

CINEMATIQUE DU SOLIDE

Cas de la rotation

I. Caractéristiques d'un vecteur vitesse $\overrightarrow{VA1/0}$:

Le vecteur vitesse instantané $\overrightarrow{VA1/0}$ 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 :

$$\mathbf{VA1/0} = \mathbf{\Omega1/0.OA} = \mathbf{\Omega.R}$$

Avec $VA1/0$ en $m.s^{-1}$, $\Omega1/0$, vitesse de rotation en $rad.s^{-1}$ 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 0. Le repère (O, X, Y) de référence est lié à l'avion.

$N1/0$ est la vitesse de rotation :

$$10\,000 \text{ trs.min}^{-1}$$

Rayon d'hélice :

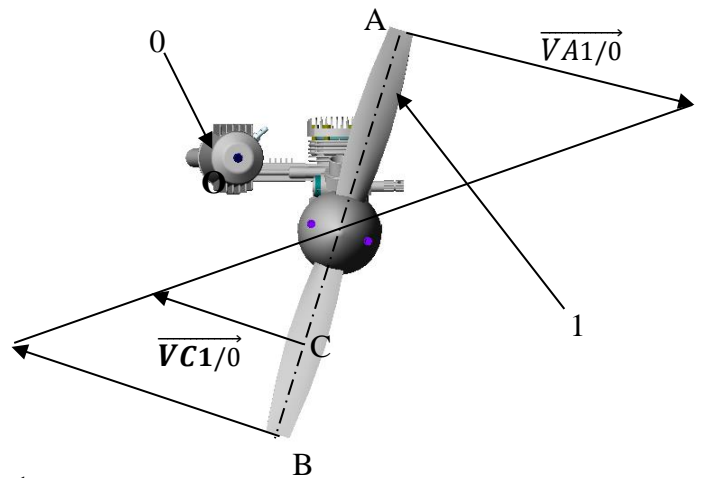
$$15 \text{ cm} = OA = OB$$

Résolution :

$\Omega1/0 = 10\,000 \cdot \pi / 30 = 1047 \text{ rad.s}^{-1}$ (transforme les trs.min^{-1} en rad.s^{-1}).

$$VA1/0 = VB1/0 = \Omega1/0 \cdot OA = 1047 \times 0.15 = 157 \text{ m.s}^{-1}.$$

$$VC1/0 = \Omega1/0 \cdot OC = 1047 \times 0.075 = 77.5 \text{ m.s}^{-1}$$



II. Composition des vitesses :

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

$$\overrightarrow{V2/0} = \overrightarrow{V2/1} + \overrightarrow{V1/0}$$