



ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2013

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures
Conformément à la norme du S.I., la virgule sert de séparateur décimal.

04-MB-7 MÉCANIQUE DES FLUIDES

No. 1 (10 pts)

Peut-on mesurer le poids d'un véhicule en mesurant **uniquement** la pression dans ses pneus ?
Votre réponse doit être soutenue par des arguments faisant appel aux principes de la mécanique des fluides.

No. 2 (20 pts)

- a) Calculer la densité de la glace d'eau sachant que la partie émergée d'un cube de glace flottant représente $1/10$ de sa hauteur totale. (5 pts)
- b) On place un cube de glace d'eau dans un récipient de glycol (densité 1,1). Lorsque la glace aura fondu, le niveau du mélange eau-glycol dans le récipient sera-t-il plus élevé, égal ou plus bas que le niveau de glycol que l'on avait lorsque le cube de glace a été placé dans le récipient? On néglige ici les dilatations thermiques des liquides. Expliquer votre réponse en détail. (Vous pouvez utiliser la valeur de la densité de la glace trouvée en a) ou une autre valeur réaliste) (10 pts)
- c) Que se passe-t-il si l'on place le cube de glace d'eau dans un récipient contenant un liquide de densité 0,8. (5 pts)

No. 3 (15 pt)

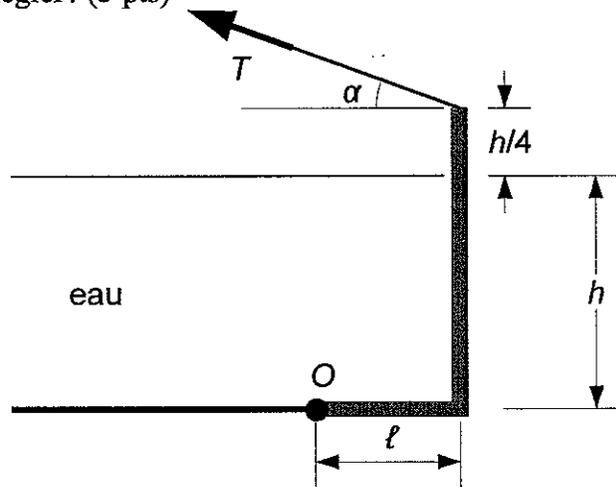
La hauteur significative H_s des vagues est un paramètre qui peut être estimé par la vitesse du vent U , la longueur du plan d'eau sur lequel le vent souffle (fetch) F , la durée du vent D et de l'accélération gravitationnelle g . Trouver les nombres sans dimension utiles pour étudier ce phénomène sous une forme adimensionnelle.



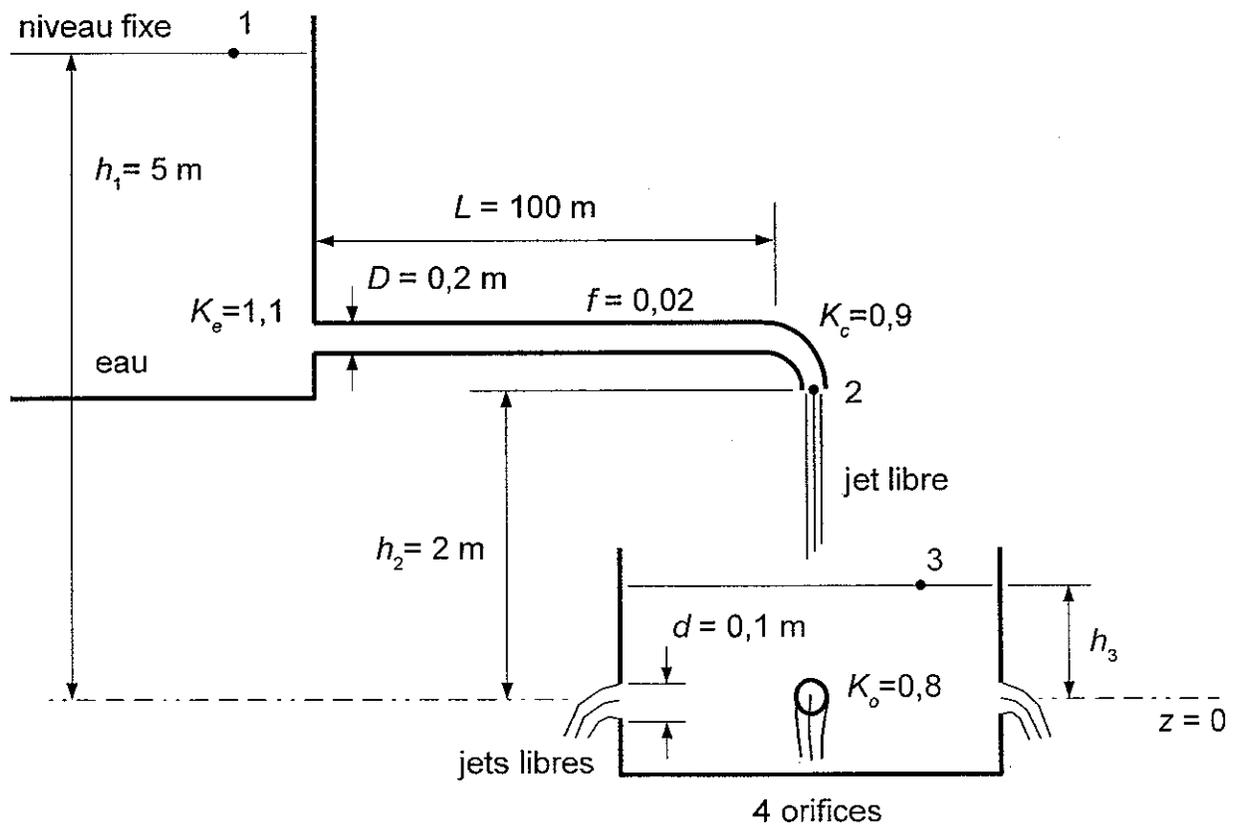
No. 4 (20 pts)

Calculer la tension T dans le câble nécessaire pour retenir la porte illustrée à la figure suivante en fonction de l'angle α . La largeur du bassin et de la porte est égale à b . (15 pts)

Y a-t-il un angle à privilégier? (5 pts)



No. 5 (25 pts)



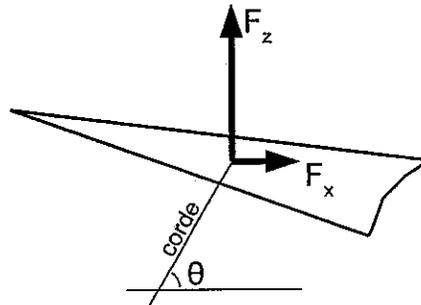
Selon le schéma illustré ci-haut, calculer :

- le débit passant par **un** orifice du bassin le plus bas qui en comporte quatre, (15 pts)
- la hauteur h_3 du niveau d'eau dans ce bassin si le régime est considéré comme permanent. (10 pts)

Les coefficients de pertes de charge locales à prendre en considération sont donnés sur le schéma (K_e , K_c et K_o) de même que la longueur L , le diamètre D et le facteur de frottement f de la conduite.

No. 6 (10 pts)

Un cerf-volant bénéficie d'un rapport de coefficient de portance sur le coefficient de traînée $C_z/C_x = 4$, quel sera l'angle θ que fera la corde à proximité du cerf-volant avec l'horizontale ?



REMARQUES :

- Expliquer votre démarche avant de vous lancer dans des calculs.
- Vérifier l'homogénéité des unités.