

Epreuve commune concours Physique et concours Chimie

MECANIQUE

PARTIE I

Durée : 2 heures

Les calculatrices sont autorisées.

NB : Le candidat attachera la plus grande importance à la clarté, à la précision et à la concision de la rédaction.

Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

Avertissement : Tous les résultats numériques sont demandés dans un format scientifique avec une précision au millième (exemple : $1,623 \cdot 10^{-3}$) et en unité S.I., unité qui est à préciser.

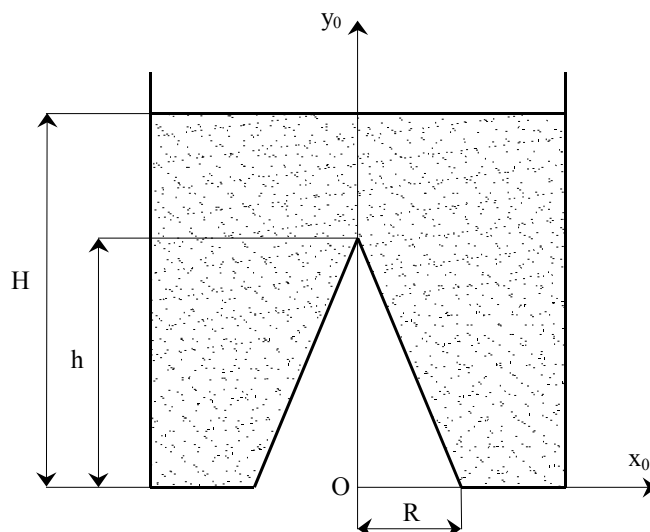
Exercice 1 : Récipient à fond conique

Un récipient de forme cylindrique contient un liquide de masse volumique ρ sur une hauteur H . Ce récipient a un fond percé d'une ouverture circulaire de rayon R . Cette ouverture est fermée par un cône de hauteur h .

Le référentiel terrestre \mathcal{R}_0 est considéré comme galiléen ; il est rapporté au repère $(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

Le référentiel \mathcal{R}_0 est associé au récipient.

On note $\vec{g} = -g\vec{y}_0$ l'accélération de la pesanteur et on néglige la variation de la pression atmosphérique p_a avec l'altitude.



- 1.1 Déterminer la force \vec{F} qui s'exerce sur le cône en fonction de ρ , R , H , h et g .
- 1.2 Retrouver ce résultat en appliquant le théorème d'Archimède à un cône plein posé sur le fond du récipient non percé.
- 1.3 Application numérique : Calculer l'intensité de la force \vec{F} sachant que $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $H = 150 \text{ mm}$, $h = 100 \text{ mm}$, $R = 50 \text{ mm}$, $p_a = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ et $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.