


INSTITUT UCAC-ICAM
Concours d'entrée- juin 2020

A remplir par le candidat :	<u>Cadre réservé à l'Institut</u>
Nom : Prénom :	N° anonyme :
Centre de passage de l'examen : N° de place :	
Epreuve de :	

<u>Cadre réservé à l'Institut</u>	 2nd CYCLE DE LA FORMATION Ingénieur des Procédés <u>Epreuve de Mécanique des Fluides</u>	<u>Cadre réservé à l'Institut</u>
Note :		N° anonyme :

Exercice N°1 : Répondre par vrai ou faux

On pose délicatement un cube de liège ($\rho_L = 200.0 \text{ kg/m}^3$) de côté a sur la surface d'un bassin rempli à ras bord d'un fluide ($\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$).

1. le liège va couler (1pt)
 - a) Vrai b) Faux
2. le volume de fluide débordant vaut $V_d = 0,2 \cdot a^3$ (1pt)
 - a) Vrai b) Faux
3. si l'on applique une force supérieure à $(\rho_e - \rho_L) \cdot a^3 \cdot g$ sur le liège (du haut vers le bas), celui-ci va couler (1pt)
 - a) Vrai b) Faux
4. si le liège se présente sous forme d'un cylindre de rayon a et de hauteur a , les affirmations 2 et 3 sont correctes (1pt)
 - a) Vrai b) Faux
5. le rapport des hauteurs de liège immergé et émergé vaut 1 (1pt)
 - a) Vrai b) Faux

Exercice N°2 : Choisir la ou les bonne(s) réponse(s)

1. Un réservoir rempli d'un fluide f ($\rho_f = 1 \text{ g/cm}^3$) mesure 30 cm de largeur (l), 40 cm de longueur (L) et 20 cm de hauteur (h). Soit m la masse de ce fluide et g ($=9,8 \text{ m.s}^{-2}$) l'accélération de la pesanteur. La pression de jauge exercée sur le fond vaut : (1pt)
 - a) $9,8 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ b) $3,16 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ c) $1,96 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ d) $0,98 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ e) aucune réponse n'est juste.
2. On considère un objet flottant à la surface de l'eau. La masse de l'objet est $m = 200 \text{ kg}$. On note V_i le volume immergé de l'objet. La masse volumique de l'eau est égale à $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$. On négligera la poussée d'Archimède due à l'air et on admettra que celle de l'eau est proportionnelle à V_i . Quelle est la valeur de V_i en m^3 ? (1pt)

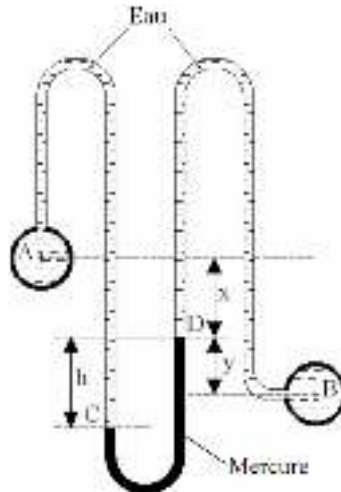
INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

~~NE RIEN INSCRIRE~~

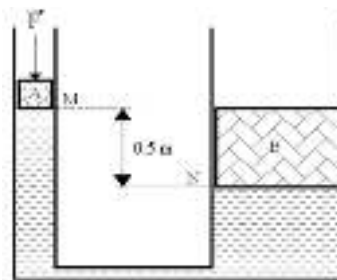
a) 5 m^3 b) 02 m^3 c) $0,2 \text{ m}^3$ d) $1,7 \text{ m}^3$ e) aucune réponse n'est juste.

3. Les récipients A et B contiennent de l'eau aux pressions respectives de 2,80 et 1,40 bar. Calculer la dénivellation h du mercure du manomètre différentielle. On donne : $x + y = 2 \text{ m}$. La densité du mercure est $d = 13,57$. (1pt)



a) 0,75 m b) 1,89 m c) 1,272 m d) 1,7 m e) aucune réponse n'est juste.

