

## EXAMEN MDF 2

### Ex 1 (8 pts) :

Soit un écoulement dont la fonction de courant est donnée par :

$$\psi(x,y) = a \cdot x^2 + b \cdot y^2 \quad \text{Avec (a et b des constantes)}$$

1. Déterminer les composantes du vecteur vitesse.
2. Vérifier que l'écoulement est isovolume.
3. Déterminer les lignes de courant dans les cas suivants :  $a=0$ ,  $a=-b$ .
4. Déterminer dans quel cas l'écoulement est irrotationnel.
5. la fonction potentielle  $\phi(x,y)$  existe-t-elle dans ce cas-là ? si oui, déterminer la.

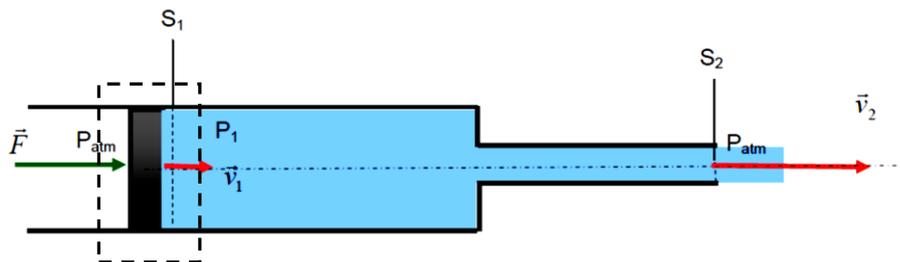
### Exo 2 (7 pts)

Le piston se déplace sans frottement dans un cylindre de section  $S_1$  et de  $d_1 = 4$  cm. Le cylindre est rempli d'eau ( $\rho = 10^3$  kg/m<sup>3</sup>). Le piston est poussé par une force  $F$  à la vitesse  $V_1$ .

L'eau s'échappe du cylindre de section  $S_2$  de diamètre  $d_2 = 1$  cm à la vitesse  $V_2$  et à la pression  $p_2 = p_{atm} = 1$  bar.

En appliquant le théorème de transport de Reynolds :

- 1- En utilisant le volume de contrôle en pointillé, déterminer la pression  $p_1$  si  $F = 62.84$  N.
- 2- dessiner un deuxième volume de contrôle et calculer le débit volumique de l'eau.



### Exo 3 (5 pt) :

Soit un écoulement dans une conduite où la vitesse  $V_2 = 4 \cdot V_1$ .

- 1- En utilisant le théorème de transport de Reynolds entre l'entrée et la sortie de la conduite déterminer le rapport  $R_1/R_2$ .
- 2- En déduire la longueur du convergent « l » si  $R_1 = 50$  mm et  $\alpha = 15^\circ$ .

