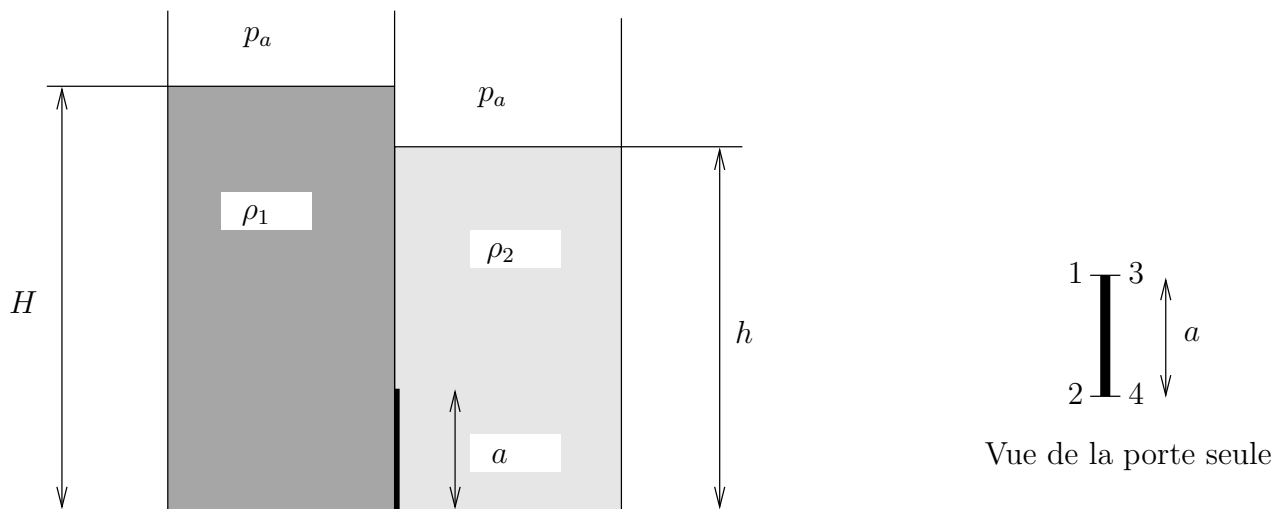


Pour tous les exercices, l'accélération de la pesanteur est $g = 9.80 \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice n°1 - 7 pts

Une porte rectangulaire verticale de hauteur a et de largeur b ferme la communication entre deux réservoirs. Le bas de la porte est situé au fond des réservoirs. Le réservoir de gauche contient une hauteur H de pétrole de masse volumique ρ_1 . Sa surface libre est à la pression p_a . Le réservoir de droite contient une hauteur h d'eau de mer de masse volumique ρ_2 . Sa surface libre est à la même pression p_a .

On donne : $b = 2 \text{ m}$; $a = 1.6 \text{ m}$; $h = 4.8 \text{ m}$; $H = 5.6 \text{ m}$; $\rho_1 = 860 \text{ kg.m}^{-3}$; $\rho_2 = 1032 \text{ kg.m}^{-3}$; $p_a = 1.013 \text{ bar}$.



question :

Calculez les pressions effectives en chacun des points 1 à 4 situés de part et d'autre, en haut et en bas de la porte.

Représentez - à l'échelle - les forces réparties effectives exercées par chacun des 2 liquides sur la porte. Calculez la force exercée par l'ensemble des 2 liquides sur la porte.

Exercice n°2 - 5 pts

L'Airbus A380 est un avion de ligne civil gros-porteur quadriréacteur qui possède les caractéristiques suivantes :

	Masse maximale au décollage	: 560 tonnes
	Vitesse au décollage	: 378 km.h ⁻¹
	Surface des 2 ailes	: 845 m ²
Coefficient aérodynamique de traînée des 2 ailes (au décollage)		: 0.05
	Surface (maître couple) du fuselage	: 25 m ²
Coefficient aérodynamique de traînée du fuselage		: 0.12
	Masse volumique de l'air	: 1.24 kg.m ⁻³
	Poussée maxi de chaque réacteur	: 311 kN

questions :

En considérant que seules les ailes assurent la portance de l'avion, calculez le coefficient de portance des 2 ailes nécessaire au décollage.

Calculez la traînée des ailes puis celle du fuselage au décollage.

En déduire la poussée minimum des réacteurs pour assurer le décollage puis la puissance correspondante.

