

I'm not robot  reCAPTCHA

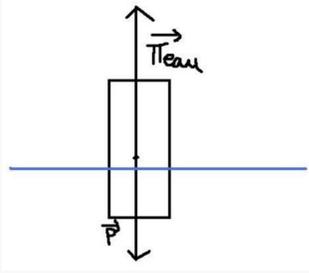
I'm not robot!

Poussée d' archimède exercices corrigés

Objectifs du module Poussée d'Archimède Maîtriser les notions liées aux Poussée d'Archimède. Le principe d'Archimède permet de répondre aux questions suivantes: Pourquoi certains objets flottent et d'autres coulent ? Pourquoi les bateaux en acier flottent ? Pourquoi un scaphandre de plongée est plus lourd hors de l'eau que dans l'eau ? Pourquoi un plongeur doit-il se lester lorsqu'il porte une combinaison de plongée ? Description du module Poussée d'Archimède Généralités Le principe d'Archimède La mise en évidence du principe d'Archimède Les conséquences du principe d'Archimède pour la plongée La relation entre « poids apparent » et flottabilité. POUR PLUS DE DOCUMENTS VOIR MOTS CLÉS: Physique, Poussée d'Archimède, Le principe d'Archimède, La mise en évidence du principe d'Archimède, Les conséquences du principe d'Archimède pour la plongée, La relation entre (poids apparent), flottabilité, Cours, Résumé, Exercices corrigés, Examens corrigés, Travaux dirigés td, Devoirs corrigés, Contrôle corrigé, Travaux pratiques TP, Bon chance à tous Le monde Toutes vos remarques, vos commentaires, vos critiques, et même vos encouragements, seront accueillis avec plaisir. Partagez au maximum pour que tout le monde puisse en profiter. Afficher le tableau des masses volumiques EXERCICE 1Un cube de cuivre (Cu) de 5 cm de côté est suspendu à un dynamomètre puis on le plonge entièrement dans l'eau. Qu'indique le dynamomètre ? EXERCICE 2Un cube de zinc (Zn) pèse dans l'air 50 N. On le suspend à un dynamomètre puis on le plonge entièrement dans le méthanol. Qu'indique le dynamomètre ? EXERCICE 3Plongé dans de l'eau pure, un corps complètement immergé subit une force verticale dirigée vers le haut de 0,735 N. Quelle sera la force d'Archimède exercée sur ce corps dans de l'eau salée. (Utilise peau salée = 1030 kg/m³) EXERCICE 4Pour naviguer en toute sécurité, le volume maximum immergeable d'un navire de haute mer ne peut pas dépasser 10 000 m³. Si sa masse à vide est de 2 000 tonnes, quel poids maximal peut-il emporter ? EXERCICE 5Un objet en fer a une masse de 1580 kg. Lorsqu'il est complètement immergé dans l'essence, qu'indique le dynamomètre ? EXERCICE 6Sachant qu'une bouteille d'une capacité d'un litre a une masse de 75 g, détermine le volume maximal de mercure que l'on peut mettre dans la bouteille supposée verticale pour que celle-ci flotte encore sur l'eau. EXERCICE 7Compare les volumes immergés d'un bloc de hêtre de 540 g qui flotte sur l'eau (pure) et sur l'eau de mer. EXERCICE 8Un bois de 78 kg flotte à la surface de la mer. Le volume émergé est de 249 dm³.

