

La Seine Musicale ★

B2-14

Pas de corrigé pour cet exercice.

On choisit de représenter une demi-voile, de repère $\mathcal{R}_v (O; \vec{x}_v, \vec{y}_v, \vec{z})$, par une portion de demi-sphère (figure 1). On pourra remarquer qu'il n'y a pas de mouvement relatif entre les repères $\mathcal{R}_{C_G} (C_G; \vec{x}_{C_G}, \vec{y}_{C_G}, \vec{z})$ et $\mathcal{R}_v (O; \vec{x}_v, \vec{y}_v, \vec{z})$, associé à la demi-voile. On rappelle que $\vec{OC}_G = R\vec{y}_{C_G}$, avec R le rayon moyen de la voie de roulement.

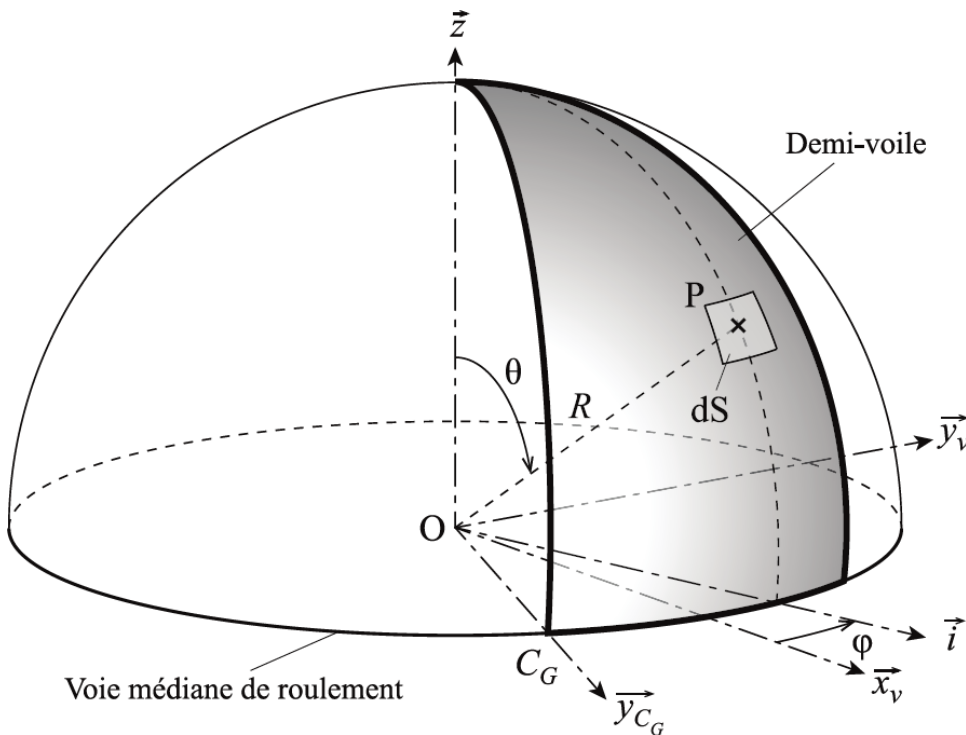
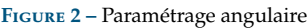


FIGURE 1 – Paramétrage de la surface totale et élémentaire en coordonnées sphériques de la demi-voile

La figure figure 2 présente l'orientation du vent par rapport au plan de symétrie de la demi-voile dans le plan (\vec{x}_v, \vec{y}_v) . La densité d'effort surfacique du vent sur la demi-voile, pour une vitesse de 9 m s^{-1} , est noté $\vec{f}_{\text{vent}} = f\vec{u}$ avec $f = 54,7 \text{ N m}^{-2}$, l'orientation de \vec{u} étant définie par l'angle constant $\alpha = (\vec{x}_v, \vec{u})$.

La base associée au système de coordonnées sphériques (r, θ, φ) est $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_\varphi)$. La position du point P appartenant à la demi-voile est définie par $\vec{OP} = R\vec{e}_r$ avec R le rayon moyen de la voie de roulement ($R = 22,75 \text{ m}$). L'angle azimutal φ évolue entre $-\frac{\pi}{8}$ et $\frac{\pi}{8}$ et l'élévation θ évolue entre 0 et $\frac{\pi}{2}$. On précise que, dans le cas présenté figure 1, la surface élémentaire en coordonnées sphériques est notée $dS = R^2 \sin \theta d\theta d\varphi$.



Question 4 Pour quelle valeur de α cet effort est-il maximal ? Déterminer la valeur maximale de $|F_{\text{vent}}|$.

Corrigé voir .