Correction de S3 (MDF) : 2021-2022

Questions de cours : (04points)

1. *Un fluide est dit parfait si, pendant son mouvement, les forces de contact sont perpendiculaires aux éléments de surface sur lesquelles elles s'exercent (elles ne possèdent pas donc des composantes tangentielles). 1

*Un fluide est dit réel si, pendant son mouvement, les forces de contact ne sont pas perpendiculaires aux éléments de surface sur lesquelles elles s'exercent (elles possèdent donc des composantes tangentielles qui s'opposent au glissement des couches fluides les unes sur les autres). Cette résistance est caractérisée par la viscosité 1

2. La R.F.H entre deux points : $\boldsymbol{P_1 + \rho . g . Z_1 = P_2 + \rho . g . Z_2}$ 1
3. Un exemple sur le fluide Newtonien **l'eau, gaz..**, et le fluide no newtonien **gel, Sang..**.

0,5 0,5

Exercice N° 01 : (08points)

Les points M et N sont à la meme pression car ils sont dans le meme liquide (mercure) et dans le meme plan horizontal : $P_M = P_N$ 0,5

$\boldsymbol{P_M = P_{atm} + P_{eau} = P_{atm} + \rho_{eau}\, g\, h}$ 1

$P_N = P_{mercure} + P_{alcool} + P_{atm} = \rho_{merc} g\, h'' + \rho_{alc}\, g\, h' + P_{atm}$ 1

D'où:

$\boldsymbol{\rho_{eau}\, g\, h = \rho_{merc} g\, h'' + \rho_{alc}\, g\, h'}$ 0,5

$\rho_{eau}\ h = \rho_{merc}\, h'' + \rho_{alc}\ h'$ 1 (1)

$\boldsymbol{h = h' + h''}$

$h' = h - h''$ (2)

1

Portons cette valeur dans (1) :

$\rho_{eau}\ h = \rho_{merc}\, h'' + \rho_{alc}\ (h - h'')$

$\boldsymbol{\rho_{eau}\ h = \rho_{merc}\, h'' + \rho_{alc}\ h - \rho_{alc} h''}$

0,5

$\boldsymbol{h\,(\rho_{eau} - \rho_{alc}) = h''(\rho_{merc} - \rho_{alc})}$ 0,5

$$\boldsymbol{h = h'' \frac{(\rho_{merc} - \rho_{alc})}{(\rho_{eau} - \rho_{alc})}}$$ 1

A.N: $\boldsymbol{h = 0,5(13,6 - 0.8)/(1 - 0.8) \Rightarrow \quad h = 32\ cm}$ 0,5

De (2) : $\boldsymbol{h' = 31.5\ cm}$ 0,5

Exercice N° 02 : (08 points)

1) Calcul de $\|\vec{R}\|$:

$\|\vec{R}\| = P_G.S$, 1

On applique la RFH entre le point G et un point A à la surface de l'eau on obtient :

$P_G = \varpi.\frac{h}{2} + P_A$ 1

En A, sommet du barrage, la pression de l'eau est supposé égale à la pression atmosphérique.

1

La surface du barrage est : $S = b.h$, donc :

$\boxed{\|\vec{R}\| = (P_{atm} + \varpi.\frac{h}{2}).b.h}$ 1 A.N. $\boxed{\|\vec{R}\| = (10^5 + 9810.\frac{60}{2}).200.60 = 4{,}73.10^9\ N}$ 0,5

2) Calcul de y_0 :

$y_0 = -\frac{\varpi.I_{(G,\vec{Z})}}{\|\vec{R}\|}$ 1

1

Le moment quadratique $I_{(G,\vec{Z})} = \frac{b.h^3}{12}$, donc

1

$\boxed{y_0 = -\frac{\varpi.\frac{bh^3}{12}}{\|\vec{R}\|}}$ A.N. $\boxed{y_0 = -\frac{9810.\frac{200.60^3}{12}}{4{,}73.10^9} = -7{,}46\ m}$ 0,5

Commentaire: *On remarque que le centre de poussée est très au dessous du centre de surface. Dans le calcul de stabilité du barrage il est hors de question de confondre ces deux points.*