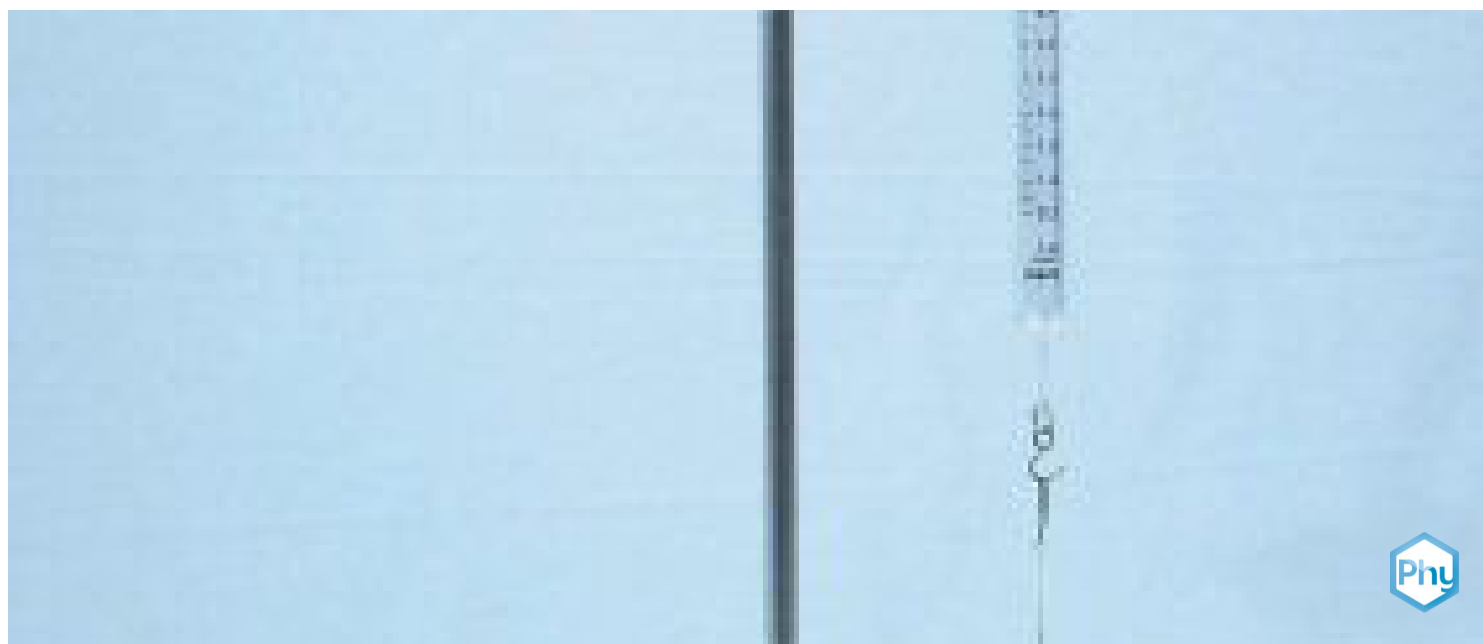


# Mesure de la densité des corps solides par mesure de la poussée d'Archimède



Physique

Mécanique

Mécanique des liquides et des gaz



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

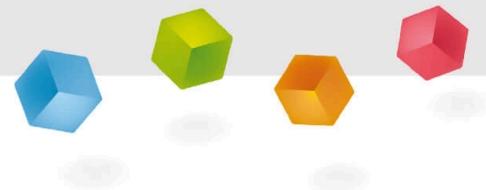
10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f9981ed8f955d0003f13b18>

PHYWE

# Informations pour les enseignants



## Application

PHYWE



Montage d'expérience pour déterminer la densité d'un corps au moyen de sa force de poussée d'Archimède

Si l'on détermine les forces de poids d'un corps dans l'air  $F_{G,L}$  et dans l'eau  $F_{G,W}$ , la différence entre les résultats peut être utilisée pour calculer la poussée d'Archimède  $F_A$ .

Tout en utilisant la densité de l'eau  $\rho_W$  et la masse  $m_W$  du volume d'eau déplacé, il devient alors possible de déterminer le volume  $V_K$  du corps immergé.

À partir de la force du poids  $F_{G,L}$  et de l'accélération gravitationnelle  $g$ , la masse du corps  $m_K$  peut être calculée ainsi que la densité  $\rho_K$  du corps à partir du quotient de la masse et du volume.

$$\rho_K = \frac{m_K}{V_K} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

## Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

### Connaissances préalables



Les élèves devraient déjà avoir acquis une compréhension élémentaire du fonctionnement des forces et de la façon de les déterminer à l'aide d'un dynamomètre.

### Principe



Une poussée d'Archimède  $F_A$  agit sur un corps immergé dans l'eau. Celle-ci résulte de la différence de sa force de poids dans l'air et dans l'eau. À partir de ce résultat, il devient possible de calculer la masse de l'eau déplacée et ensuite (en utilisant la densité connue de l'eau) le volume du corps.

