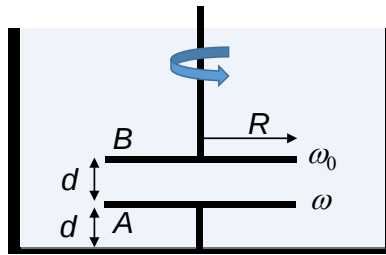


Exercice 4.1

Deux disques A et B de rayon R , alignés, peuvent tourner autour d'un même axe vertical z à l'intérieur d'un récipient rempli d'un fluide de viscosité η . Les distances entre A et B et entre A et le fond du récipient sont égales à d . Le disque B tourne à une vitesse angulaire constante $\omega_0 \vec{e}_z$. Pour $t < 0$, le disque A est maintenu bloqué. À $t=0$, le disque a une vitesse angulaire nulle (i.e., $\omega(t=0) = 0$), mais il est maintenant laissé libre de tourner (en raison de la rotation du disque B et de la présence du fluide entre les disques). Pour une distance $d \ll R$, on peut supposer que la variation de la vitesse dans la direction perpendiculaire aux disques est linéaire.



1. Quel est le moment des forces visqueuses qui s'exercent sur A à $t = 0$?
2. Quelle est la somme des moments qui agissent sur les deux surfaces du disque A lorsque sa vitesse est ω ?
3. Quelle est l'équation qui décrit la dynamique de A ? Le moment d'inertie de A est I_0 .
4. Quelle est la valeur asymptotique ω_∞ de la vitesse angulaire de A (i.e., $\omega(t = \infty)$) ?
5. Quelle est la dépendance temporelle de ω ?

Exercice 4.2

Un fluide de viscosité η s'écoule le long d'une conduite rectiligne de section circulaire (rayon R). L'écoulement est supposé stationnaire et laminaire, avec profil de vitesse de Poiseuille.

1. Calculer la puissance dissipée par le fluide sur un élément de conduite de longueur L .
2. Retrouver ce résultat en effectuant un bilan d'énergie sur un élément de conduite de longueur L .