EURÊKA : Force d'Archimède
Corrigés

Y. Fracheboud

17 mars 2021

FE76

La masse d'eau déplacée est de 2500 kg

FE77

a) oui si les deux objets n'ont pas le même volume. Celui avec un plus grand volume subit une force d'Archimède plus grande et son poids apparent est plus petit.

b) L'objet "appuie" sur l'eau, la masse supplémentaire indiquée par la balance correspond à la masse de liquide déplacé.

FE78

a) Le niveau d'eau reste inchangé

b) le niveau d'eau va légèrement baisser.

FE79

a) le niveau d'eau dans le verre ne va pas changer

b) Non, si la banquise fond le niveau ne va pas changer. C'est la fonte des glaciers, notament en Antarctique qui fera monter le niveau des mers.

FE80

Volume de liquide déplacé : $650 - 500 = 150$ ml

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 0.15 \cdot 10^{-3} = 0.15\,kg = \underline{\underline{150\,g}}$

FE82

$V_{immergé} = 38.5 \cdot 5 \cdot 1.8 = 346.5\ m^3$

La péniche flotte $\Rightarrow F_A = P_{totale}$

$F_A = \rho_{eau} \cdot V_{immergé} \cdot g = 1000 \cdot 346.5 \cdot 10 = 3'465'000\ N$

$P_{péniche} = m \cdot g = 80'000 \cdot 10 = 800'000\ N$

$P_{cargaison} = P_{tot} - P_{péniche} = 3'465'000 - 800'000 = 2'665'000\ N$

$m_{cargaison} = \frac{P_{cargaison}}{g} = \frac{2'665'000}{10} = \underline{\underline{266'500}}\ kg$

FE83

pour qu'elle s'envole : $F_A \geqslant P$

$F_A = \rho_{air\ 20°} \cdot V_{lanterne} \cdot g = 1.204 \cdot 0.05 \cdot 10 = 0,602\ N$

$m_{air\ 40°} = \rho_{air\ 40°} \cdot V = 1.127 \cdot 0.05 = 0.05635\ kg$

$P_{air\ chaud} = m \cdot g = 0.05635 \cdot 10 = 0.5635\ N$

$P_{enveloppe} \leq F_A - P_{air\ chaud} = 0.602 - 0.5635 = 0.0385\ N$

$\Rightarrow m_{enveloppe} \leq \frac{0.0385}{10} = 0.00385\ kg$

$m_{enveloppe} \leq \underline{\underline{3.85}}\ g$

FE84

Pour 1 ballon :

$m_{He} = \rho_{He} \cdot V = 0.178 \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 0.000712\ kg$

$P_{He} = m \cdot g = 0.000712 \cdot 10 = 0.00712\ N$

$F_A = \rho_{air} \cdot V \cdot g = 1.204 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 0.04816\ N$

$P_A = P - F_A = 0.00712 - 0.04816 = -0.04104\ N$

$\Rightarrow$ Chaque ballon peut soulever $\frac{0.04104}{10} =$ 0.004104 kg (4.104 g)

pour soulever 50 kg : $\frac{50}{0.004104} = \underline{\underline{12'184}}$ ballons

FE85

La balance reste à l'équilibre, la force d'Archimède exercée sur l'objet correspond à la masse de liquide transféré.

FE86

$\rho_{air} : 1.293\ kg\ m^{-3}$; $\rho_{H_2} = 0.082\ kg\ m^{-3}$

Pour $1\ m^3$ de H_2 :

$m = \rho \cdot V = 0.082\ kg \Rightarrow P = 0,82\ N$

$F_A = \rho_{air} \cdot V \cdot g = 1.293 \cdot 1 \cdot 10 = 12,93\ N$

$P_A = P - F_A = 0.82 - 12.93 = -12.11\ N$

$\Rightarrow$ Chaque m^3 d'Hydrogène peut soulever 1,211 kg

Pour soulever 3.4 kg, il faut :

$\frac{3.4}{1.211} = \underline{2.808\ m^3}$ d'hydrogène

FE87

$\rho_{He} = 0.164\ kg \cdot m^{-3}$

$m_{He} = \rho_{He} \cdot V_{He} = 0.164 \cdot 18'500 = 3034\ kg$

$P_{He} = m \cdot g = 3034 \cdot 10 = 30'340\ N$

$F_{A_{He}} = \rho_{air} \cdot V_{ballon} \cdot g = 1.293 \cdot 18'500 \cdot 10 = 239'205\ N$

$P_{A_{He}} = P_{He} - F_{A_{He}} = 30'340 - 239'205 = -208'865\ N$

$\Rightarrow$ L'hélium peut soulever $\frac{208'865}{10} = 20'886.5\ kg$

masse supplémentaire $= 20'886.5 - 28'100 - 2000 =$

$\underline{16086.5}\ kg$

FE88

$F_A = P - P_A = (0.98 \cdot 10) - 8.9 = 0.9\,N$

$F_A = \rho_{eau} \cdot V_{couronne} \cdot g \Rightarrow V_{couronne} = \dfrac{F_A}{\rho_{eau} \cdot g} = \dfrac{0.9}{1000 \cdot 10}$