Si tu recherches ensuite le quotient de la masse et du volume du corps immergé, tu pourras en déduire sa densité.

## Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

### Objectif



Les étudiants doivent découvrir quelle méthode expérimentale, en combinaison avec des équations simples, peut permettre de déterminer la densité (moyenne) de tout corps solide.

### Exercices



1. Déterminer la poussée d'Archimède  $F_A$  du corps à partir de la différence entre les deux forces de poids dans l'air et dans l'eau.
2. Déterminer la densité du corps  $\rho_K$  à partir de sa poussée d'Archimède et du volume d'eau déplacé.

## Consignes de sécurité

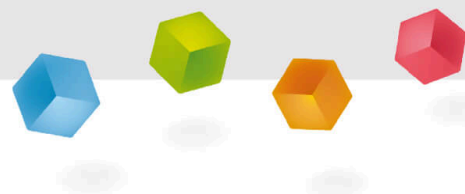
PHYWE



Les instructions générales de sécurité nécessaires pour une expérience sans danger dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE

## Informations pour les étudiants



## Motivation

PHYWE



Navire flottant sur la mer

Grâce au principe d'Archimède, il est possible que des montgolfières volent ou que des navires flottent sur l'eau. C'est pourquoi les véhicules sont aussi construits de manière à ce que la densité moyenne soit inférieure au milieu en question. Si la densité du corps dépasse celle du milieu, le corps s'enfonce au sol, mais sa force de poids est aussi réduite par la poussée d'Archimède opposée.

Dans cette expérience, tu apprendras dans quelle mesure la force de poids peut être réduite par la poussée d'Archimède et comment déterminer la densité moyenne d'un corps solide à partir de la poussée d'Archimède.

## Exercices

PHYWE



Pour examiner un corps solide, tu peux le plonger dans un récipient rempli d'eau et ainsi en tirer des conclusions sur sa densité.

Pour ce faire, mets en oeuvre les étapes suivantes :

1. Mesurer la poussée d'Archimède de différents corps à partir de la différence de leurs forces de poids dans l'air et dans l'eau.
2. Calculer la densité des corps à partir de leur poussée d'Archimède et du volume d'eau déplacé.

## Matériel

| Position | Matériel                                                 | No. d'article | Quantité |
|----------|----------------------------------------------------------|---------------|----------|
| 1        | Pied statif variable                                     | 02001-00      | 1        |
| 2        | Tige support, l = 600 mm, d = 10 mm, en parties à visser | 02035-00      | 1        |
| 3        | Tige de support en acier inox, avec trou, l=100 mm       | 02036-01      | 1        |
| 4        | Noix double                                              | 02043-00      | 2        |
| 5        | Dynamomètre transparent, 2 N / 0,02 N                    | 03065-03      | 1        |
| 6        | Support pour dynamomètre transparent                     | 03065-20      | 1        |
| 7        | Barreau d'aluminium                                      | 03903-00      | 1        |
| 8        | Barreau de fer nickelée                                  | 03913-00      | 1        |
| 9        | Becher forme basse 100ml plastique                       | 36011-01      | 1        |
| 10       | Becher forme basse 250ml, plastique                      | 36013-01      | 1        |
| 11       | Fil de pêche, d = 0.7 mm, l = 20 m                       | 02089-00      | 1        |

## Matériel supplémentaire

PHYWE

| Position | Matériel | Quantité |
|----------|----------|----------|
| 1        | Ciseaux  | 1        |

## Montage (1/3)

PHYWE

Connecte ensemble les deux bases du trépied.

Ensuite, assemble les tiges de support pour en former une plus longue.

Fixe la longue tige de support verticalement dans le trépied.



Assemblage de la base du trépied



Vissage de la tige de support



Assemblage du trépied

## Montage (2/3)

PHYWE

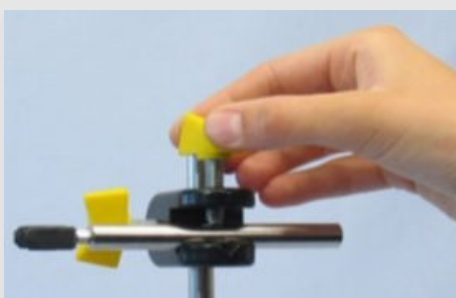
Insère les deux supports pour dynamomètre dans les tiges de support percées et de 100 mm.

Fixe les doubles douilles sur les longues tiges de support puis serre les supports pour dynamomètres dans ces dernières.

Ajoute les deux dynamomètres et règle-les en position d'utilisation à l'aide de la vis.



