

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 .

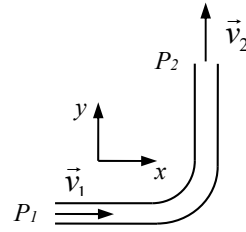
Énoncé détaillé

De l'eau de masse volumique μ 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 Σ (soigneusement défini) entre les instants t et $t + dt$.

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

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

