

Série 14 : Dynamique du solide

Question conceptuelle

Un motard effectue un saut dans un terrain de moto-cross :

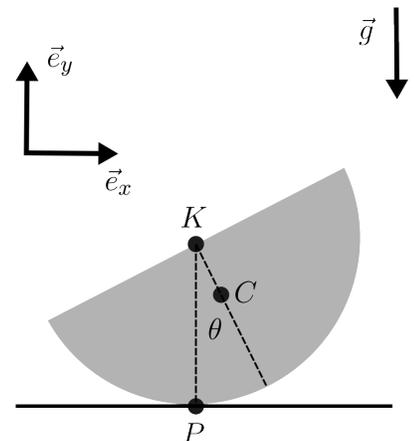
- Expliquez ce qui se passe s'il actionne le frein arrière alors qu'il est en l'air.
- Expliquez ce qui se passe s'il actionne le frein avant alors qu'il est en l'air.
- Pourquoi, dans la pratique, un motard de cross actionne-t-il le frein arrière plutôt que le frein avant quand il est en l'air ?



1 Oscillation d'un demi-cylindre plein

Un demi-cylindre plein homogène de rayon r et de masse m , en contact avec un plan horizontal oscille dans un plan vertical autour de sa position d'équilibre, en roulant sans glisser sur le plan.

On donne la distance du centre de masse C au point K : $KC = \frac{4r}{3\pi}$ et le moment principal d'inertie du demi-cylindre en K par rapport à l'axe \vec{e}_z est $I_{K,z} = \frac{mr^2}{2}$.



Coupe du demi-cylindre au milieu de sa longueur.

- Justifier que l'axe $K\vec{e}_z$ est un axe principal d'inertie du demi-cylindre.
- Déterminer la période des petites oscillations autour de la position d'équilibre.
- Quelle serait la différence si nous considérons une demi-boule ou un demi-cylindre évidé au lieu d'un demi-cylindre ? On ne cherchera pas à faire de calculs.
- Bonus : déterminer vous-même la position du centre de masse et la matrice d'inertie du demi-cylindre.