

CIV2310

Le génie
sans frontières

Sigle du cours

Identification de l'étudiant(e)		
Nom :	Prénom :	
Signature :	Matricule :	Groupe :

Sigle et titre du cours		Groupe	Trimestre
CIV2310 – Mécanique des fluides		tous	A2009
Professeur		Local	Téléphone
Musandji FUAMBA			
Jour	Date	Durée	Heures
	novembre 2009	2,5 H00'	
Documentation		Calculatrice	
<input checked="" type="checkbox"/> Toute <input type="checkbox"/> Aucune <input type="checkbox"/> Voir directives particulières		<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Programmable <input checked="" type="checkbox"/> Non programmable Les cellulaires, agendas électroniques ou téléavertisseurs sont interdits.	
Directives particulières			

Important	Cet examen contient <input type="text" value="6"/> questions sur un total de <input type="text" value="2"/> pages (excluant cette page)
	La pondération de cet examen est de 00 %
	Vous devez répondre sur : <input type="checkbox"/> le questionnaire le cahier <input type="checkbox"/> les deux
	Vous devez remettre le questionnaire : oui <input type="checkbox"/> non

Le plagiat, la participation au plagiat, la tentative de plagiat entraînent automatiquement l'attribution de la note **F** dans tous les cours suivis par l'étudiant durant le trimestre. L'École est libre d'imposer toute autre sanction jugée opportune, y compris l'exclusion.

Question 1 (3 points)

La Figure 1 montre comment la tension superficielle agit sur un cylindre posé délicatement à la surface de l'eau. Considérer que l'eau est à 20 degrés et que la force unitaire de tension superficielle est de 0,073 N/m. La densité de l'acier par rapport à l'eau est de 8.

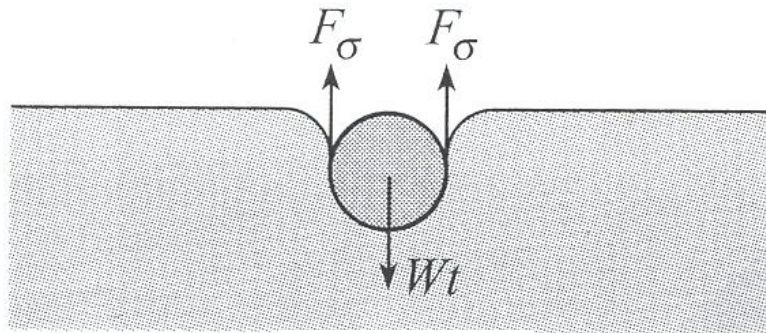


Figure 1

Une expérience en laboratoire consiste à déposer délicatement une série d'aiguilles cylindriques en acier de diamètre D et de longueur L à la surface de l'eau. On demande de :

- 1.1 Prédire la relation entre D et L pour que l'aiguille reste à la surface de l'eau. (1.5 Point)
- 1.2 Est-il important de considérer la force d'Archimède? (1.5 Point)

Question 2 (4 points)

Une digue en béton de masse volumique égale à $2\,600\text{ kg/m}^3$ dont la paroi amont est une surface parabolique (voir Figure 2), retient l'eau de mer sur une profondeur de 24 m.

- 2.1 Étudiez la stabilité du barrage au renversement en déterminant pour une longueur unitaire du barrage, le moment résultant par rapport à un axe passant par le point A. (2 Points)
- 2.2 A partir de quelle hauteur d'eau le barrage deviendra-t-il instable? (2 Points)

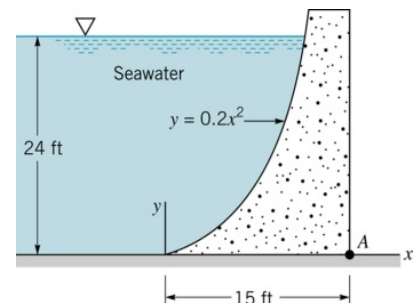


Figure 1

Question 3 (3 points)

La vitesse du fluide le long de l'axe x (Figure 3) varie de 6 m/s au point A à 18 m/s au point B. Sachant que la vitesse varie linéairement en fonction de x le long de la ligne de courant, déterminez l'accélération aux points A (1 Point), B (1 Point) et C (1 Point) pour un régime d'écoulement permanent.

