Département d'Automatique
2ème Année Licence Electromécanique
Matière : Hydraulique & Pneumatique

(TD Statique des fluides-2)
(Force de pression & Poussée d'Archimède)

Exercice N° 1 :

1) $V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow \rho_g = \frac{m_T}{V_T} = \frac{10^6}{\frac{4}{3}\pi r^3} \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{10^6}{\frac{4}{3}\pi r^3}} = 6{,}215\ m$

$$F = \frac{V_{immergé}}{V_{total}} \cdot 100 = \frac{\rho_{glace}}{\rho_e} \cdot 100 = \frac{995}{1025} \cdot 100 = 97\ \%.$$

2) $F_{arch} = P_G \Longrightarrow \rho_{glace} . g . V_{total} = \rho_e . g . V_{immergé}$

$$F = \frac{V_{immergé}}{V_{total}} \cdot 100 = \frac{\rho_{glace}}{\rho_e} \cdot 100 = \frac{995}{1025} \cdot 100 = 97\ \%.$$

3) $\frac{V_{immergé}}{V_{total}} = \frac{\rho_{glace}}{\rho_e} \Longrightarrow V_{immergé} = V_{total} \cdot \frac{\rho_{glace}}{\rho_e} = 975{,}61\ m^3.$

4) La fraction volumique *F* est indépendante de la forme du corps, elle a la relation seulement avec le rapport des masses volumiques, donc F=97 %.

Exercice N° 2 :

1) $\boxed{Poids = P_{ARCH} = F_1 . V . \rho_{mer} . g = F_1 . \frac{4}{3}\pi . R^3 . \rho_{mer} . g}$ $\boxed{Poids = \frac{1}{2}\frac{4}{3}\pi 0{,}1^3 . 1025.9{,}81 = 21\ N}$

2) $\boxed{Poids = P_{ARCH} \Leftrightarrow F_2 . V . \rho_{huile} . g = Poids}$ $\boxed{F_2 = \frac{1}{2}\frac{\rho_{mer}}{\rho_{huile}}}$ AN. $\boxed{F_2 = \frac{1}{2}\frac{1025}{800} = 64\%}$

Exercice N° 3 :

1)Si on néglige la pression atmosphérique, la résultante des forces de pressions :

$= P_G . S . \vec{X}$ avec $S = a.b$ donc $\boxed{\|\vec{R}\| = \rho . g . S . Z_g}$ A.N. $\boxed{\|\vec{R}\| = 1000.9{,}81.6.4 = 235440\ N}$

2) La profondeur Z_R du centre de poussée est donnée par l'expression suivante :

$\boxed{Z_R = \frac{I_{(G,\vec{Y})}}{Z_G . S} + Z_G}$ ou $\boxed{I_{(G,\vec{Y})} = \frac{2^3 . 3}{12} = 2\ m^4}$ A.N. $\boxed{Z_R = 4{,}0833\ m}$

3) Cas d'une partie vitrée de forme circulaire de diamètre d= 2 m :

$\boxed{S = \frac{\pi . d^2}{4} = 3{,}141\ m^2}$, $\boxed{I_{(G,\vec{Y})} = \frac{\pi . d^4}{64} = 0{,}785\ m^4}$

$\boxed{\|\vec{R}\| = \rho . g . S . Z_g}$ A.N. $\boxed{\|\vec{R}\| = 123252\ N}$ / $\boxed{Z_R = \frac{I_{(G,\vec{Y})}}{Z_G . S} + Z_G}$ A.N. $\boxed{Z_R = \frac{0{,}785}{4.3{,}14} + 4 = 4{,}0625\ m}$