

Devoir surveillé N°7

Les candidat(e)s veilleront à exposer leurs raisonnements avec clarté et précision, rédiger avec soin dans un français correct, et reporter les numéros des paragraphes et sous paragraphes dans la marge pour chaque question. Il sera tenu compte de cela lors de la correction. Il est demandé de justifier clairement les relations utilisées et les réponses. Toute réponse non justifiée ne sera pas prise en considération.

Tous les résultats littéraux ou numériques devront être encadrés. Toutes les grandeurs physiques seront exprimées en fonction des paramètres du problème (ou des paramètres spécifiés) et simplifiées à l'extrême.

Exercice 1. Cloche renversée.

On renverse une cloche cylindrique de section s , de hauteur h et de masse m , et on la laisse descendre verticalement dans une cuve à eau. La cloche s'enfonce dans l'eau en emprisonnant l'air qu'elle contenait et occupant initialement son volume intérieur.

À l'équilibre, la cloche flotte, la pression atmosphérique air

vaut P_0 et la masse volumique de l'eau est ρ . L'épaisseur des parois de la cloche est supposée négligeable.

Déterminer les hauteurs x et y repérant les surfaces libres de l'eau par rapport aux bords de la cloche.

- À quelle condition — sur le volume $V_0 = hs$ de la cloche — celle-ci peut-elle effectivement flotter ?
- Retrouver le résultat précédent en utilisant le théorème d'Archimède.