

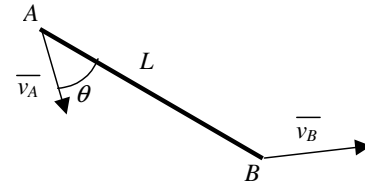
Séance n° 01 : Cinématique du solide (rappel : changement de repère)

Formulaire :

$$\begin{aligned} \text{Distribution des vitesses : } \vec{v}_A &= \vec{v}_B + \vec{\omega} \times \overline{BA} \\ \text{Distribution des accélérations : } \vec{a}_A &= \vec{a}_B + \vec{\varepsilon} \times \overline{BA} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \overline{BA}) \end{aligned}$$

Distribution des vitesses et accélérations

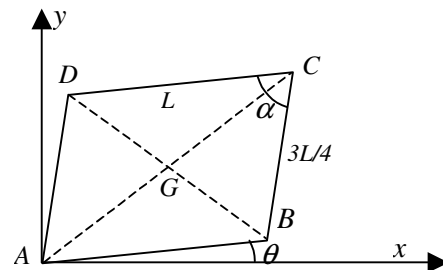
1. \vec{v}_A et \vec{v}_B sont les vitesses (vecteurs coplanaires) des extrémités de la tige AB à l'instant t . Déterminer à cet instant la vitesse angulaire de la tige en fonction de \vec{v}_A , \vec{v}_B et θ .



2. Le parallélogramme $ABCD$ est en rotation dans le plan Axy , autour du point A .
Si α est constant, calculer la vitesse et l'accélération de son centre de masse G en fonction de θ , $\dot{\theta}$ et $\ddot{\theta}$.

Utiliser

- la méthode de dérivation des coordonnées.
- les formules de distribution des vitesses et des accélérations.



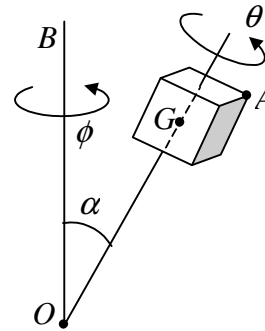
3. Un cube de côté d a son centre de masse G fixé sur une tige OG , qui le traverse par le milieu de deux faces opposées. L'extrémité O est fixe et $OG = L$. La tige OG tourne sur elle-même ($\dot{\theta}(t)$), et est, de plus, animée d'un mouvement de rotation ($\dot{\phi}(t)$) autour d'un axe vertical fixe avec lequel elle fait un angle constant α .

Déterminer la vitesse du point A (un des sommet supérieur du cube)

- par les formules de distribution des vitesses.
- par la méthode de dérivation des coordonnées dans les axes liés à la tige.

Déterminer l'accélération angulaire du cube dans les axes liés à la tige.

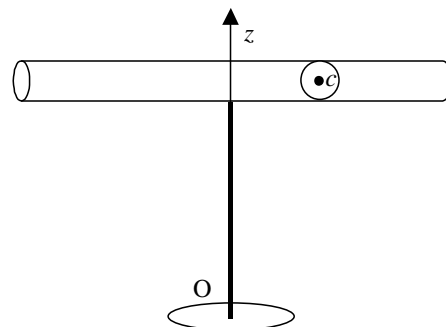
Déterminer l'accélération angulaire du cube dans les axes liés au cube.



Mouvement relatif

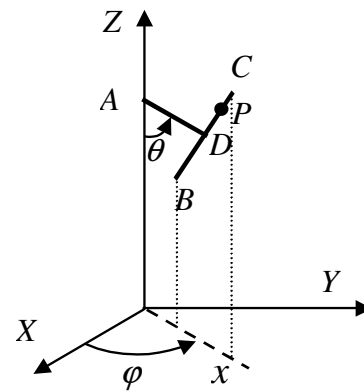
4. Bille se déplaçant dans un tube en rotation.
Le système est constitué d'un tube s pouvant être mis en rotation autour de l'axe vertical Oz à l'aide d'un moteur. On désigne par ω la vitesse angulaire (constante) de ce tube par rapport au bâti S_0 . A l'intérieur de ce tube, une masse m , de centre de gravité c , peut rouler sans frottement.

Déterminer l'accélération du centre de gravité c de la masse m .



5. Les deux branches d'un T symétrique ont même longueur L . Le T , ABC , est articulé en A sur un axe vertical OZ . Un point P peut se déplacer le long de BC . Le T peut tourner autour de A dans le plan vertical zOx , qui, lui-même, peut tourner autour de OZ .

- Déterminer la vitesse ainsi que l'accélération du point D .
- Déterminer la vitesse du point P mobile sur la tige BC



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

Pour les problèmes relatifs aux projets Matlab, contactez CFAO.Matlab@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>