$= 9 \cdot 10^{-5}\,m^3$

$\rho_{couronne} = \dfrac{m}{V} = \dfrac{0.98}{9 \cdot 10^{-5}} \cong 10'889\ Kg\,m^{-3}$

$\Rightarrow$ ce n'est pas de l'or ($\rho = 19'300\ Kg\,m^{-3}$)

FE89

a) $V_{cube} = 0.08^3 = 5.12 \cdot 10^{-4}\,m^3$

m_{cube} si plein en Ti : $m = \rho_{Ti} \cdot V = 4560 \cdot 5.12 \cdot 10^{-4} =$ $2,33472\ Kg$

$F_A = \rho_{alcool} \cdot V_{cube} \cdot g = 790 \cdot 5.12 \cdot 10^{-4} \cdot 10 = 4,0448\ N$

$P_{cube} = P_A + F_A = 9.8 + 4.0448 = 13.8448\ N$

$m_{cube} = \dfrac{P_{cube}}{g} = \dfrac{13.8448}{10} = 1.38448\ Kg$

$\Rightarrow$ Il est creux, il manque $2.33472 - 1,38448 =$ $0,95024\ Kg$

V de la cavité : $\dfrac{m_{manquante}}{\rho_{Ti}} = \dfrac{0.95024}{4560} \cong \underline{\underline{2.084 \cdot 10^{-4}\,m^3}}$

b) Pour un cube en Ti :

$P_A = P - F_A = (2.33472 \cdot 10) - 4.0448 \cong 19.3\ N$

$\Rightarrow$ Il est trop lourd, il contient une substance plus lourde que le titane.

FE90

$P = m \cdot g = 7.2 \cdot 10 = 72\ N$

$F_A = P - P_A = 72 - 58.8 = 13.2\ N$

$F_A = \rho_{eau} \cdot V \cdot g \Rightarrow V = \dfrac{F_A}{\rho_{eau} \cdot g} = \dfrac{13.2}{1000 \cdot 10} = 1.32 \cdot 10^{-3}\ m^3$

$\rho_{roche} = \dfrac{m}{V} = \dfrac{7.2}{1.32 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{5454.5\ kg/m^3}}$

$\Rightarrow$ Elle est comparable au manteau inférieur

FE91

Yolande flotte $\Rightarrow P_{Yolande} = F_A$

$m_{Yolande} \cdot g = \rho_{mer\ morte} \cdot g \cdot V_{immergé}$

$m_{Yolande} = \rho_{humain} \cdot V_{Yolande}$

$\rho_{humain} \cdot V_{Yolande} \cdot \cancel{g} = \rho_{mer\ morte} \cdot \cancel{g} \cdot V_{immergé}$

$\dfrac{V_{immergé}}{V_{Yolande}} = \dfrac{\rho_{humain}}{\rho_{mer\ morte}} = \dfrac{985}{1240} = 0.794 = \underline{\underline{79.4\ \%}}$

FE92

L'iceberg flotte $\Rightarrow P = F_A$

$m_{iceberg} \cdot g = \rho_{eau\ de\ mer} \cdot g \cdot V_{immergé}$

$m_{iceberg} = \rho_{glace} \cdot V_{iceberg} = \rho_{eau\ de\ mer} \cdot V_{immergé}$

$\dfrac{V_{immergé}}{V_{iceberg}} = \dfrac{\rho_{glace}}{\rho_{eau\ de\ mer}} = \dfrac{917}{1030} = 0.89 = \underline{\underline{89\ \%}}$

FE96

a) $V_{cube} = 0{,}03^3 = 2.7 \cdot 10^{-5}\ m^3$

$m_{cube} = \rho_{acier} \cdot V_{cube} = 7850 \cdot 2.7 \cdot 10^{-5} = 0{,}21195\ kg$

$P_{cube} = m \cdot g = 0.21195 \cdot 10 = 2{,}1195\ N$

$F_A = \rho_{eau} \cdot V_{cube} \cdot g = 1000 \cdot 2.7 \cdot 10^{-5} \cdot 10 = 0.27 N$

$P_A = P - F_A = 2.1195 - 0.27 = 1.8495\ N$

$F_{ressort} = P_A = k \Delta l$

$\Delta l = \dfrac{P_A}{k} = \dfrac{1.8495}{3 \cdot 10^2} = 0{,}006165\ m = \underline{\underline{6.165\ mm}}$

b) $P_{chariot} = m \cdot g = 0.35 \cdot 10 = 3.5 N$

$\sin(\alpha) = \dfrac{P_{//chariot}}{P_{chariot}}$; $P_{//chariot} = P_A$

$\Rightarrow \sin(\alpha) = \dfrac{1.8495}{3.5} \cong 0.528 \Rightarrow \alpha = \underline{\underline{31.9°}}$