

Cinématique des solides

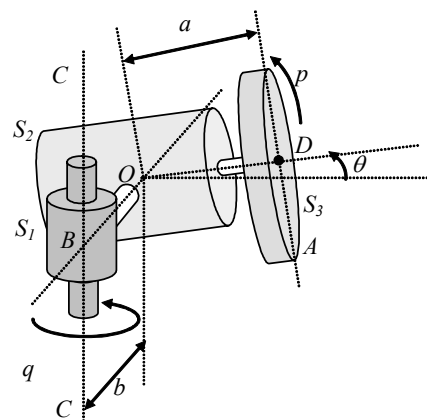
Formulaire

Distribution des vitesses : $\vec{v}_A = \vec{v}_B + \vec{\omega} \times \vec{BA}$

Distribution des accélérations : $\vec{a}_A = \vec{a}_B + \vec{\varepsilon} \times \vec{BA} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{BA})$

- Un ventilateur peut être modélisé de la manière suivante : un moteur dans le socle S_1 permet la rotation autour de l'axe CC avec la vitesse angulaire q ainsi que la rotation autour de son axe BO . Le solide S_2 dont le centre est séparé de B d'une distance égale à b permet de faire tourner le ventilateur autour de l'axe OD avec la vitesse angulaire p . Le rayon du solide S_3 est R . Ce solide est distant de a du centre O du solide S_2 .

- Exprimer la vitesse angulaire du disque S_3 .
- Exprimer l'accélération angulaire du disque S_3 .
- Déterminer la vitesse du point A .
- Déterminer l'accélération du point A .

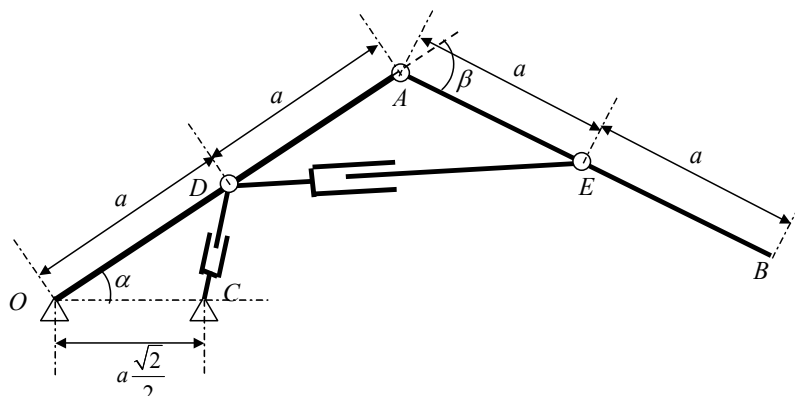


- Un bras manipulateur d'atelier flexible, chargé de transporter des pièces d'un poste de travail à l'autre est composé de :

- un bras OA, de longueur $2a$, lié au bâti par une liaison pivot en O.
- un bras AB, de longueur $2a$, lié au bras OA par une liaison pivot en A.
- un vérin d'épaule CD lié au bâti par une liaison pivot en C ainsi qu'au bras OA par la liaison pivot en D (situé à la moitié de OA)
- un vérin d'épaule DE lié au bras OA par une liaison pivot en A ainsi qu'au bras AB par la liaison pivot en E (situé à la moitié de AB)

