

Nom :

## Interrogation de cours

1) Expliquer ce que représente la description eulérienne d'un fluide.

*La description eulérienne du fluide consiste à étudier le fluide en un point donné  $M$  et en un instant donné  $t$*

2) 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.*

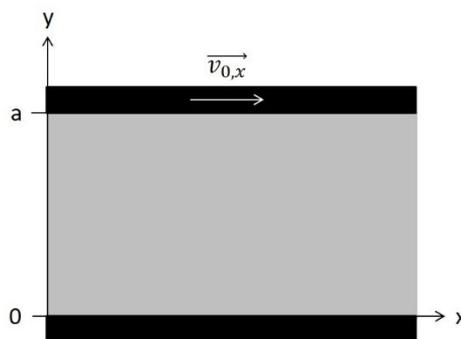
*Exemple : écoulement tourbillonnaire*

3) Que peut-on dire du débit massique en régime stationnaire. Que se passe-t-il si le fluide est de plus incompressible ?

*En régime stationnaire : conservation du débit massique*

*Si fluide incompressible : conservation du débit volumique.*

4) En considérant l'écoulement représenté sur la carte de champ ci-dessous, donner la définition de la force de cisaillement intervenant dans un fluide visqueux. 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 :  $\vec{dF} = \eta \frac{\partial v_x}{\partial y} dS \vec{u}_x$  avec  $\eta$  la viscosité dynamique du fluide en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  ou  $\text{Pa} \cdot \text{s}$  ou encore  $\text{Pl}$  (poiseuille).*

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

Nom :

## Interrogation de cours

1) Définir la notion de ligne de courant et de tube de courant.

*On appelle ligne de courant une ligne, qui en chacun de ses points, est tangente à la vitesse de l'écoulement.**On appelle tube de courant une surface formée par l'ensemble des lignes de courant s'appuyant sur un contour fermé.*

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  $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$ ) :*

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

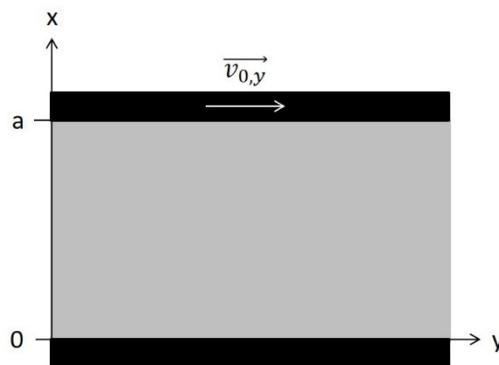
*débit volumique  $D_V$  (en  $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ) : volume du fluide  $dV$  traversant une surface  $S$  donnée par unité de temps :  $D_V = \frac{dV}{dt}$* *écoulement unidimensionnel :  $D_m = \mu S v$   $D_V = S v$* 

$$D_m = \mu D_V$$

6) Qu'est-ce qu'un fluide parfait ? un fluide Newtonien ?

*On considère un fluide parfait s'il est possible de choisir un profil de vitesse uniforme au sein d'une section du fluide.**Ainsi, le fluide glisse sur les parois de la conduite, il n'y a aucune adhérence.**Si le fluide n'est pas parfait, il est alors visqueux (ou Newtonien). Il y aura donc, en plus des forces surfaciques de pression, des forces surfaciques de cisaillement qui interviendront au sein du fluide.*

4) En considérant l'écoulement représenté sur la carte de champ ci-dessous, donner la définition de la force de cisaillement intervenant dans un fluide visqueux. 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 :  $\vec{dF} = \eta \frac{\partial v_y}{\partial x} dS \vec{u}_y$  avec  $\eta$  la viscosité dynamique du fluide en  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  ou  $\text{Pa}\cdot\text{s}$  ou encore  $\text{Pl}$  (poiseuille).**La vitesse est suivant  $(Oy)$  mais dépend de  $x$  car écoulement unidimensionnel laminaire selon  $(Oy)$ .*