

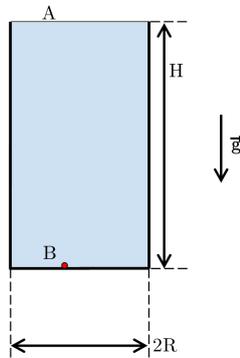
Challenge 6, Hydrodynamique

Date de rendu: 6. décembre

Hydrodynamics (8 points)

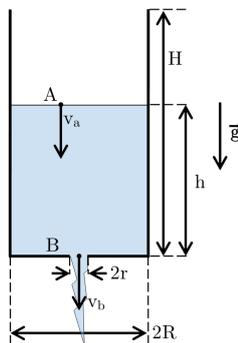
Partie A. Cylindre troué (4 points)

Soit un cylindre de hauteur H et de diamètre $2R$, placé dans une pièce où règnent la pression atmosphérique P_{atm} ainsi que l'accélération terrestre \mathbf{g} . Le cylindre est rempli à raz-bord par un liquide parfait, incompressible et de masse volumique ρ .



i. (1 pt.) Déterminez la pression **absolue** P_b résultant au fond du cylindre (point B).

A l'instant t_0 , on perce un trou de diamètre $2r$ dans le fond du cylindre. Pour simplifier le problème, on suppose que $r \ll R$.



ii. (1 pt.) Pour un temps $t > t_0$, exprimez la vitesse de la surface du liquide dans le cylindre (v_a) en fonction de la vitesse du liquide passant au travers du trou (v_b).

iii. (2 pt.) En tenant bien compte des hypothèses de l'énoncé, exprimez la vitesse du liquide à la sortie du trou v_b en fonction de la hauteur h de liquide dans le cylindre.

Partie B. De la fuite dans les idées (4 points)

Blaise a construit une nouvelle piscine dans son jardin et l'a conçue lui-même. La piscine est un cylindre parfait reposant sur le sol (horizontal), avec les dimensions suivantes : un diamètre de 1 m et une hauteur de 1.5 m. Blaise remplit la piscine jusqu'au sommet avec de l'eau.

i. (2 pt.) Evangelista, le petit frère de Blaise, perce un trou sur la paroi de la piscine à une hauteur h depuis le sol, et de l'eau commence donc à s'échapper. A quelle vitesse sort l'eau depuis le trou ? Justifiez votre réponse avec un calcul approprié.

ii. (1 pt.) Quelle distance horizontale (depuis le trou) atteint une goutte d'eau au moment où elle touche le sol ?

iii. (1 pt.) A quelle hauteur (depuis le sol) Evangelista devrait-il faire un trou de sorte à ce qu'une goutte d'eau ait parcouru la distance horizontale maximum depuis le trou au moment de toucher le sol ?