

EXERCICE 9 - AEROGENERATEUR

Cinématique 3D

L'aérogénérateur ci-contre est composée d'une nacelle munie de pâles et surmontant un mât fixé au sol. Une première rotation autour d'un axe vertical, permet d'orienter les pâles face au vent et une seconde permet la rotation du rotor solidaire des pâles par rapport à la nacelle. C'est sur cet axe qu'est transmise la puissance fournie par le vent.



Modélisation

Le mât [0] est associé le repère $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.

On pose $\vec{OB} = b \cdot \vec{z}_0$

La nacelle [1] est liée au mât 0 par une liaison pivot d'axe (O, \vec{z}_0) .

Le repère associé est noté $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$.

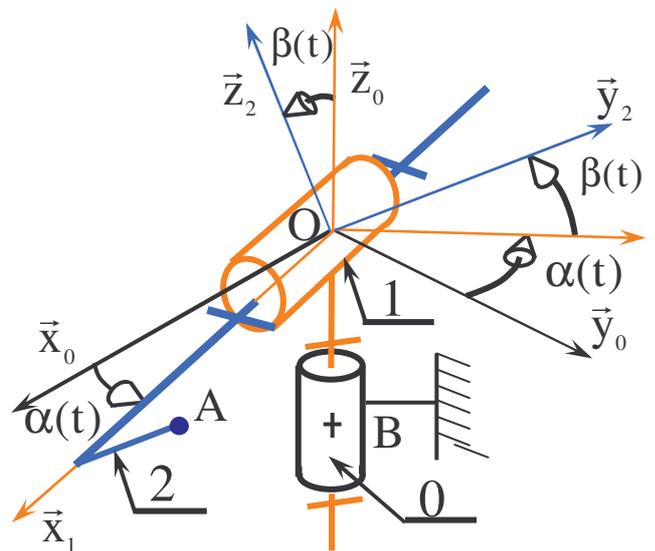
On pose $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$.

Le rotor [2] solidaire des pâles est liée à 1 par une liaison pivot d'axe (O, \vec{x}_1) .

Le repère associé est noté $R_2(O, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$.

On pose $\beta = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$.

On s'intéresse au point A situé à l'extrémité d'une pôle tel que : $OA = a \cdot \vec{x}_2 + b \cdot \vec{y}_2$.



Travail demandé

- 1- Dessiner les figures planes de changements de base pour les mouvements de 1/0 de 2/1 et exprimer les vecteurs rotation $\vec{\Omega}_{1/0}$ et $\vec{\Omega}_{2/1}$. En déduire $\vec{\Omega}_{2/0}$.
- 2- Déterminer $\vec{V}(O, 2/0)$ en utilisant la composition des vitesses. En déduire $\vec{V}(A, 2/0)$ en utilisant le champ des vitesses de 2/0. (On pourra exprimer les torseurs des vitesses de 2/0 et de 1/0)
- 3- Retrouver $\vec{V}(A, 2/0)$ en utilisant la composition des vitesses. (distinguer vitesse absolu, vitesse relative et vitesse d'entraînement)
- 4- Retrouver aussi $\vec{V}(A, 2/0)$ par dérivation du vecteur position.
- 5- Déterminer déduire $\vec{\Gamma}(A, 2/0)$ par dérivation du vecteur vitesse.
- 6- Déterminer $\vec{\Gamma}(A, 2/0)$ en utilisant la composition des accélérations. (distinguer les diverses accélérations)