

Examen partiel n° 1

Professeur responsable : Christophe ANCEY

Documentation autorisée : aucune documentation sauf formulaire A4 (recto et verso)

Matériel autorisé : aucun matériel électronique sauf calculatrice simple

Durée de l'examen : 1 h (14 h 15–15 h 15)

Date et lieu : 9 mai 2016 salle CM 1

1. L'examen comporte 5 questions.
2. Il n'y a qu'une bonne réponse par question.
3. Le barème de chaque question est indiqué au début de chaque question.
4. Les réponses fausses entraînent des pénalités (1 point par réponse fausse).
5. Remplir les cases au stylo noir ou bleu (ne cochez pas, ne barrez pas, en cas d'erreur demandez une nouvelle feuille de réponses).

Exercice 1

Un grand réservoir de hauteur totale $h = 6$ m est muni d'une sécurité : dès que la profondeur d'eau dans ce réservoir atteint les deux tiers de la hauteur h , une vanne s'ouvre et évacue l'eau par un tuyau de rayon $a = 10$ cm vers un bassin en contrebas, dont le fond est situé à la cote $z = -6$ m par rapport au fond du grand réservoir. La profondeur d'eau dans ce bassin est maintenue à $d = 2$ m. Voir figure 1.

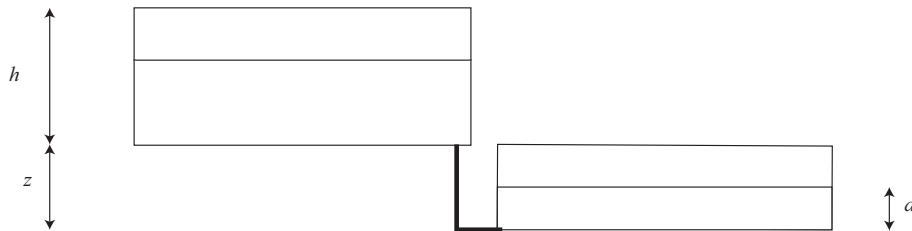


Figure 1 : évacuation du trop plein entre deux réservoirs.

Question 1 [1 pt] Calculer le débit maximal qui transite par le tuyau.

- A $Q = 0$ l/s
- B aucune de ces réponses
- C $Q = 0,59$ m³/s
- D $Q = 440$ l/s
- $Q = 394$ l/s
-

Exercice 2

Un véhicule est placé dans une soufflerie. La surface apparente du véhicule au point 3 est $S_a = 2 \text{ m}^2$. L'air est injecté à la vitesse $u = 90 \text{ km/h}$; sa densité est $1,2 \times 10^{-3}$. Un manomètre à deux fluides (eau et huile) est utilisé ; la viscosité de l'huile est $1,26 \text{ Pa s}$ et sa masse volumique est $\rho = 1200 \text{ kg m}^{-3}$. Le diamètre du manomètre est 2 cm ; la hauteur d'huile est $2,5 \text{ cm}$. Le volume d'eau est $3,14 \text{ ml}$. Voir figure 2.

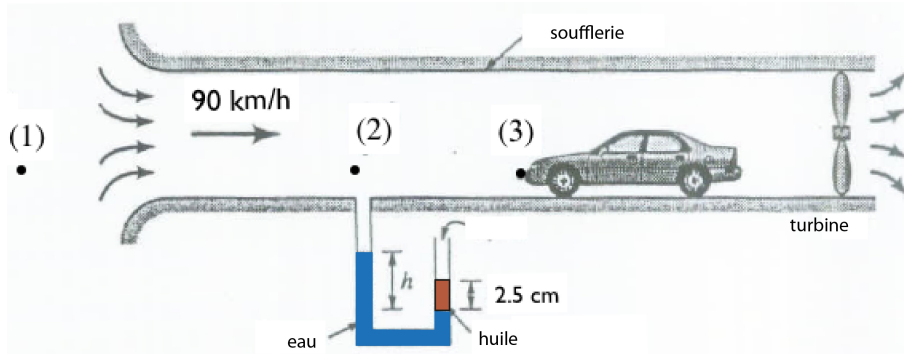


Figure 2 : schéma de la soufflerie.

Question 2 [1 pt] Déterminer la hauteur d'eau h dans le manomètre par rapport à l'interface huile/eau (on emploie la convention $h > 0$ si la surface d'eau est située au-dessus de l'interface et $h < 0$ si elle est située au-dessous).

- A aucune de ces réponses
- B $h = -0,6 \text{ cm}$
- C $h = 10 \text{ cm}$
- D $h = -3 \text{ cm}$
- E $h = 6,1 \text{ cm}$
- $h = 6,8 \text{ cm}$

Question 3 [1 pt] Déterminer la force de pression qui s'exerce sur la voiture (le point 3 est un point d'arrêt).

- A $F = 7 \text{ kN}$
- B $F = -750 \text{ N}$
- C $F = -375 \text{ N}$
- D $F = 375 \text{ N}$
- aucune de ces réponses

Exercice 3

Une conduite circulaire de rayon $R = 1 \text{ m}$ transporte de l'eau avec un débit $Q = 100 \text{ l/s}$. Tout d'abord horizontale, la conduite subit une inflexion d'un angle $\alpha = 30^\circ$ et le rayon de courbure est $a = 10 \text{ m}$. Voir figure 3.

Question 4 [2 pt] Calculer la composante verticale force (selon la direction y) subie par le coude en considérant un volume de contrôle englobant ce coude. On négligera les forces gravitaires.

- A $F = -1,6 \text{ N}$
- B $F = 1,6 \text{ N}$
- C $F = 1,6 \text{ MN}$
- D $F = -1,6 \text{ mN}$
- E $F = 420 \text{ mN}$
- F $F = -1,6 \text{ MN}$

CORRECTION

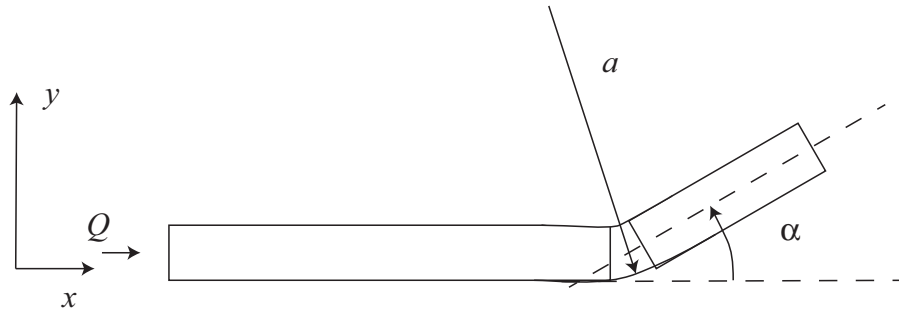


Figure 3 : schéma du coude.

Exercice 4

On considère une torpille se déplaçant sous 5 m d'eau à la vitesse de 60 km/h. Le nez de la torpille est un point d'arrêt.

Question 5 [1 pt] Quelle est la pression qui s'exerce sur le nez de cette torpille ?

- $p = 188 \text{ kPa}$
- $p = 139 \text{ kPa}$
- $p = 49 \text{ kPa}$
- $p = 90 \text{ kPa}$
- $p = -90 \text{ kPa}$