

CINEMATIQUE DU SOLIDE

Cas de la rotation

I. Caractéristiques d'un vecteur vitesse $\vec{V}_{A1/0}$:

Le vecteur vitesse instantané $\vec{V}_{A1/0}$ d'un point A appartenant à un solide 1 en rotation par rapport à un solide 0 est tel que :

- Son point d'application est A
- Sa direction est tangente en A à la trajectoire de A (tangente à la circonférence ou perpendiculaire au rayon pour un mouvement de rotation).
- Le sens est donné par le sens du mouvement.
- Le module (pour un mouvement de rotation) est égal à :

$$\vec{V}_{A1/0} = \boldsymbol{\Omega}_{1/0} \cdot \vec{OA} = \boldsymbol{\Omega} \cdot \vec{R}$$

Avec $V_{A1/0}$ en m/s, $\boldsymbol{\Omega}_{1/0}$, vitesse de rotation en rad/s et $OA = R =$ rayon en m.

Exemple : Hélice d'avion de modélisme

Le mouvement de l'hélice 1 par rapport au moteur 0 est une rotation de centre O. Le repère (O, X, Y) de référence est lié à l'avion. $N_{1/0}$ est la vitesse de rotation :

10 000 trs/min

Rayon d'hélice :

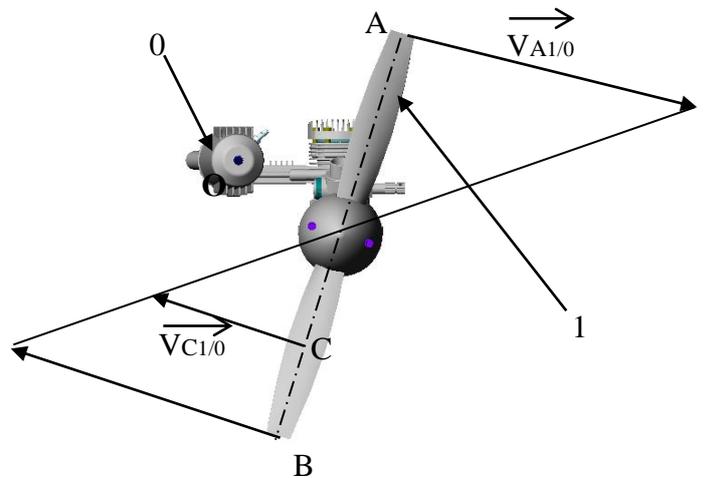
15 cm = $OA = OB$

Résolution :

$\boldsymbol{\Omega}_{1/0} = 10\,000 \cdot \pi / 30 = 1047$ rad/s (transforme les trs/min en rad/s).

$V_{A1/0} = V_{B1/0} = \boldsymbol{\Omega}_{1/0} \cdot OA = 1047 \times 0.15 = 157$ m/s.

$V_{C1/0} = \boldsymbol{\Omega}_{1/0} \cdot OC = 1047 \times 0.075 = 77.5$ m/s



II. Composition des vitesses :

Soient trois solides 0, 1, 2, on peut écrire :

$$\vec{V}_{2/0} = \vec{V}_{2/1} + \vec{V}_{1/0}$$