

Cinématique du solide AÉROGÉNÉRATEUR

1 Présentation

La figure 1 représente le corps S_0 d'un aérogénérateur à hélice bipale muni d'un empennage lui permettant de s'orienter dans le « lit » du vent.

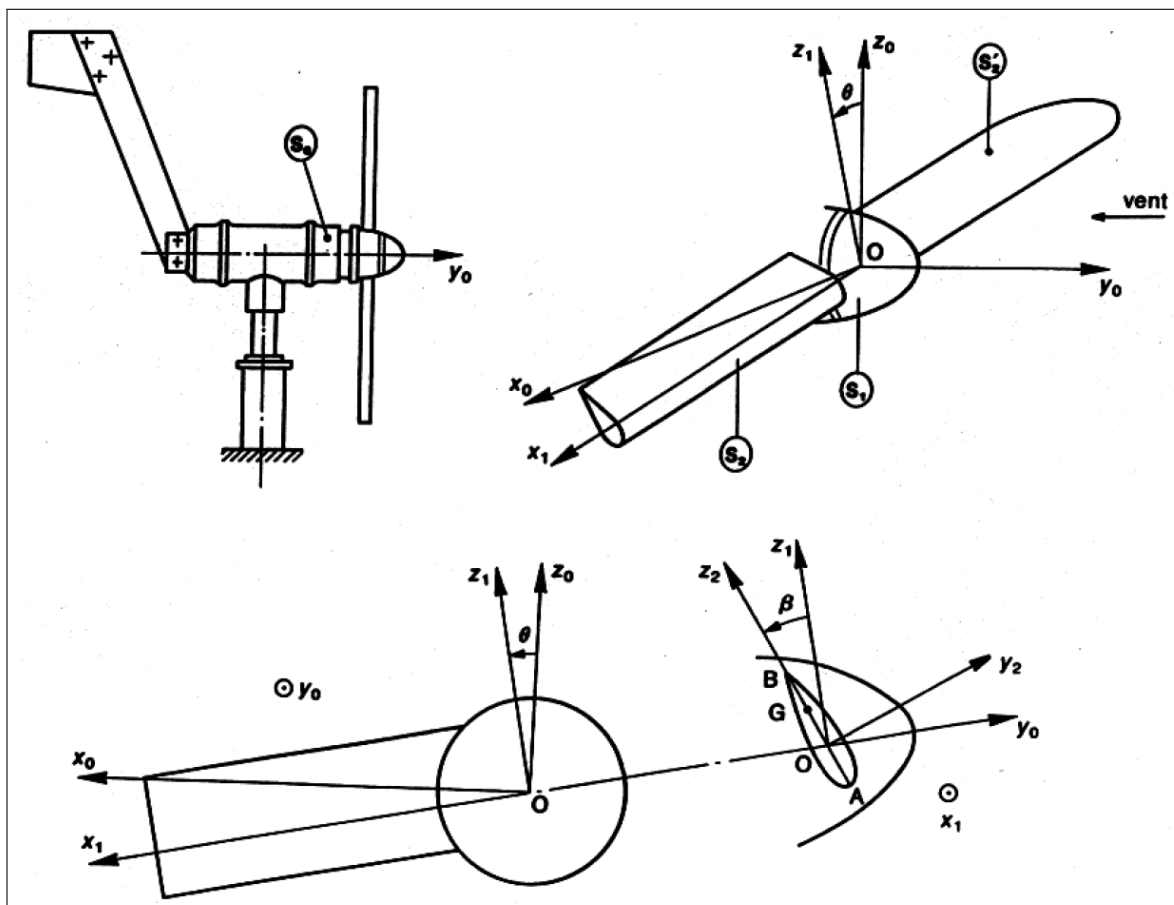


FIGURE 1

Paramétrage

Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ un repère lié au corps S_0 . Le rotor S_1 entraîne un alternateur électrique situé dans le corps S_0 et a une liaison pivot d'axe (O, \vec{y}_0) avec celui-ci. Soit $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_0, \vec{z}_1)$ un repère lié à S_1 . On pose : $\theta = (\vec{z}_0, \vec{z}_1)$, avec $\theta = \omega.t$ et $\omega = 120 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

Par fort vent un dispositif de mise en drapeau permet aux pales de l'hélice de pivoter autour de l'axe (O, \vec{x}_1) .

Soit $R_2(O, \vec{x}_1, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ un repère lié à la pale S_2 tel que l'axe (O, \vec{z}_2) soit dirigé suivant la droite de référence (AB) de la pale. On pose $\beta = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$. En fonctionnement normal l'angle de calage $\beta = 20^\circ$.

Soit G , le centre d'inertie de la pale S_2 , tel que : $\vec{OG} = a.\vec{x}_1 + c.\vec{z}_2$ avec $a = 160 \text{ mm}$ et $c = 13 \text{ mm}$.

Objectif

On souhaite vérifier l'équilibrage dynamique du système (problèmes de vibrations dans le système). Pour cela, un objectif intermédiaire consiste à obtenir les caractéristiques cinématiques du centre d'inertie G par rapport à R_0 , et particulièrement l'accélération.

2 Travail demandé

Question 1 Construire le schéma cinématique de l'aérogénérateur et les figures de changement de base.

Question 2 Déterminer la norme du vecteur vitesse \vec{V}_{G/R_0} de trois manières différentes lorsque l'angle β reste égal à 20° .

Question 3 En déduire le torseur cinématique de S_2/S_0 au point G .

Question 4 Déterminer la norme du vecteur accélération $\vec{\Gamma}_{G/R_0}$ lorsque l'angle β reste égal à 20° .