

Séance n° 02 : Cinématique instantanée – Centre instantané de rotation

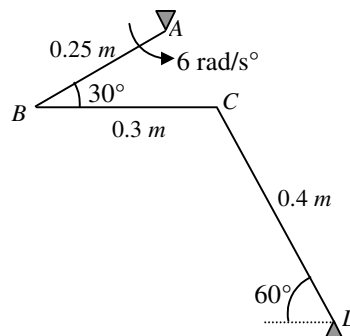
Formulaire :

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

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

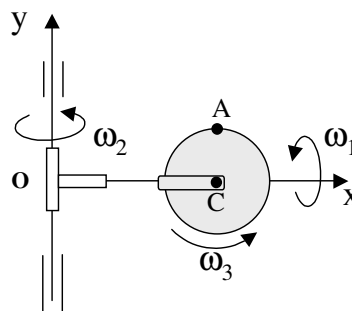
Mouvement instantané

1. On considère le système à 3 barres représenté ci-contre. La barre AB , à cet instant, a une vitesse angulaire instantanée de 6 rad/s et une accélération angulaire instantanée nulle. On demande de déterminer les vitesses et accélérations angulaires instantanées correspondantes pour les barres BC et CD .



Caractéristique des mouvements (hélicoïdal)

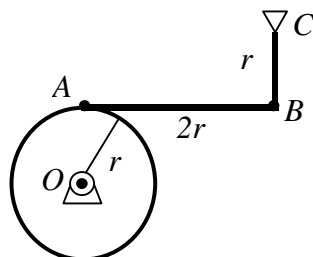
2. A l'instant où le disque de rayon R est dans la position indiquée sur la figure, et en supposant que les vitesses angulaires ω_1 et ω_3 sont constantes dans le temps,
- 1) Déterminer les composantes dans les axes xyz (x est l'axe horizontal du mécanisme et y l'axe vertical) de la vitesse et de l'accélération angulaire du disque, ainsi que la vitesse et l'accélération du point A .
 - 2) Discuter le type de mouvement du disque en fonction des valeurs ω_1 , ω_2 et ω_3 . Et préciser dans chaque cas ce qui permet de caractériser entièrement ce mouvement.
 - 3) Tous les points de l'axe hélicoïdal instantané ont-ils le même vecteur accélération ?



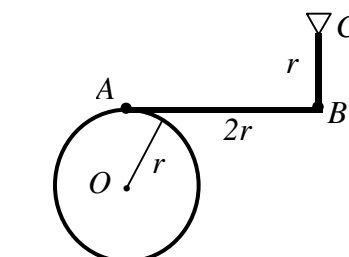
NB : O est un point fixe

CIR

3.



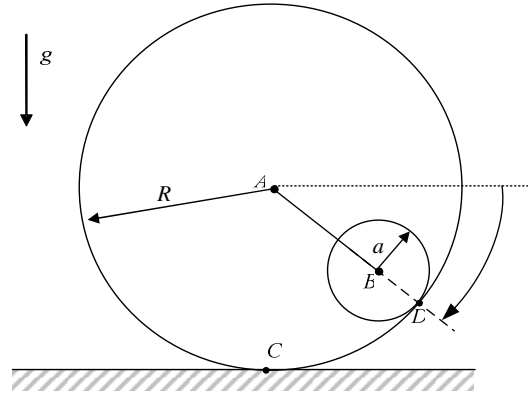
(a)



(b)

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

4. Le problème est plan (2-D). Le système, soumis à l'effet de la gravité, est composé de :
- Un anneau de masse M , de rayon R et de centre A , qui roule sans glisser sur un sol plat.
 - Un disque de rayon a , de centre B , et de masse homogène m .
 - Une barre AB , de masse négligeable, articulée en A et autour de laquelle le disque peut tourner librement

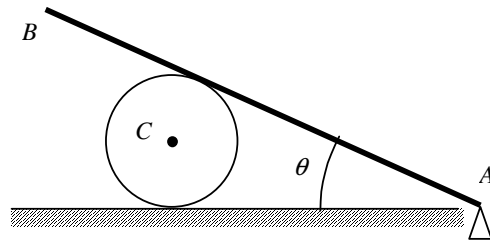


En cours de mouvement, ce disque roule sans glisser sur la piste de forme circulaire formée par l'intérieur de l'anneau.

Déterminer la vitesse angulaire de chacun des solides en fonction des degrés de liberté que vous définissez.

Déterminer la vitesse ainsi que l'accélération du point B .

5. Une tige homogène AB est fixée en A et s'appuie sur un disque circulaire de rayon R et de centre C de manière telle qu'il y a roulement sans glissement entre les deux solides, alors que le disque peut se déplacer sans frottement sur l'horizontale passant par A (le système est dans un plan vertical fixe).



Déterminer la vitesse du point C ainsi que la vitesse angulaire de rotation du disque en fonction de θ et $\dot{\theta}$

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>