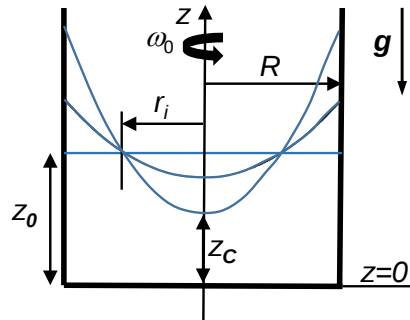


Exercice 2.1

Un récipient cylindrique contenant un fluide idéal et incompressible de densité ρ_0 tourne autour de son axe avec une vitesse angulaire ω_0 . Connaissant le rayon R du récipient ainsi que la hauteur z_0 du fluide au repos, déterminez:

- la forme de la surface libre du liquide $z = z(r)$.
- la hauteur z_c au centre du récipient.
- le rayon r_i pour lequel la hauteur du fluide ne dépend pas de la vitesse de rotation.

Suggestion: utiliser un référentiel tournant en coordonnées cylindriques.

**Exercice 2.2**

Un ludion cylindrique (i.e., un verre renversé) de rayon r et masse m est immergé dans un récipient d'eau (voir figure). Sa partie supérieure contient une hauteur h d'air. La pression au-dessus du récipient est la pression atmosphérique P_{atm} .

- Déterminer la résultante F des forces verticales agissant sur le ludion en fonction de h et tracer le graphique $F(z)$.
- Déterminer la profondeur z à laquelle le ludion sera en équilibre.
- Supposons que le ludion est en position d'équilibre à la pression atmosphérique $P_{atm,1}$. Si la pression atmosphérique augmente à une nouvelle valeur $P_{atm,2} > P_{atm,1}$, qu'est-ce qui va arriver au ludion ?

Assomptions: 1) l'air est considéré comme un gaz parfait isotherme ($PV = Nk_B T$), 2) l'épaisseur des parois du ludion est négligeable.