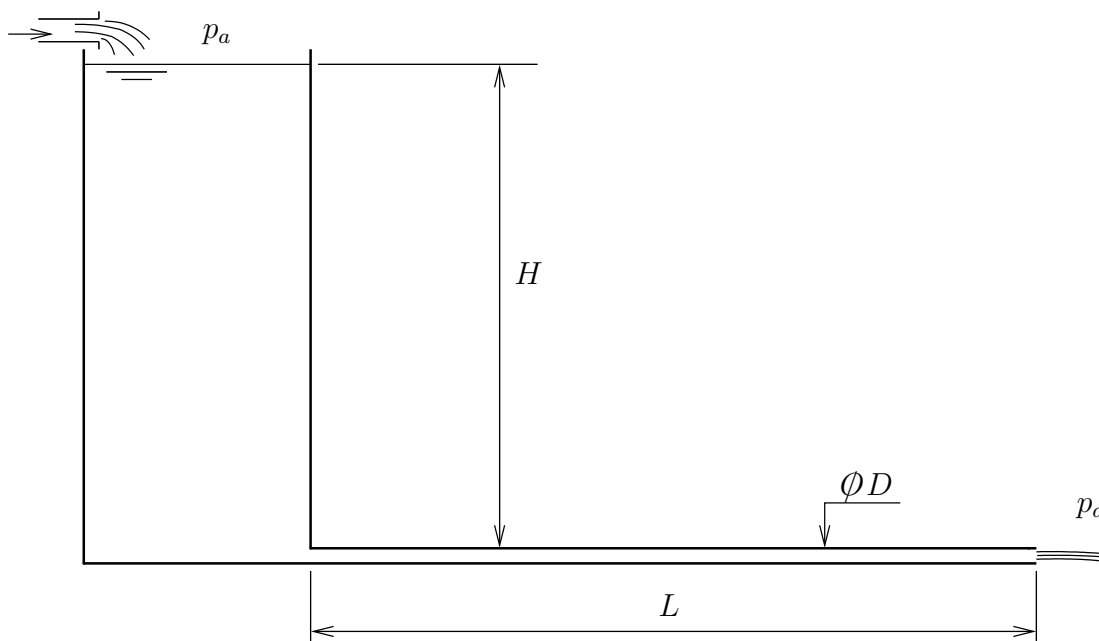


Exercice n°3 - 8 pts

Un château d'eau, constamment alimenté, permet d'alimenter une conduite qui débouche à l'air libre. La surface libre du château d'eau est à l'air libre.

On notera :

- masse volumique de l'eau $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$;
- viscosité cinématique de l'eau $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$;
- diamètre de la conduite : $D = 125 \text{ mm}$;
- rugosité de la conduite : $\epsilon = 0.25 \text{ mm}$;
- longueur de la conduite : $L = 50 \text{ m}$;
- hauteur : $H = 10 \text{ m}$;
- débit volumique circulant dans la conduite q_v ;
- coefficient de perte de charge singulière à l'entrée de la conduite $\xi = 0.5$;
- la pression atmosphérique $p_a = 1.013 \text{ bar}$.



On donne les formules analytiques évaluant le coefficient de perte de charge à partir du nombre de Reynolds :

- si $\mathcal{R} < 2000 \implies \lambda = \frac{64}{\mathcal{R}}$ (Hagen-Poiseuille) ;
- si $2000 < \mathcal{R} < 10^5 \implies \lambda = (100\mathcal{R})^{-\frac{1}{4}}$ (Blasius) ;
- si $\mathcal{R} > 10^5 \implies \lambda = \left[2 \log \left(3.71 \frac{D}{\epsilon} \right) \right]^{-2}$ (Karman-Prandtl-Nikuradse).

questions :

- 1) En l'absence de toute perte de charge, quelle est la vitesse moyenne du fluide dans la tuyauterie ?
 - 2) A partir de cette précédente vitesse, calculez le nombre de Reynolds puis le coefficient de perte de charge régulière relatif à la conduite rectiligne.
 - 3) En présence des pertes de charge, quelle est la vitesse moyenne du fluide dans la tuyauterie ?
- En déduire alors le nombre de Reynolds afin de vérifier la valeur du coefficient de perte de charge régulière.
- Effectuez une remarque relative au sujet du coefficient de perte de charge régulière.
- En déduire le débit volumique q_v .