$$\vec{P}_A = -\rho V \vec{g}$$

De quel bois s'agit-il ? EXERCICE 9Un corps dont le volume est de 200 dm3 pèse 2 220 N. Lorsqu'il est complètement immergé dans un liquide, le dynamomètre auquel on l'a suspendu indique 820 N. De quel liquide s'agit-il ? Utilisez le tableau des masses volumiques des annexes. EXERCICE 10Lors du naufrage du Titanic, l'héroïne, Rose, trouve refuge sur une porte du bateau. Celle-ci mesure 2 m de long, 1 m de large, 5 cm d'épaisseur et soutient Rose en étant immergée au 4/5. Sachant que cette porte a une masse de 10 kg, détermine la masse de Rose. EXERCICE 11Après avoir réalisé des expériences, un élève met ses résultats par écrit. Il s'aperçoit alors qu'il a oublié d'indiquer certaines valeurs... Donnéesmême liquideVP = VQ = 2 VR Qu'est-il indiqué sur le dynamomètre A ? Indique tes calculs et explique ton raisonnement. Qu'est-il indiqué sur le dynamomètre B ? Indique tes calculs et explique ton raisonnement. EXERCICE 12On immerge complètement dans du méthanol une sphère de cuivre de 2,7 kg. Qu'indiquera le dynamomètre auquel la sphère est suspendue lorsque celle-ci sera complètement immergée ? EXERCICE 13Un bloc de métal de 150 cm³ est suspendu à un dynamomètre.



Son poids est de 13,5 N. Quelle sera l'indication du dynamomètre auquel il est suspendu si on l'immerge complètement dans de l'eau pure. Le bloc peut-il flotter sur le mercure ? Justifie. EXERCICE 14À l'aide des schémas ci-dessous, détermine : La matière qui constitue la sphère. La nature du liquide x EXERCICE 15Quel est la masse de l'objet flottant ? EXERCICE 16 Complète le tableau ci-contre. Sur les trois variables reprises dans le tableau, quelle est celle qui n'influence pas la force d'Archimède ?En fonction des informations fournies dans l'énoncé, peut-on être certain de la rigueur scientifique des résultats ? En cas de réponse négative, rédige un nouvel énoncé. La photo montre deux récipients de même masse et des fonds ont des surfaces de même aire. Ils sont remplis avec un même liquide jusqu'à une même hauteur au-dessus de leur fond. L'intensité de la force exercée par le liquide sur le fond de chaque récipient est-elle la même ? Poussée d'Archimède : Cours et exercices corrigés La poussée d'Archimède est la force particulière que subit un corps plongé en tout ou en partie dans un fluide (liquide ou gaz) soumis à un champ de gravité. Cette force provient de l'augmentation de la pression du fluide avec la profondeur. La pression étant plus forte sur la partie inférieure d'un objet immergé que sur sa partie supérieure, il en résulte une poussée globalement verticale orientée vers le haut. C'est à partir de cette poussée qu'on définit la flottabilité d'un corps. « Tout corps plongé dans un fluide au repos, entièrement mouillé par celui-ci ou traversant sa surface libre, subit une force verticale, dirigée de bas en haut et opposée au poids du volume de fluide déplacé ; cette force est appelée poussée d'Archimède. » Pour que le théorème s'applique il faut que le fluide immergeant et le corps immergé soient au repos. Il faut également qu'il soit possible de remplacer le corps immergé par du fluide immergeant sans rompre l'équilibre, le contre-exemple étant le bouchon d'une baignoire remplie d'eau : si celui-ci est remplacé par de l'eau, il est clair que la baignoire se vide et que le fluide n'est alors plus au repos. Le théorème ne s'applique pas puisqu'e nous sommes dans un cas où le bouchon n'est pas entièrement mouillé par le liquide et ne traverse pas sa surface libre. Une fois les conditions précédentes respectées, dans un champ de pesanteur uniforme, la poussée d'Archimède PA est donnée par la formule suivante : OÙ Mf est la masse du fluide contenu dans le volume V déplacé, et g la valeur du champ de pesanteur. Si la masse volumique ρ du fluide est elle aussi uniforme, on aura : Ou encore, si l'on considère les normes des forces : La poussée d'Archimède PA s'exprimera en newton (N) si la masse volumique ρ est en kg/m3, le volume de fluide déplacé V en m3 et la valeur de la pesanteur g en N/kg (ou m/s2). Un corps solide immergé dans un liquide en équilibre est soumis à deux forces verticales et de sens contraires : son poids P et la poussée d'Archimède FA. Remarque : On suppose que le corps solide est homogène. Dans ce cas, son centre de gravité et son centre de poussée se confondent. Trois cas peuvent se présenter : 1- Le poids est plus grand que la poussée d'Archimède. Le corps va descendre vers le bas P > FA | or : P = m : g = ρcorps : V : g et FA = ρliq : g : V = ρcorps : g : V > ρliq : g : V = ρcorps > ρliq Si la masse volumique d'un corps est plus grande que la masse volumique du liquide dans lequel le corps est plongé, le corps va descendre vers le bas (il va couler). 2- Le poids est plus petit que la poussée d'Archimède. Le corps va monter vers le haut. P < FA = ρcorps < ρliq Si la masse volumique d'un corps est plus petite que la masse volumique du liquide dans lequel le corps est plongé, le corps va monter à la surface du liquide (il va nager).

