

TP de physique - séance 11

Chap 11: Les fluides

Questions pour réfléchir: les fluides

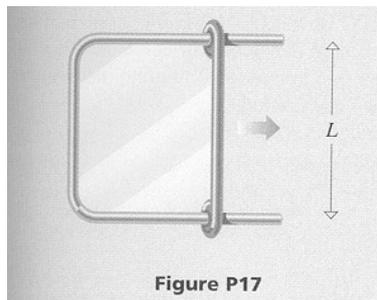
Q7. p.434. Supposons que vous soyez sur un radeau flottant sur la surface d'un grand bassin rempli d'eau. À bord, vous avez une tasse, un buste en pin d'un scientifique célèbre, une banane et une poule. Qu'arrive-t-il au niveau de l'eau dans le bassin si: (a) vous vous inclinez, remplissez une tasse d'eau et la buvez ? (b) vous lancez le buste à l'eau ? (c) vous mangez la banane ? (d) la poule s'envole ?

Q14. p.435. On sait que l'alcool et l'acétone réduisent la tension superficielle de l'eau. Faites flotter deux allumettes en bois, parallèles et séparées d'environ 2 cm, sur la surface d'un bol d'eau. Que pensez-vous qu'il arrive si vous versez très doucement une goutte d'eau entre les allumettes ? Et si vous versez une goutte d'acétone ou d'alcool ?

Exercices: Statique des fluides

1. [I] **p.438.** Une piscine large de 5 m et longue de 10 m de longueur, est remplie d'eau sur une hauteur de 3 m. Quelle est la pression au fond de la piscine, la pression atmosphérique étant égale à p_{atm} ?

17. [I] **p.439.** La figure P17 montre un fil plié en U et fermé par une tige mobile de longueur $L = 0,10$ m. On le plonge dans la glycérine dont il se forme un film à l'intérieur du rectangle. Quelle est la force requise pour tirer la tige mobile à une vitesse constante, augmentant de ce fait l'aire de la couche ? La tension de surface glycérine-air est de $63 \cdot 10^{-3}$ N/m.



(3.) [I] **p.438.** Un réservoir d'oxygène a une pression manométrique égale à 5,00 fois la pression atmosphérique. Quelle est la force (grandeur et direction) exercée sur chaque centimètre carré de la paroi du réservoir ?

27. [II] p.439. Sachant que la plupart des gens ne peuvent pas aspirer de l'eau avec une paille plus haut qu'environ 1,1 m, quelle est la plus basse pression qu'ils peuvent créer dans leurs poumons ?

37. [II] p.440. Un sous-marin est immobile sous 20,0 m d'eau. Avec quelle force un plongeur doit-il agir contre la pression de la mer pour ouvrir une écoutille de dimensions 1,0m × 0,5m, en supposant que la pression dans le sous-marin est 90% de la pression atmosphérique ?

42. [II] p.440. Le tube en U ouvert de la figure P42 contenait de l'eau avant qu'on ne verse un liquide moins dense dans la colonne de droite. Montrer que la masse volumique ρ_x du liquide est donné par l'expression:

$$\rho_x = \frac{\rho_e h_e}{h_x}$$

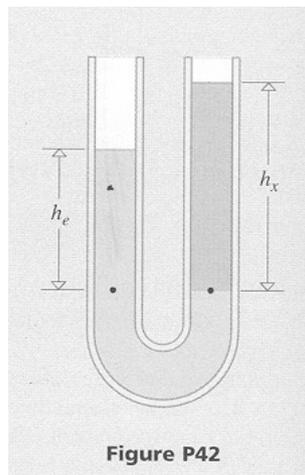


Figure P42

Exercices: Dynamique des fluides

62. [I] p.442. Un tube est employé comme syphon pour vider un réservoir d'eau. À un moment donné, l'ouverture basse du syphon est 20 cm sous le niveau du liquide dans le réservoir. Quelle est la vitesse d'écoulement de l'eau?

(56.) [I] p.442. Un tuyau de 5,0 cm de diamètre transporte de l'essence de masse volumique $0,68 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ à une vitesse de 2,5 m/s. Calculer le débit massique, en supposant que le liquide est parfait (pas de viscosité).

