

Cinématique instantanée – Centre instantané de rotation
Formulaire

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

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

Mouvement relatif

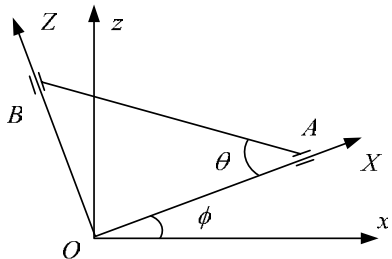
1. Une tige mince AB de longueur $3L$ est reliée comme indiquée sur la figure par deux glissières à deux droites perpendiculaires OX et OZ qui tournent dans un plan fixe Oxz .

Calculer les composantes dans les axes XYZ de la vitesse (absolue) et de l'accélération (absolue) du centre C de la tige

1. par dérivation des coordonnées de C dans les axes XYZ
2. par application des formules de distribution des vitesses dans un solide
3. après avoir déterminé le mouvement du point C .

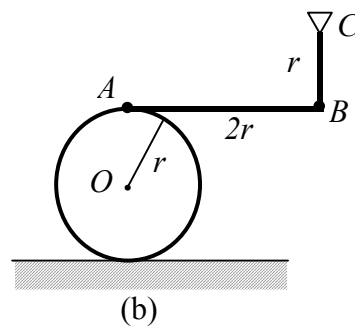
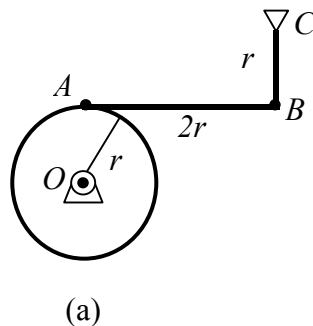
Déterminer entièrement le mouvement instantané de la tige AB

4. pour un observateur attaché aux axes XYZ
5. pour un observateur attaché aux axes xyz (discuter les différents cas correspondant aux valeurs de ϕ et θ)



CIR

2.

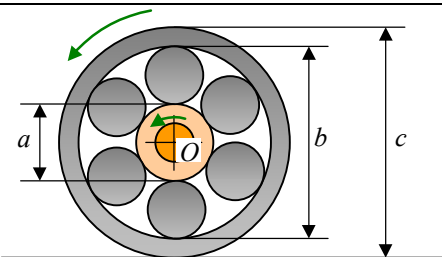


Déterminer pour chacun des deux cas, la vitesse angulaire de la barre CB à l'instant dessiné.

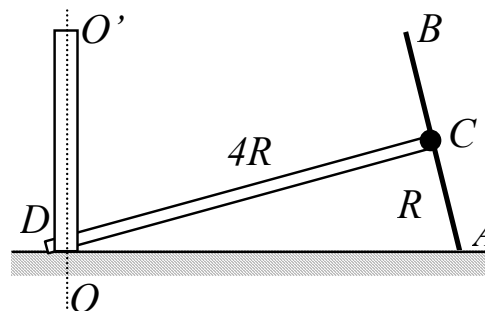
3. La bague extérieure du roulement à billes roule sans glisser vers la gauche avec une vitesse de son centre O égale à v .

L'axe central qui est enserré dans la bague intérieure du roulement, tourne dans le sens trigonométrique avec une vitesse angulaire Ω .

Déterminer la vitesse angulaire instantané ω du roulement du bas.



4. La figure ci-dessous représente un broyeur. La roue circulaire (AB) de rayon R tourne librement autour du bras CD en rotation autour de l'axe vertical OO' à la vitesse angulaire constante de Ω rad/s. Le disque AB roule sans glisser sur le plan horizontal.



- 1) Déterminer entièrement le mouvement instantané du disque (la vitesse angulaire ω et l'accélération angulaire ε de la roue).
- 2) Déterminer la vitesse et l'accélération instantanée du point du disque opposé au point de contact.

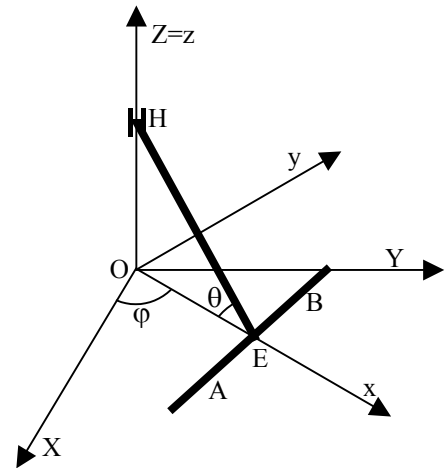
Caractéristique des mouvements (hélicoïdal)

5. Deux tiges AB et HE , de longueur L , sont soudées à angle droit en (milieu de AB) pour former un té. La glissière H peut coulisser sur OZ et la tige AB glisse dans le plan fixe OXY .

La position du té est repérée par les angles φ et θ variables.

A l'instant représenté sur la figure ci-contre, on demande :

1. de calculer le vecteur vitesse angulaire instantané du té ;
2. de calculer la vitesse des points H , A , B et E ;
3. de discuter la nature du mouvement instantané en fonction de $\dot{\theta}$ et $\dot{\varphi}$; dans chacun des cas identifiés, caractérisez entièrement celui-ci.



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>