

Mécanique
1 heure

Aucun document ni calculatrice autorisés

Tous les exercices sont indépendants

1: Cinématique du solide: éléments d'un comparateur de vitesse

On se propose de déterminer le vecteur vitesse de rotation $\vec{\Omega}_3$ d'un solide S_3 (Figure 1), sphère de rayon R libre de tourner autour de O , point fixe du repère $(Oxyz)$. La sphère est maintenue en contact sans glissement aux points I et J avec les roues (disques minces) S_1 et S_2 , par un système lié au bâti non représenté ici.

La roue S_1 est dans le plan (xOz) et tourne autour d'un axe parallèle à Oy . La roue S_2 est dans le plan (yOz) et tourne autour d'un axe parallèle à Ox . Les axes de rotation des roues S_1 et S_2 sont fixes par rapport au bâti. Les rotations en O_1 et O_2 sont parfaites et le rayon des roues est r .

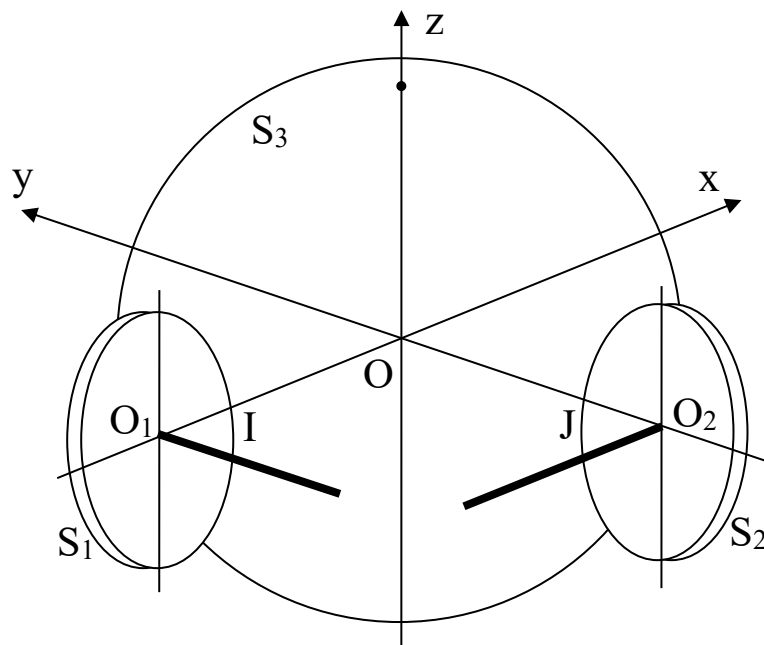


Figure 1

On impose à S_1 et S_2 des mouvements de rotation définis par $\vec{\Omega}_1 = \omega_1 \vec{e}_y$ et $\vec{\Omega}_2 = \omega_2 \vec{e}_x$. Le vecteur $\vec{\Omega}_3$ est défini dans le repère (Oxyz) par $\vec{\Omega}_3 = x\vec{e}_x + y\vec{e}_y + z\vec{e}_z$. On utilisera la relation du champ des vitesses pour traiter les questions qui suivent.

- 11: Donner l'expression de la vitesse du point I_3 en fonction des coordonnées de $\vec{\Omega}_3$.
- 12: Donner l'expression de la vitesse du point I_1 en fonction de ω_1 .
- 13: Donner l'expression de la vitesse du point J_3 en fonction des coordonnées de $\vec{\Omega}_3$.
- 14: Donner l'expression de la vitesse du point J_2 en fonction de ω_2 .
- 15: En écrivant la relation de roulement sans glissement aux points I et J, déterminer le vecteur vitesse de rotation $\vec{\Omega}_3$ du solide S_3 .

2: Cinématique du point - cours

- 21: Exprimer le vecteur position \vec{OM} du point M en coordonnées cylindriques
- 22: Retrouver l'expression de la vitesse \vec{v} de M dans ce système de coordonnées
- 23: Retrouver l'expression de l'accélération \vec{a} de M dans ce système de coordonnées

3: Centre de masse d'un cylindre évidé

Retrouver l'expression des coordonnées du centre de masse G d'un cylindre circulaire évidé (Figure 2).

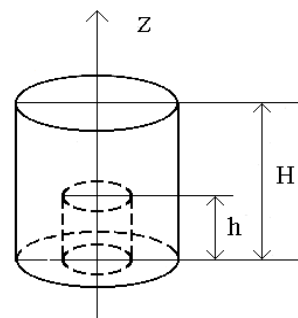


Figure 2