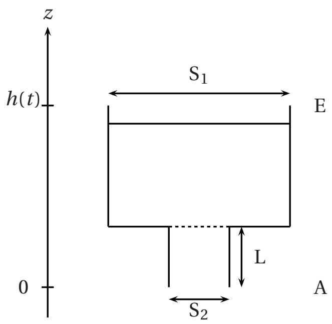
Compte rendu d'oral : PC*

Nom du candidat : Vincent TEJEDOR

Date de l'épreuve : 23/06/2004

École : Centrale					
Durée de préparation :	30 min	Durée de passage :	30 min	Examinateur :	?

Sujet :



Fluide parfait, écoulement non permanent

1. a. Équation d'EULER ?

   b. Hypothèses : fluide incompressible et écoulement irrotationnel. Établir

$$\frac{\rho}{2}\frac{\partial v^2}{\partial t} + \left(\vec{v}\cdot\overrightarrow{\text{grad}}\right)(\rho g \mathrm{H}) = 0$$

   avec H une fonction de g, v, P, ...

   c. Établir

$$\underbrace{\iiint_{\tau(t)} \frac{\rho}{2}\frac{\partial v^2}{\partial t}\mathrm{d}\tau}_{\mathrm{I}_1} + \underbrace{\oiint_{\Sigma(t)} \rho g \mathrm{H}\vec{v}\cdot\vec{n}\mathrm{d}\Sigma}_{\mathrm{I}_2} = 0$$

2. a. Montrer que $\mathrm{I}_1 = \rho g \mathrm{S}_2 v(t)\,(\mathrm{H(A)} - \mathrm{H(E)})$

   b. En déduire $\mathrm{I}_1 = \rho g \mathrm{S}_2 v(t)\left(\frac{v^2}{g} - h(t)\right)$

3. a. $\displaystyle\iiint_{\tau(t)} \frac{\partial v^2}{\partial t}\mathrm{d}\tau \simeq \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\iiint_{\tau(t)} v^2(t)\mathrm{d}\tau$

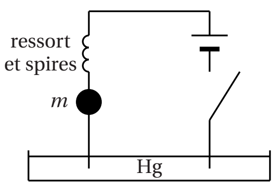
   Quand cette approximation est-elle vraie ?

   b. Montrer que $\mathrm{I}_2 \simeq \frac{\rho}{2}\mathrm{L}\mathrm{S}_2\frac{\mathrm{d}v^2}{\mathrm{d}t}$

   c. Montrer que $\displaystyle\frac{\mathrm{d}v}{v_\mathrm{A}}\left(\frac{1}{v_\mathrm{A}-v} + \frac{1}{v_\mathrm{A}+v}\right) = \frac{\mathrm{d}t}{\mathrm{L}}$

   avec v_A la vitesse en A en régime permanent. Expression et allure de v.

Question de cours :



Que se passe-t-il quand on ferme l'interrupteur ?

Solution proposée par le candidat :

1. a. Cours
   b. $() \cdot \vec{v}$
   c. Intégrer + Stokes + $\operatorname{div} \rho g H \vec{v} = \rho g H \underbrace{\operatorname{div} \vec{v}}_{=0} + \overrightarrow{\operatorname{grad}}(\rho g H) \cdot \vec{v}$
2. a. $\vec{v} \cdot \vec{n}$ nul sur les bords !
   b. remplacer, $H = \frac{v^2}{2g} + z + \frac{P}{\rho g}$
3. a. Temps de parcours $E \to A$ petit par rapport aux variations de la vitesse
   b. négliger $\frac{dv^2}{dt}$ sur la partie haute
   c. $v_A = \sqrt{2gh(t)}$
   Utiliser 1c. v sous forme d'une tangente hyperbolique tend vers v_A

Commentaires :

30 min de préparation, suffisant pour faire l'exo. Examinateur muet, il faut tenir un long monologue ! 5 min à la fin pour le « cours ».