

Un ballon-sonde est constitué d'une enveloppe de volume V indéformable renfermant de l'hélium ($M_{He} = 4 \text{ g.mol}^{-1}$) à la pression p_0 .

Il est instrumenté et sa masse de l'enveloppe avec les instruments est $m = 800 \text{ g}$.

L'atmosphère est considérée comme isotherme de température $T_0 = 15^\circ\text{C}$, de masse molaire $M_a = 29 \text{ g.mol}^{-1}$. La pression au sol est $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$

1. Déterminer l'évolution de la masse volumique de l'air à une altitude h au dessus du sol.
2. On souhaite qu'à proximité du sol la poussée d'Archimède soit deux fois plus importante que le poids du ballon-sonde. En déduire le volume de l'enveloppe.
3. Quelle sera l'altitude correspondant à la position d'équilibre de ce ballon sonde ? Proposer qualitativement l'allure de la courbe $z(t)$ pour ce ballon.
4. Afin d'observer ce ballon à partir du sol, on utilise une lunette afocale (lunette de Galilée) constituée de deux lentilles de vergences $+3 \delta$ et -10δ . Quel grossissement obtient-on alors ?