

Nom :

**Interrogation de cours**

1) Donner la définition de la force de cisaillement intervenant dans un fluide visqueux. On n'oubliera pas de préciser les conventions choisies. Donner les unités des termes entrant dans l'équation.

La force élémentaire  $\vec{dF}$ , appelée force de cisaillement, qu'exerce une couche de fluide de surface élémentaire  $dS$  sur une couche de fluide située juste au-dessous de même surface se met sous la forme :  $\vec{dF} = \eta \frac{\partial v_x}{\partial z} dS \vec{u}_x$  avec  $\eta$  la viscosité dynamique du fluide en  $kg.m^{-1}.s^{-1}$  ou  $Pa.s$  ou encore  $PI$  (poiseuille).

La vitesse est suivant  $(Ox)$  mais dépend de  $z$  car écoulement unidimensionnel laminaire selon  $(Ox)$ .

2) Définir les débits massiques et volumiques. Donner leurs expressions en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide pour un écoulement unidimensionnel ou un écoulement quelconque. Comment peut-on relier ces deux débits ?

débit massique  $D_m$  au travers de la surface  $S$  la masse de fluide  $\delta m$  la traversant par unité de temps, soit (en  $kg.s^{-1}$ ) :

$$D_m = \frac{\delta m}{dt}$$

débit volumique  $D_V$  (en  $m^3.s^{-1}$ ) : volume du fluide  $dV$  traversant une surface  $S$  donnée par unité de temps :  $D_V = \frac{dV}{dt}$

écoulement unidimensionnel :  $D_m = \mu S v$   $D_V = S v$

$$D_m = \mu D_V$$

3) Qu'appelle-t-on écoulement uniforme, divergent, rotationnel ? Donner des exemples de cartes de champ.

l'écoulement est **uniforme** si la vitesse de l'écoulement est la même en tout point.

Exemple : écoulement d'un fluide dans un tuyau droit

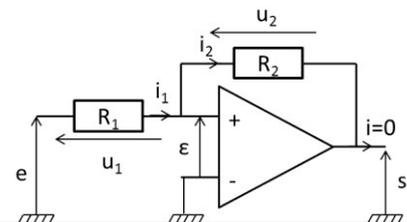
l'écoulement est **divergent** si la particule de fluide se déforme au cours de son mouvement. Son volume varie au cours du mouvement et donc sa masse volumique aussi.

Exemple : écoulement radial

l'écoulement est **rotationnel** si certaines lignes de courant se referment sur elles-mêmes.

Exemple : écoulement tourbillonnaire

4) On raisonne sur le circuit suivant comparateur non inverseur. En supposant l'ALI idéal en régime saturé, trouver les deux tensions de seuil du cycle d'hystérésis du comparateur non inverseur. Tracer alors son cycle d'hystérésis.



Loi des nœuds à l'entrée non-inverseuse :  $i_1 = i_2 + i_+ = i_2$

Loi d'Ohm :

$$i_1 = \frac{u_1}{R_1} = \frac{e - v_+}{R_1} \quad \text{et} \quad i_2 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{v_+ - s}{R_2} \Rightarrow \frac{e - v_+}{R_1} = \frac{v_+ - s}{R_2} \Rightarrow v_+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} s + \frac{R_2}{R_1 + R_2} e$$

Loi des nœuds à l'entrée non-inverseuse :  $i_1 = i_2 + i_+ = i_2$

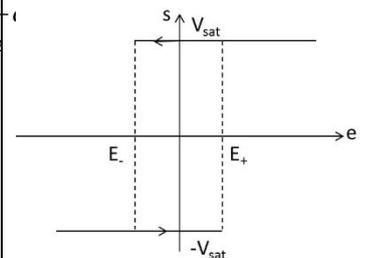
Loi d'Ohm :

$$i_1 = \frac{u_1}{R_1} = \frac{e - v_+}{R_1} \quad \text{et} \quad i_2 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{v_+ - s}{R_2} \Rightarrow \frac{e - v_+}{R_1} = \frac{v_+ - s}{R_2} \Rightarrow v_+ = \frac{R_1}{R_1 + R_2} s + \frac{R_2}{R_1 + R_2} e$$

Reprenons le montage du comparateur non inverseur en supposant l'ALI idéal en régime saturé, on a les équations suivantes :

$$v_- = 0 \Rightarrow \varepsilon = v_+ - v_- = \frac{R_1}{R_1 + R_2} s + \frac{R_2}{R_1 + R_2} e \Rightarrow \varepsilon \begin{cases} > 0 \Rightarrow e > -\frac{R_1}{R_2} V_{sat} = E_- \\ < 0 \Rightarrow e < \frac{R_1}{R_2} V_{sat} = E_+ \end{cases}$$

On obtient ainsi les valeurs seuils pour la tension d'entrée e.



Nom :

**Interrogation de cours**

1) Donner la définition de la force de cisaillement intervenant dans un fluide visqueux. On n'oubliera pas de préciser les conventions choisies. Donner les unités des termes entrant dans l'équation.

2) Définir les débits massiques et volumiques. Donner leurs expressions en fonction de la vitesse d'écoulement du fluide pour un écoulement unidimensionnel ou un écoulement quelconque. Comment peut-on relier ces deux débits ?

3) Qu'appelle-t-on écoulement uniforme, divergent, rotationnel ? Donner des exemples de cartes de champ.

4) On raisonne sur le circuit suivant comparateur non inverseur. En supposant l'ALI idéal en régime saturé, trouver les deux tensions de seuil du cycle d'hystérésis du comparateur non inverseur. Tracer alors son cycle d'hystérésis.

