

**Université Ibn-Khaldoun Tiaret**  
**Faculté des Sciences de la Matière/ Département de Physique**  
**Correction de l'examen: Mécanique des fluides S4**

**2<sup>ème</sup> Année Physique (2023/2024)**

**Question de cours (5pt)**

- Un écoulement newtonien est un type d'écoulement de fluide dans lequel la viscosité du fluide reste constante indépendamment des forces qui lui sont appliquées. Les exemples de fluides newtoniens incluent : **(1.5pt)**

Eau, huile minérale, essence, alcool, miel, huile de cuisson, solution d'eau sucrée et alcool .etc. **(0.5pt)**

- Une ligne de courant est une courbe de l'espace décrivant un fluide en mouvement et qui, à tout instant, possède en tout point une tangente parallèle à la vitesse des particules du fluide. **(1.5pt)**

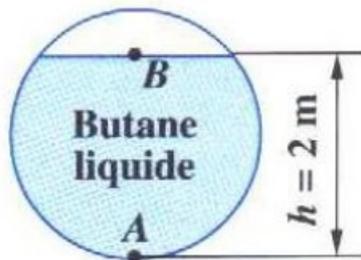
- Un écoulement est en régime permanent ou stationnaire lorsqu'en chaque point la vitesse du fluide ne varie pas avec le temps. **(1.5pt)**

**Ex 01: (5.0pt)**

1- La pression au point A le plus bas de la cuve

$$P_A = P_B + \rho gh \quad (1.5pt)$$

A.N  $P_A = 2 \times 10^5 + 520 \times 9.81 \times 2 = 210202 Pa$  **(1.0pt)**



2- L'intensité de la force pressante exercée sur une vanne circulaire de 80 mm de diamètre dont le centre est placé au point A.

$$F_A = P_A \cdot S = P_A \cdot \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \quad (1.5pt)$$

A.N  $F_A = 210202 \times \left(\frac{\pi \times 0.08^2}{4}\right) \approx 1057 N$  **(1.0pt)**

**Ex 02: (5.0pt)**

Puisque Si le Venturi est horizontal :  $Z_A = Z_D$  , l'équation de Bernoulli devient

(1.0pt)

$$\frac{V_A^2 - V_D^2}{2} = \frac{P_D - P_A}{\rho} \quad (5) \quad (1.0pt)$$

En utilisant l'équation (3) on trouve  $q_v = S_A \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (P_D - P_A)}{\rho \left( \left( \frac{S_A}{S_D} \right)^2 - 1 \right)}}$  (2.0pt)

Application numérique:

En utilisant les diamètres pour calculer les aires des sections:

$$S_A = \pi \cdot D_1^2 / 4 = 78.54 \text{ cm}^2$$

$$S_D = \pi \cdot D_2^2 / 4 = 19.63 \text{ cm}^2$$

En utilisant la différence de pression donnée  $P_D - P_A = 2000 \text{ Pa}$ , on a :

$$q_v = 0.009 \text{ m}^3/\text{s} \quad (1.0pt)$$

**Ex03: (5pt)**

On calcule le nombre Reynolds avec la relation:

$$R_e = \frac{vD}{\mu} \quad (0.5pt)$$

Avec  $v$ : vitesse du fluide (m/s)

$D$ : diamètre du conduit (m)

$\mu$ : viscosité cinématique du fluide

1- Pour l'eau,  $R_e = \frac{10.5 \times 0.03}{1 \times 10^{-6}} = 315000$ ,  $R_e > 3000$ : le régime est **turbulent**.  
(0.5pt) (1pt)

2- Pour le fuel lourd à  $50^\circ\text{C}$ ,  $R_e = \frac{10.5 \times 0.03}{110 \times 10^{-6}} = 2863,63$ ,  $2000 < R_e < 3000$ : le régime est **turbulent lisse**.  
(0.5pt) (1pt)

3- Pour le fuel lourd à  $10^\circ\text{C}$ ,  $R_e = \frac{10.5 \times 0.03}{290 \times 10^{-6}} = 1086,2$ ,  $R_e < 2000$ : le régime est **laminaire**.  
(0.5pt) (1pt)