

## LSV 1 PHYSIQUE Mécanique des Fluides

### Calculatrices et documents interdits

Sur votre copie, vous devez respecter l'ordre des problèmes  
 et, pour chaque question, expliquer (succinctement mais clairement) chaque étape de raisonnement

**I 4 points /15** Question de cours

Pour mesurer les forces de frottement d'un fluide on utilise un appareillage simple faisant intervenir un fil de torsion, un moteur électrique et deux disques identiques placés face à face.

- Expliquer, à l'aide d'un schéma, le fonctionnement de l'appareil.
- En déduire l'expression des forces de frottement dans un fluide réel en mouvement ("*loi fondamentale des fluides visqueux*").

**II 4 points /15** Question de cours

Donner - en faisant un schéma clair et en précisant tous les paramètres (ainsi que leurs unités) - la loi régissant la variation de pression à la traversée d'une surface de séparation de deux fluides ("*loi de Laplace*").

**III 7 points /15** Problème

Dans un tube de Venturi vertical, un fluide (de masse volumique  $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ ) s'écoule de bas en haut. La dénivellation  $h$  du liquide ( $\rho_{\text{liquide}} = 11 \cdot 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ ) du manomètre différentiel à l'équilibre est de 45 cm.

Le diamètre du tube au niveau de A est  $d_A = 30 \text{ cm}$  et, au niveau de B,  $d_B = 15 \text{ cm}$  (A et B sont sur une même ligne de courant).

En considérant le fluide comme un fluide parfait :

- 1) Exprimer la différence de pression  $P_A - P_B$  dans le fluide en déplacement en utilisant l'équation de Bernoulli.
- 2) Exprimer cette même différence de pression  $P_A - P_B$  via le manomètre en procédant par étapes statiques de A à C puis de C à D puis de D à B.
- 3) En utilisant les deux résultats précédents et la conservation du débit, déterminer la vitesse  $v_B$  du fluide en B.  
Faire l'application numérique ( $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ )

Si le fluide est maintenant considéré comme un fluide visqueux :

- 4) Comment varie la différence de pression entre les points A et B et donc la dénivellation  $h$  du manomètre ? (répondre de manière uniquement *qualitative*, sans calcul).

