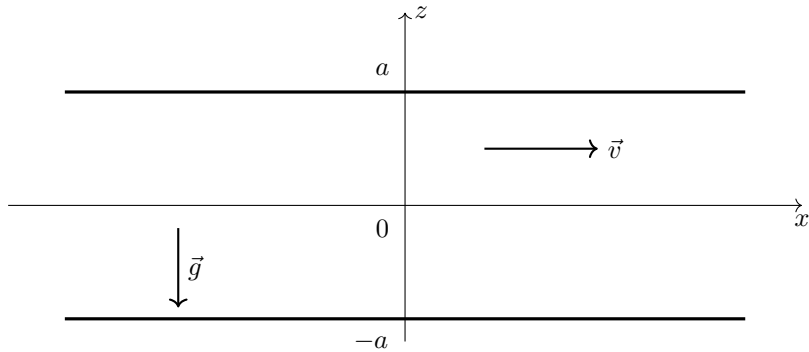


## Écoulement de Poiseuille plan

Un fluide incompressible de masse volumique  $\rho$  et de viscosité  $\eta$  circule entre deux plans matériels immobiles et horizontaux situés en  $z = \pm a$ . L'axe  $Oz$  est vertical ascendant. Le régime est permanent et la vitesse est supposée de la forme  $\vec{v} = v \vec{e}_x$ . Les plans sont supposés infinis dans la direction  $Oy$ . On néglige l'effet de la pesanteur sur l'écoulement.



1. Préciser les dépendances du champ de vitesse  $\vec{v}$  vis-à-vis des variables d'espace. Écrire l'équation de Navier-Stokes pour cet écoulement.
2. Déterminer le champ de vitesse. On montrera préalablement que le gradient de pression selon  $Ox$  est uniforme et on exprimera le résultat en fonction notamment de  $v_0 = v(z = 0)$ . Déterminer également le champ de pression en fonction de  $\eta$ ,  $v_0$ ,  $a$  et de  $P_0 = P(x = 0)$ .
3. Représenter le profil du champ de vitesse.
4. L'écoulement est-il irrotationnel ?
5. Déterminer l'expression de la force exercée par le fluide sur la plaque supérieure en supposant que celle-ci est d'aire  $S$ .