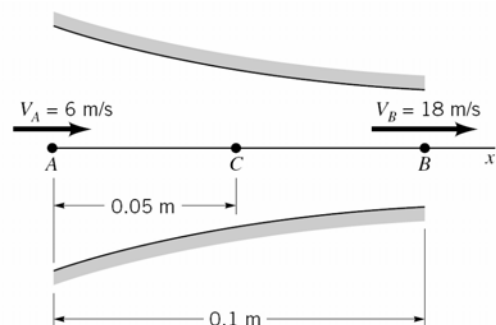


Figure 3

Question 4 (3 points)

La fonction de courant d'un champ d'écoulement 2D, incompressible est donnée par l'équation suivante:

$$\psi = 2x - 2y$$

où les unités sont pi^2/s pour la fonction de courant et pi pour x et y . On demande de:

- 4.1 Dessiner les lignes de courant pour ce champ. Indique bien la direction de l'écoulement le long des lignes; **(1,5 Point)**
- 4.2 Est-ce que ce champ d'écoulement est irrotationnel? **(0,5 Point)**
- 4.3 Déterminer l'accélération de ce fluide au point $x = 1 \text{ pi}$, $y = 2\text{pi}$. **(1 Point)**

Question 5 (3 points)

Dans le système montré à la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, l'eau en sortant du tuyau de 10cm de diamètre forme un jet ayant une section uniforme de 7,5 cm de diamètre.

- 5.1 Calculez le débit du système en mètre cubes par seconde, si l'énergie par unité de poids fournie par la pompe est $E_p = 25 \text{ N}\cdot\text{m}$. Les pertes dans le tuyau de 15 cm sont données par $5V_B^2/2g$ et celles dans le tuyau de 10 cm par $12V_C^2/2g$. **(3 Points)**

Note: diamètre de la conduite au point B = 15 cm, entre C et D diamètre = 10 cm. La pression mesurée dans l'air au dessus du point A est de 206,8 kPa.

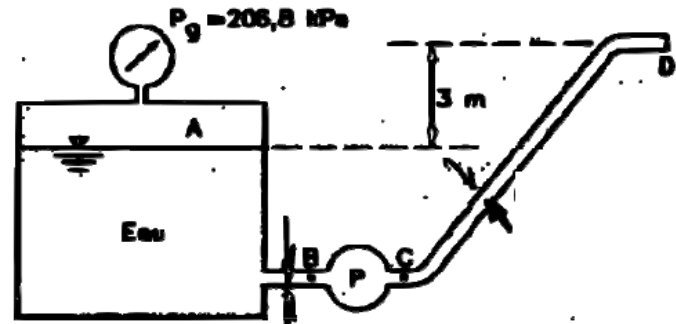


Figure 4

Question 6 (4 points)

Une voiture de train de 15 m de long, 3.4 m de haut et 2 m de large est en stationnement dans une gare (Figure 5). La voiture pèse 25,5 tonnes et l'écartement entre deux roues d'un essieu (largeur du rail) est de 1,5 m. On demande de:

- 4.1 Déterminez la vitesse du vent (air à 15 °C) susceptible de renverser cette voiture. **(2 Points)**
- 4.2 Si la section de la voiture était carrée, quelle serait la valeur de cette vitesse? Comparez les deux valeurs et discutez. **(2 Points)**

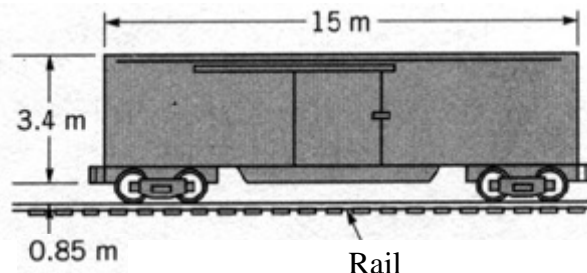


Figure 5