

Exercices Préparatoires — physique générale I (2024)

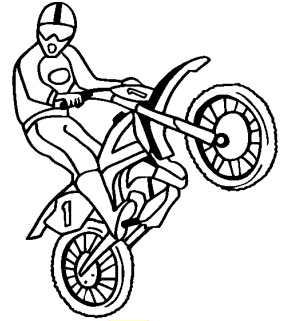
Ces exercices mettent en application, dans des cas simples, les notions et exemples vus en cours. Ils sont à faire avant les problèmes proposés en séance d'exercice.

Série 12 : Cinématique du solide

1. Saut en moto

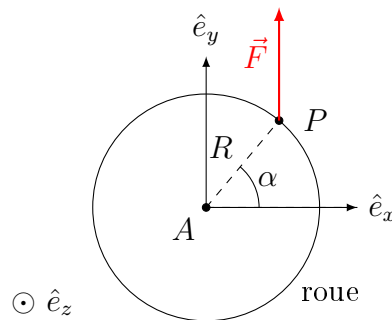
Un motard effectue un saut dans un terrain de moto-cross :

- Expliquez ce qu'il se passe s'il actionne le frein arrière alors qu'il est en l'air.
- Expliquez ce qu'il 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 ?



2. Moment de force : bras de levier

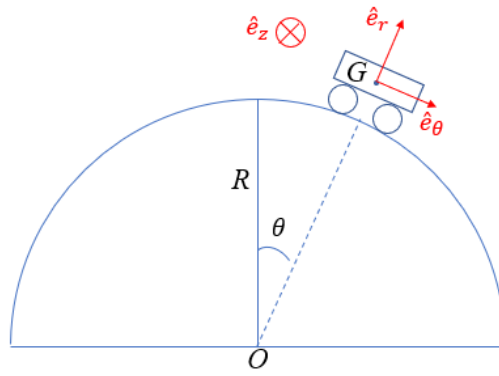
On considère une roue d'axe A et de rayon R et on applique une force \vec{F} donnée en un point P de la circonférence. Le point P est repéré à l'aide d'un angle α .



- Exprimer le moment de force par rapport à A (projeté sur \hat{e}_z) en fonction de α . Préciser le sens de la rotation induite, en fonction de α .
- Pour quelle valeur de α l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ de la roue autour de A est-elle maximale ?
- Pour quelle valeur de α l'accélération angulaire $\ddot{\alpha}$ de la roue autour de A est-elle minimale ?

3. Chariot se déplaçant sur un cylindre

On considère un chariot se déplaçant le long de la circonférence d'un cylindre de rayon R et d'axe passant par O . Le centre de masse G du chariot se trouve à une distance h de la surface du cylindre et se déplace avec une vitesse de norme v_G constante. On fait l'hypothèse que les roues, de rayon r , roulent sans glisser sur la surface du cylindre.



- (a) Quel est le centre de rotation instantané du châssis rectangulaire du chariot, considéré comme un solide indéformable ? Et son vecteur vitesse de rotation instantanée $\vec{\Omega}$?
- (b) Quel est le centre de rotation instantané d'une des roues du chariot ?
- (c) Quelle est la vitesse angulaire ω de rotation des roues du chariot, dans un référentiel lié au cylindre ?