69. [II] p.442. Le tube de Venturi de la figure P69 est inséré dans un oléoduc pour déterminer le débit et la vitesse d'écoulement. Les deux colonnes, insérées avant et dans l'étranglement du tube, servent de manomètres. Exprimer la vitesse d'écoulement dans l'oléoduc en fonction de Δy , différence des hauteurs du liquide dans les deux colonnes, et des sections avant et dans l'étranglement.

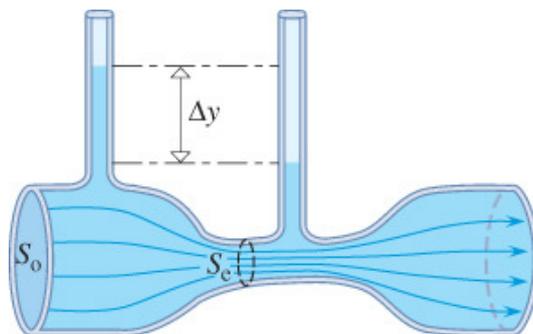


Figure P69

77. [cc] p.443. Reformulez le théorème de Torricelli pour un réservoir ouvert de superficie S_1 , contenant un liquide qui coule avec une vitesse v_2 d'un orifice d'aire S_2 situé à une profondeur h au-dessous de la surface du liquide. Montrer que

$$v_2 = \sqrt{\frac{2ghS_1^2}{(S_1^2 - S_2^2)}}, \quad \frac{dh}{dt} = v_1 = \sqrt{\frac{2ghS_2^2}{(S_1^2 - S_2^2)}}.$$

81. [III] p.443. La figure P81 montre un jet de liquide jaillissant d'un tube monté à la base d'un réservoir ouvert. Appliquer l'équation de Bernoulli entre les points 2 et 3 pour obtenir une expression de y en fonction de θ et de h . Est-ce que y peut dépasser h ?

QUESTION DE L'EXAMEN D'AOÛT 2005

Dans une écluse, l'eau du compartiment central s'élève à une hauteur de 3,0 m au-dessus du niveau du bassin inférieur. A l'approche d'un bateau venant de

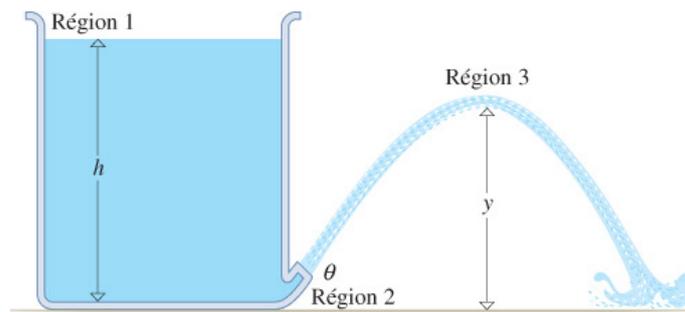


Figure P81

l'aval, on amène le niveau de l'eau du compartiment central à celui du bassin inférieur. A cet effet, on ouvre une canalisation qui débouche à 1,0 m sous le niveau de l'eau du bassin inférieur. A quelle vitesse l'eau jaillit-elle de la canalisation (au début de l'opération) ?

QUESTION DE L'EXAMEN DE JUIN 2006

Un tuyau horizontal de section circulaire de 6,0 cm de diamètre se rétrécit progressivement jusqu'à 4,0 cm. Lorsque l'eau s'écoule dans ce tuyau à une certaine vitesse, la pression manométrique aux deux sections est respectivement 32 kPa et 24 kPa. Déterminez le débit massique dans le tuyau. On considère que la masse volumique de l'eau est de 1000 kg/m^3 .

QUESTION DE L'EXAMEN D'AOÛT 2006

Une bulle d'air de 5,00 mm de diamètre est émise au fond d'un étang. Arrivée à la surface, son diamètre est de 6,50 mm. Quelle est la profondeur de l'étang, sachant que la pression atmosphérique est de $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$? On considère que la masse volumique de l'eau est de 1000 kg/m^3 et que la température de l'eau est constante.