Insérer le support pour dynamomètre dans la tige de support



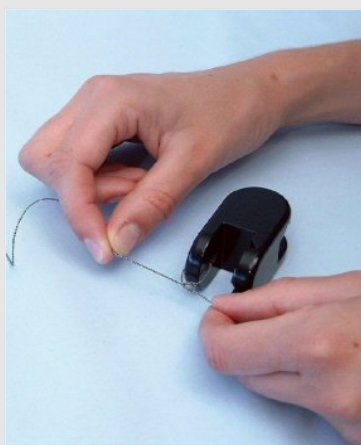
Fixation des tiges de support à la double douille



Insertion et réglage des dynamomètres

## Montage (3/3)

PHYWE



Insérer le fil de pêche dans la double douille

Fais passer un bout de fil de pêche à travers chacun des trous des tiges en fer et en aluminium puis utilise-les pour former des boucles pour la suspension.

Enlève les deux vis de la 2ème double douille et ajoute également une boucle du fil de pêche.



## Mise en œuvre (1/2)

PHYWE



Détermination des forces de poids dans l'air  $F_{G,Air}$

- Accroche successivement la tige en aluminium, celle en fer et la double douille sur le dynamomètre puis prends note des forces de poids  $F_{G,Air}$ .
- Place le grand gobelet rempli d'eau en bas du trépied, immerge les trois corps les uns après les autres dans l'eau puis prends note des forces de poids  $F_{G,Eau}$ .
- Saisis toutes tes valeurs mesurées dans le tableau du protocole.



Détermination des forces de poids dans l'eau  $F_{G,Eau}$

## Mise en œuvre (2/2)

PHYWE

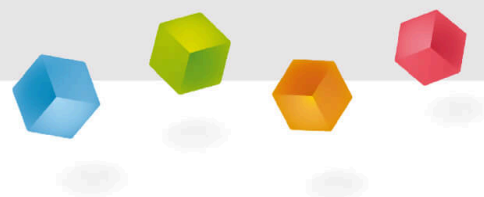


Démontage de la base du trépied

- Pour démonter la base du trépied, appuie sur les boutons du milieu puis sépare les deux moitiés.

PHYWE

# Protocole



## Tableau

PHYWE

Reporte tes mesures pour  $F_{G,L}$  et  $F_{G,W}$  dans le tableau et calcule la poussée d'Archimède  $F_A$  comme résultat de leur différence. Ensuite, calcule la masse de l'eau déplacée  $m_W$  à partir de la poussée d'Archimède  $F_A$  et de l'accélération gravitationnelle  $g$ , tout en tenant compte de la densité de l'eau ( $\rho_W = 1 \frac{g}{cm^3}$ ) et du volume  $V_K$  du corps. Détermine la masse  $m_K$  du corps à partir de la force du poids  $F_{G,L}$  dans l'air et de l'accélération gravitationnelle  $g$  pour enfin déterminer sa densité  $\rho_K = m_K/V_K$ .

| Corps                | $F_{G,L} [N]$ | $F_{G,W} [N]$ | $F_A [N]$ | $m_W [g]$ | $V_K [cm^3]$ | $m_K [g]$ | $\rho_K [\frac{g}{cm^3}]$ |
|----------------------|---------------|---------------|-----------|-----------|--------------|-----------|---------------------------|
| Colonne en aluminium |               |               |           |           |              |           |                           |
| Colonne de fer       |               |               |           |           |              |           |                           |
| Prise double         |               |               |           |           |              |           |                           |

## Tâche 1

PHYWE

Laquelle des affirmations suivantes est-elle correcte ?

- ☐ La poussée d'Archimède de la double douille est à son maximum.
- ☐ La somme des poussées d'Archimède des deux tiges est supérieure à celle de la double douille
- ☐ Les poussées d'Archimède des trois corps sont à peu près égales.
- ☐ La poussée d'Archimède de la tige en aluminium est supérieure à celle de la tige de fer.
- ☐ La poussée d'Archimède des deux tiges est approximativement égale.

[✓ Consultez le site](#)

## Tâche 2

PHYWE

Laquelle des affirmations suivantes est-elle correcte ?

- ☐ La densité de ces trois corps est supérieure à celle de l'eau
- ☐ La densité de la colonne de fer est la plus élevée
- ☐ La densité de la double douille est la plus faible
- ☐ La densité de la colonne d'aluminium est la plus faible
- ☐ La densité de la double douille est la plus importante.

[✓ Consultez le site](#)

## Tâche 3

PHYWE

Pour déterminer la densité d'un corps, il suffit de déterminer la force de poids dans l'air et dans l'eau si la densité de l'eau et l'accélération gravitationnelle préalable sont déjà spécifiées.

☐ Vrai☐ Faux[✓ Consultez le site](#)

La poussée d'Archimède d'un corps immergé dans l'eau résulte du poids de l'eau déplacée par le corps. En outre, la poussée d'Archimède représente la différence entre la force de poids d'un corps dans l'air et dans l'eau.

☐ Vrai☐ Faux[✓ Consultez le site](#)

Diapositive

Score / Total

Diapositive 18: Comparaison des forces de flottabilité des corps

0/2

Diapositive 19: Densité des corps en comparaison

0/3

Diapositive 20: Tâches multiples

0/2

Montant total

 0/7

Solutions



Répéter



Exportation de texte