petit modèle	300 02
1 Tube droit 450 mm	666 609
1 Tube droit 400 mm	666 607
1 Tige de 250 mm	300 41
1 Noix Leybold.....	301 01
1 Fil à pêche	309 48
1 Baguette en verre.....	665 213

Réalisation

- Suspendre les cylindres plein et creux, comme présenté sur la photo, au capteur de force et définir la force de poids G_0 .
- Desserrer la vis inférieure de la noix universelle et abaisser le capteur de force jusqu'à ce que le cylindre plein plonge entièrement dans l'eau.
- Lire sur le display la force de poids qui agit alors G_1 et attendre jusqu'à ce que l'eau du vase de trop-plein déplacée par le cylindre plein se soit entièrement écoulee dans le cylindre de mesure qui se trouve en dessous.
- Alors que le cylindre plein est toujours entièrement plongé dans l'eau, verser alors dans le cylindre creux l'eau déplacée du cylindre de mesure.
- Lire sur le display la force de poids G_2 qui s'exerce alors.
- Répéter la mesure avec l'eau salée et l'alcool à brûler.

Exemple de mesure

Pour l'eau :

Force de poids G_0 en N (cylindre creux et cylindre plein en l'air)	2,0
Force de poids G_1 en N (cylindre plein entièrement plongé dans l'eau)	1,3
Force de poids G_2 en N (cylindre plein entièrement plongé dans l'eau et cylindre creux rempli de l'eau déplacée)	2,0

Evaluation

Lors de la plongée du cylindre plein dans un liquide, celui-ci est soumis à une force de poussée F_A qui est orientée exactement à l'opposé de celle du poids du cylindre plein.

Ceci diminue la force de poids du cylindre creux et du cylindre plein de G_0 à G_1 : $G_1 = G_0 - F_A$.

Si l'eau déplacée par le cylindre plein est versée dans le cylindre creux, la force de poids du cylindre creux et du cylindre plein augmente de nouveau pour atteindre le montant de G_0 .

La force de poussée F_A qui agit sur le cylindre plein correspond ainsi par sa valeur à la force de poids G_W de l'eau déplacée par le cylindre plein : $F_A = G_W$.