4. En négligeant le poids du cylindre A, déterminer la force F qui assurera l'équilibre. On donne : Les surfaces des cylindres A et B sont respectivement de 40 et 4000 cm^2 . Le cylindre B a une masse de 4000 kg . Le récipient et les conduites sont remplis d'huile de densité $d = 0,75$. (1pt)



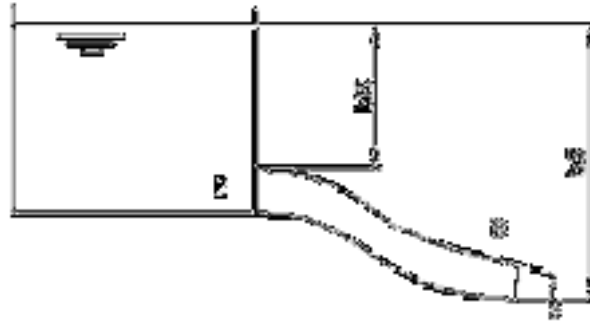
a) 377,685 N b) 431,89 N c) 372,56 N d) 500,1 N e) aucune réponse n'est juste.

On considère la vidange d'un grand réservoir ouvert à l'air libre et contenant de l'eau. La conduite de vidange a un diamètre $D = 40 \text{ mm}$ et elle est terminée par une tuyère (rétrécissement progressif) tel que le diamètre de sortie soit $d = 25 \text{ mm}$ voir figure ci-dessous. On donne $h_E = 3 \text{ m}$ et $h_S = 5 \text{ m}$. On suppose que l'eau est un fluide parfait.

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

NE RIEN INSCRIRE



5. Le débit de vidange est : (1pt)
 - a) 4,9 L/s b) 10 L/s c) 2,5 L/s d) 4 L/s e) aucune réponse n'est juste.
6. La pression en E est : (1pt)
 - a) 0,5 Bar b) 1,89 Bar c) 1,224 Bar d) 1,7 Bar e) aucune réponse n'est juste.
7. La pression à l'entrée de la tuyère en B est : (1pt)
 - a) 1,3 Bar b) 1,724 Bar c) 1,424 Pa d) 1,3 Pa e) aucune réponse n'est juste.
8. La pression en E lorsque la tuyère est bouchée est : (1pt)
 - a) 1,3 Bar b) 1,724 Bar c) 1,424 Pa d) 1,87 Pa e) aucune réponse n'est juste.

La figure ci-dessous représente un réservoir ouvert, équipé de deux tubes piézométriques et rempli avec deux liquides non miscibles :

- de l'huile de masse volumique $\rho_1=850 \text{ kg/m}^3$ sur une hauteur $h_1=6 \text{ m}$,
- de l'eau de masse volumique $\rho_2=1000 \text{ kg/m}^3$ sur une hauteur $h_2=5 \text{ m}$.

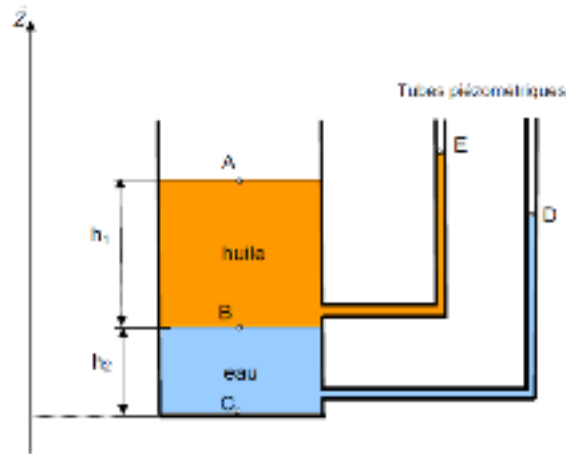
On désigne par :

- A un point de la surface libre de l'huile,
- B un point sur l'interface entre les deux liquides,
- C un point appartenant au fond du réservoir
- D et E les points représentant les niveaux dans les tubes piézométriques,
- (O, Zr) est un axe vertical tel que $Z_C=0$.