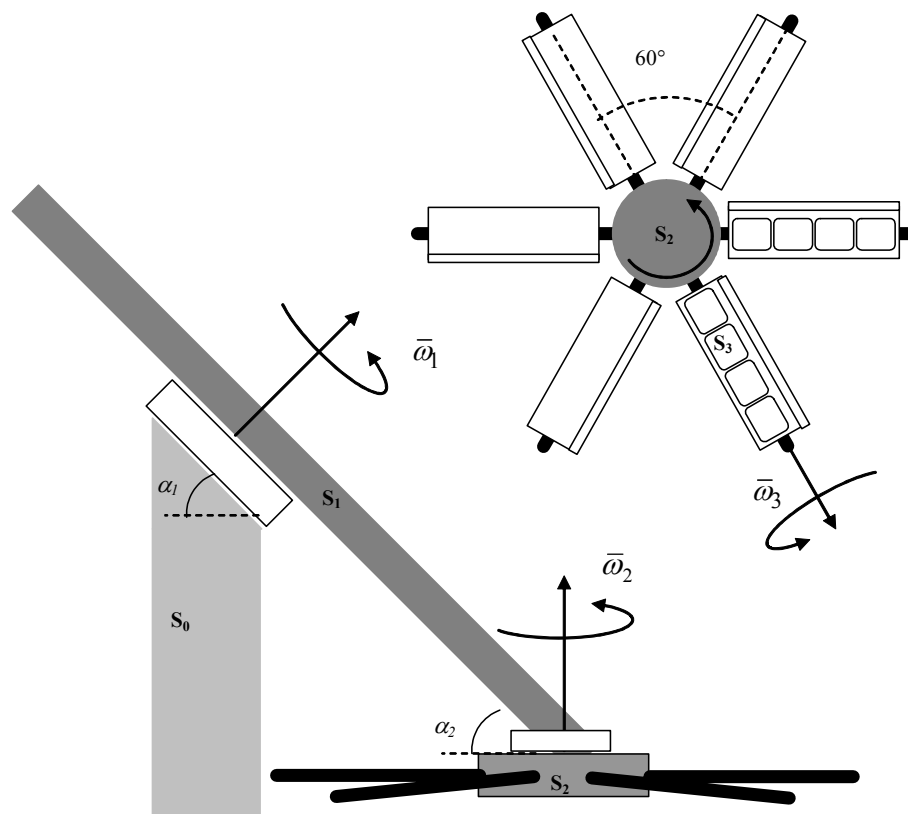
On considère les vitesses de sortie des vérins constantes et égale à $V=1$ mm/s. $OC = a \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

Déterminer la vitesse de B en fonction des paramètres α , β et V .



- Le manège représenté ci-dessous est composé de :
un bras fixe vertical muni d'un rotor incliné à α_1 constant°
un bras S_1 fixé sur ce rotor tournant avec une vitesse angulaire ω_1 constante.
un rotor S_2 fixé au bout du bras S_1 (incliné de α_2 constant par rapport à ce dernier) et tournant avec une vitesse angulaire ω_2 constante.
6 bras (du type S_3) répartis tous les 60° sur le rotor S_2 et tournant avec une vitesse angulaire $\omega_3(t)$ dans le plan du rotor S_2 .

Au repos, le rotor S_2 ainsi que les 6 bras sont horizontaux.



Rem : Pour plus de compréhension, les dessins ont été représentés dans une situation instantanée particulière. Tenez bien compte de toutes les rotations représentées.

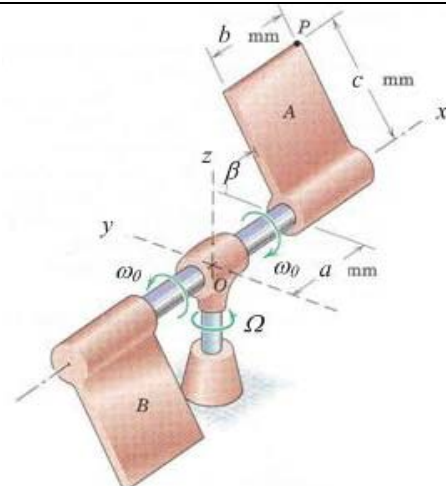
Déterminer les différents systèmes d'axes que vous aller utiliser pour calculer la vitesse angulaire du solide S_3 .

Déterminer le vecteur vitesse angulaire du solide S_3 .

Déterminer l'accélération angulaire du S_3 .

4. Un ensemble de panneaux attachés à un système d'axe xyz tourne avec une vitesse angulaire Ω constante autour de l'axe vertical z . Simultanément, les panneaux tournent autour de l'axe x dans des sens opposés avec une vitesse angulaire constante ω .

1. Déterminer l'accélération angulaire de la plaque A.
2. Déterminer la vitesse du point P
3. Déterminer l'accélération du point P quand $\beta = 90^\circ$



Pour les problèmes relatifs au Tps et aux laboratoires, contactez Emmanuelle.Vin@ulb.ac.be

Les énoncés et les corrigés sont accessibles et mis à jour sont sur le site de méca :

<http://beams.ulb.ac.be/beams/teaching/meca200/tps.html>