

Module de Physique 2

Nom : .....

1<sup>ère</sup> année STU & GAT

Prénom : .....

Année 2023-2024

N° d'inscription : .....

## Correction de l'examen

La consultation aura lieu le Mercredi 29/05/2024 de 9h00 à 10h00 à la  
salle 2 FSNV-bis.

Questions de cours: (6pts) :

**Question 1:** Qu'est-ce que la statique des fluides ? (1pts)

La statique des fluides est la branche de la mécanique des fluides qui étudie les fluides au repos ou en équilibre.

**Question 2:** Comment définiriez-vous la dynamique des fluides? (1pts)

La dynamique des fluides concerne l'étude des fluides en mouvement.

**Question 3:** Pouvez-vous expliquer le principe de Pascal ? (1pts)

Le principe de Pascal établit que toute variation de pression appliquée à un fluide confiné se transmet de manière uniforme dans toutes les directions.

**Question 4:** Comment la viscosité d'un fluide affecte-t-elle son comportement lorsqu'il s'écoule ? (1pts)

La viscosité d'un fluide représente sa résistance (ou frottement) au mouvement interne.

**Question 5:** Quel est le rôle du nombre de Reynolds dans la caractérisation des écoulements fluides ? (1pts)

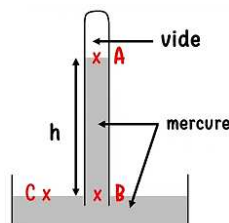
Le nombre de Reynolds est un paramètre sans dimension utilisé pour caractériser le régime d'écoulement d'un fluide, si  $Re < 2000$ , l'écoulement est laminaire. Par contre, si  $Re > 2000$ , l'écoulement est turbulent.

**Question 6:** Quelle est la différence entre un écoulement laminaire et un écoulement turbulent ? (1pts)

Un écoulement laminaire est caractérisé par des lignes de courant régulières et parallèles. En revanche, un écoulement turbulent présente des tourbillons aléatoires.

**Exercice N°01 : (7pts)**

Le baromètre de Torricelli sert à mesurer la pression atmosphérique. Il est constitué d'un tube d'un mètre fermé à une extrémité qui plonge dans un bain de mercure. La zone supérieure du tube ne contient plus d'air, la pression en A est alors nulle (voir la figure ci-dessous). On donne  $\rho_{Hg} = 1,35 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$ ,  $P_{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ pa}$  et  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .



- 1- Quelle est la pression aux points B et C ? (2pts)

$$p_B - p_C = 0 \Rightarrow p_B = p_C = p_{atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ pa}$$

- 2- Etablir la différence de pression entre les points B et A: (2pts)

$$p_B - p_A = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h$$

- 3- Calculer la hauteur de la colonne de mercure  $h$  : (2pts)

$$p_A = 0 \text{ atm}$$

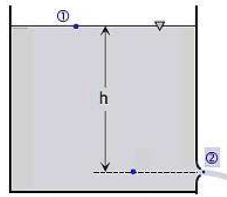
$$h = \frac{p_B - p_A}{\rho_{Hg} \cdot g} = \frac{p_{atm}}{\rho_{Hg} \cdot g} = \frac{1,013 \cdot 10^5}{1,35 \cdot 10^4 \cdot 9,81} = 0,765 \text{ m}$$

- 4- En cas de baisse de la pression atmosphérique, comment varie la hauteur de mercure dans le baromètre de Torricelli ? (1pts)

D'après la relation précédente, si la pression atmosphérique diminue  $\Rightarrow h$  diminue aussi.

### Exercice 02 : (7pts)

Un fluide parfait incompressible s'écoule d'un orifice circulaire situé sur le côté d'un réservoir ouvert avec un débit volumique  $Q_v = 0,4 \text{ L/s}$ . Le diamètre de l'orifice est  $d_2 = 10 \text{ mm}$ .  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .



- 1- Déterminer la vitesse d'écoulement au niveau de l'orifice. (2pts)

$$Q_v = S_2 v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{Q_v}{S_2} = \frac{0,4 \cdot 10^{-3}}{7,85 \cdot 10^{-5}} = 5,1 \text{ m/s}$$

$$\text{Avec } S_2 = \pi \cdot r_2^2 = \pi \cdot \frac{d_2^2}{4} = 3,14 \cdot \frac{(10^{-2})^2}{4} = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\text{car } r_2 = \frac{d_2}{2} \text{ et } d_2 = 10 \text{ mm} = 10 \cdot 10^{-3} = 10^{-2} \text{ m}$$

- 2- Appliquez le théorème de Bernoulli entre les points ① et ②, en le simplifiant selon les conditions spécifiques de l'exercice. (3pts)

$$\frac{1}{2} \rho v_1^2 + p_1 + \rho g z_1 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 + p_2 + \rho g z_2$$

Puisque  $p_1 = p_2 = p_{atm}$  et  $v_1 \approx 0 \text{ m/s}$  (Vitesse de vidage) donc

$$\frac{1}{2} \rho v_2^2 = \rho g (z_1 - z_2) = \rho g h$$

- 3- A quelle distance de la surface libre  $h$  se trouve l'orifice ? (2pts)

$$\rho g h = \frac{1}{2} \rho v_2^2 \Rightarrow h = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{(5,1)^2}{2 \cdot 9,81} = 1,33 \text{ m}$$

*Bonne Chance*