2S TP-cours Physique

Chap4bis : Poussée d'Archimède et corps flottants : EXERCICES

Ex1 : Une bouteille de 2,0 L de lait à une masse de 2260 g.

- Calculer la masse volumique du lait en g/L, puis en kg/m³ sachant que la bouteille vide à une masse de 200 g.
- En déduire la densité du lait.

Ex2 : La masse volumique de l'air est 19,3 g/cm³. Combien vaut-elle en g/L, en kg/L, et en t (tonne) / m³ ?

Ex3 : Une plaque de fonte a pour longueur *l* = 1,200 m, largeur *l* = 0,750 m et épaisseur *e* = 1,5 cm. Calculer la masse de la plaque sachant que la masse volumique de la fonte est ρ = 7,80.10³ kg/m³.

Ex4 : Un élève ajoute successivement 2 solides dans une éprouvette. Déterminer les masses volumiques des 2 solides sachant que la masse du 1^{er} est 81 g et celle du 2^{es} est 158 g.

Ex5 : La masse volumique de l'air vaut 1,30 g/L à 0°C et 1,20 g/L à 20°C

- Calculer les masses volumiques du dioxyde de carbone (CO₂) et du méthane (CH₄) à 0°C où le volume molaire vaut *V*_m = 22,4 L.mol⁻¹. On donne les masses molaires suivantes (en g.mol⁻¹) : M(CO) = 12,0 ; M(O) = 16,0 et M(H) = 1,0
- En déduire leur densité à 0°C.
- Calculer les masses volumiques du dioxyde de carbone (CO₂) et du méthane (CH₄) à 20°C où le volume molaire vaut *V*_m = 24,0 L.mol⁻¹.
- En déduire leur densité à 20°C et conclure.

Ex6 : Une bille de nickel « pèse » 100 g dans l'air et 91 g dans l'alcool de densité 0,80. Quelle est la densité du nickel ?

Ex7 : Un bouchon de liège « pèse » 0,14 N dans l'air. Un morceau de plomb « pèse » 2,4 N dans l'eau. Si on attache le plomb au bouchon, l'ensemble pèse 2 N dans l'eau. Trouvez la densité du liège.

Ex8 : répondre par Vrai ou Faux et corriger les phrases fausses

- La poussée d'Archimède qui s'exerce sur un corps immergé dans un liquide ne dépend que de la nature du liquide.
- La poussée d'Archimède s'exerce verticalement de haut en bas
- Plus son volume est grand, plus la poussée d'Archimède exercée sur un corps immergé est grande.
- Plus la masse volumique d'un corps immergé est grande, plus la poussée d'Archimède exercée sur ce corps est grande.
- La poussée d'Archimède qui s'exerce sur un corps ne peut jamais être supérieure au poids de ce corps.
- On flotte mieux dans l'eau d'une grande piscine (50 m) que dans l'eau d'une petite piscine (25m).
- On flotte mieux dans l'eau de la mer que dans celle d'une piscine.
- La poussée d'Archimède exercée par l'eau sur un objet (totalement) immergé est plus grande quand l'objet est au fond de l'eau que lorsqu'il est près de la surface.
- Le poids réel d'un objet est plus petit dans l'eau que dans l'air.
- Une bouée chargée flotte sur la mer et le niveau d'eau arrive à ses bords. Elle se dirige vers une rivière. Peut-elle continuer sans risque à naviguer sur la rivière.

