

## Canalisation coudée : bilan de quantité de mouvement

Énoncé type QC – Oral – 5/2

Déterminer la résultante des forces exercées sur une canalisation de section  $S$ , coudée à angle droit, dans laquelle de l'eau entre à la pression  $P_1$  et à la vitesse  $v_1$ .

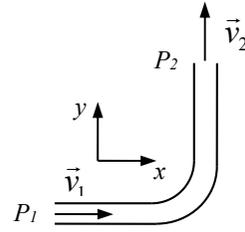
Énoncé détaillé

De l'eau de masse volumique  $\mu$  constante coule en régime stationnaire avec un débit massique  $D_m$  dans une canalisation horizontale de section  $S$  constante faisant un coude d'angle droit.

On néglige la pesanteur et l'écoulement est supposé parfait.

Loin du coude en amont, la pression est uniforme et égale à  $P_1$  et l'écoulement est unidimensionnel de vitesse  $v_1 \vec{e}_x$  uniforme.

Loin du coude en aval, la pression est  $P_2$  et l'écoulement est unidimensionnel de vitesse  $v_2 \vec{e}_y$  uniforme.



1. Déterminer la vitesse en aval loin du coude.
2. Déterminer la pression en aval loin du coude.
3. Effectuer un bilan de masse et de quantité de mouvement sur un système fermé  $\Sigma$  (soigneusement défini) entre les instants  $t$  et  $t + dt$ .

En déduire  $\frac{D\vec{P}_\Sigma}{Dt}$  en fonction de  $\mu$ ,  $v_1$ ,  $S$ ,  $\vec{e}_x$  et  $\vec{e}_y$ .

4. En déduire la résultante des forces exercées par l'eau sur la canalisation.

