



Une serre de longueur L est constituée d'un demi-cylindre d'axe Oy horizontal de rayon a posé sur le sol ($z = 0$).

Loin de la serre, le vent est régulier avec un champ des vitesses $v_0 \cdot \vec{e}_x$ et une pression p_0 .

L'écoulement d'air (de masse volumique μ) sera considéré en tout point stationnaire, incompressible et irrotationnel.

On donne le champ des vitesses en un point à la surface extérieure de la sphère : $\vec{v}(a, \theta) = 2 \cdot v_0 \cdot \sin\theta \cdot \vec{e}_\theta$.

On note p_i la pression (uniforme) à l'intérieur de la serre.

1. Exprimer la pression $p_e(a, \theta)$ en tout point à la surface extérieure de la serre.
2. Pour une bande de longueur L et de largeur angulaire $d\theta$, exprimer la force élémentaire de pression(s) s'exerçant sur la toile constituant la serre.
3. Par intégration, montrer que la résultante des forces de pression est de la forme $\vec{F} = 2 \cdot (p_i - p_0) \cdot L \cdot a + \mu \cdot v_0^2 \cdot a \cdot \frac{4 \cdot L}{3} \cdot \vec{e}_z$
4. La pression à l'intérieur de la serre est imposée par une petite ouverture réalisée dans la toile. A-t-on intérêt à effectuer cette ouverture à la base ou au sommet de la serre afin d'éviter l'arrachement de celle-ci par vent fort ?

Donnée : $\int_0^\pi \sin^3\theta \cdot d\theta = \frac{4}{3}$