INSTITUT UCAC-ICAM

Concours d'entrée – juin 2020

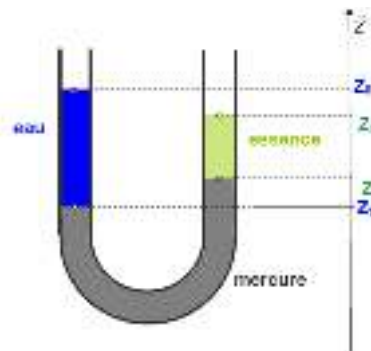
NE RIEN INSCRIRE



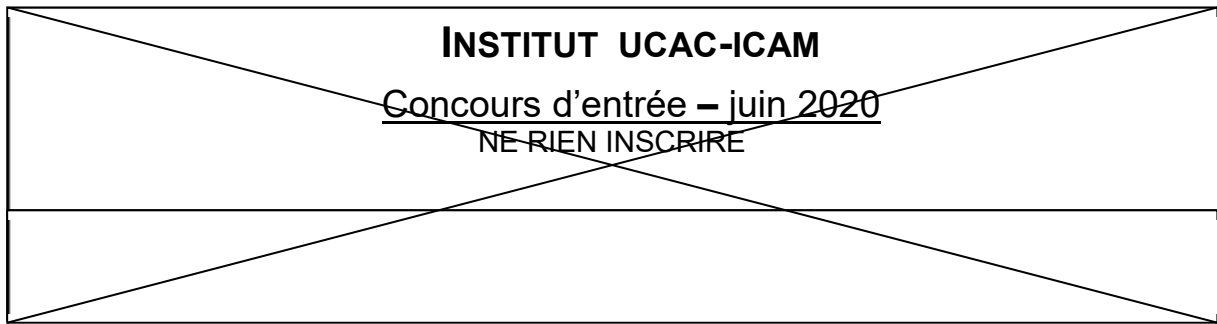
Appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique (RFH) entre les points.

9. B et A. La pression P_B (en bar) au point B est : (1pt)
a) 1,5 bar b) 2 bar c) 7,2 bar d) 2,5 bar e) aucune réponse n'est juste.
10. A et E. Le niveau de l'huile Z_E dans le tube piézométrique est : (1pt)
a) 15,89 m b) 18,9 m c) 11 m d) 10,1 m e) aucune réponse n'est juste.
11. C et B. La pression P_C (en bar) au point C est : (1pt)
a) 1,5 bar b) 2 bar c) 7,2 bar d) 2,5 bar e) aucune réponse n'est juste.
12. C et D. Le niveau de l'eau Z_D dans le tube piézométrique est : (1pt)
a) 15,89 m b) 18,9 m c) 11 m d) 10,1 m e) aucune réponse n'est juste.

On considère un tube en U contenant trois liquides :



- de l'eau ayant une masse volumique $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$,
- du mercure ayant une masse volumique $\rho_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$,
- de l'essence ayant une masse volumique $\rho_3 = 700 \text{ kg/m}^3$.



On donne : $Z_0 - Z_1 = 0,2 \text{ m}$; $Z_3 - Z_2 = 0,1 \text{ m}$; $Z_1 + Z_2 = 1,0 \text{ m}$.

13. Le niveau Z_0 dans le tube est : (1pt)

a) 0,6952 m b) 0,5578 m c) 0,4872 m d) 0,5690 m e) aucune réponse n'est juste.

14. Le niveau Z_1 dans le tube est : (1pt)

a) 0,7607 m b) 0,6048 m c) 0,3789 m d) 0,4952 m e) aucune réponse n'est juste.

15. Le niveau Z_2 dans le tube est : (1pt)

a) 0,5892 m b) 0,8913 m c) 0,6712 m d) 0,5048 m e) aucune réponse n'est juste.

16. Le niveau Z_3 dans le tube est : (1pt)

a) 0,4879 m b) 0,6048 m c) 0,5111 m d) 0,5910 m e) aucune réponse n'est juste.

Bonne chance !!!!!