3- Le poids est égal à la poussée d'Archimède. Le corps va rester entre deux eaux. P = FA = ρcorps = ρliq. Si la masse volumique d'un corps est égale à la masse volumique du liquide dans lequel le corps est plongé, le corps va flotter, c'est-à-dire il ne va ni descendre vers le bas, ni monter vers le haut. Tout se passe comme si la poussée d'Archimède s'appliquait au centre de carène, c'est-à-dire au centre de gravité du volume de fluide déplacé. Cette caractéristique est importante pour le calcul de la stabilité d'un sous-marin en plongée ou d'un aérostat : sous peine de voir l'engin se retourner, il est nécessaire que le centre de carène soit situé au-dessus du centre de gravité. Pour ce qui est d'un navire, en revanche, le centre de carène est souvent situé au-dessous du centre de gravité (par exemple pour une planche à voile). Cependant, lorsque la pénétration de l'objet dans le fluide évolue, le centre de carène se déplace, créant un couple qui vient s'opposer au mouvement. La stabilité est alors assurée par la position du métacentre, qui est le point d'application des variations de la poussée. Ce métacentre doit se trouver au-dessus du centre de gravité. De façon anecdotique, on peut remarquer que les concepteurs de sous-marins doivent s'assurer simultanément de deux types d'équilibres pour leurs engins. Ce principe est utilisé par l'homme et dans la nature. Les bateaux sont construits tels que le poids de l'eau déplacé (et donc la poussée d'Archimède) est supérieur au poids du bateau. Bien qu'un bateau est construit de matériaux lourds (fer, ...), donc à masse volumique élevée, sa masse volumique moyenne est inférieure à celle de l'eau. En effet, il faut considérer la masse volumique moyenne du bateau, et cette dernière est relativement faible (< 1000 kg/m3), comme le bateau contient surtout de l'air (pair = 1, 29 kg/m3).

La poussée d'Archimède d'un sous-marin est constante. Si on veut descendre le sousmarin, il faut donc augmenter son poids, ce qui est fait en remplissant sa double-paroi extérieure par de l'eau (on remplace l'air dans cette double paroi par de l'eau ce qui fait augmenter la masse volumique moyenne à une valeur supérieure à celle de l'eau. Si on veut monter à la surface, il faut de nouveau remplacer l'eau dans la double-paroi par de l'air. A cette fin, des réservoirs à air comprimé se trouvent à bord. Enfin, pour rester entre deux eaux, on remplit la chambre d'air avec autant d'eau pour que le poids soit exactement égal à la poussée d'Archimède. Dans ce cas, la masse volumique moyenne du sous-marin est exactement égale à celle de l'eau Les poissons peuvent descendre ou monter dans l'eau grâce à leur vessie natatoire („Schwimmlase“). Ce sac est rempli de dioxygène (O2), de dioxyde de carbone (CO2) et de diazote (N2). Certains poissons absorbent de l'air pour contrôler le volume de gaz qu'ils ont dans leur vessie natatoire. Si le volume d'air augmente, la masse volumique moyenne du poisson diminue (en effet, sa masse reste constante, mais son volume augmente), et le poisson monte vers le haut. Inversement, ils peuvent évacuer rapidement du gaz pour descendre. D'autres poissons contrôlent le volume de gaz grâce à des processus physiques et chimiques (échange de gaz avec le sang, ...) Liens de Téléchargement des cours sur la Poussée d'Archimède Cours sur la Poussée d'Archimède N°1 Cours sur la Poussée d'Archimède N°2 Cours sur la Poussée d'Archimède N°3 Cours sur la Poussée d'Archimède N°4 Liens de Téléchargement des exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède Exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède N°1 Exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède N°2 Exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède N°3 Exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède N°4 Exercices corrigés sur la Poussée d'Archimède N°5 Voir aussi : Partagez au maximum pour que tout le monde puisse en profiter