

1. RÉVISIONS DE MÉCANIQUE DE MPSI (PFD, théorème du moment cinétique, théorèmes énergétiques). Pas de forces centrales ni de solide en rotation autour d'un axe fixe pour le moment.
2. AJOUTER :

Composition des vitesses et des accélérations

- Mouvement relatif d'un référentiel (référentiel relatif) par rapport à un autre référentiel (référentiel absolu) : cas d'un mouvement de translation, cas de la rotation autour d'un axe fixe. Vecteur rotation.
- Loi de dérivation vectorielle dans le cas de la translation et dans le cas de la rotation.
- Composition des vitesses, point coïncident, vitesse d'entraînement $\vec{v}_e$. Cas de la translation et de la rotation autour d'un axe fixe.
- Composition des accélérations : accélération d'entraînement $\vec{a}_e$, de Coriolis (ou complémentaire) $\vec{v}_c$. Cas de la translation et de la rotation autour d'un axe fixe. Cas particulier d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe : relation $\vec{a}_e = -\omega^2 \overrightarrow{HM}$.

Référentiels non galiléens

- Principe d'inertie. Définition d'un référentiel galiléen. Ensemble des référentiels galiléens.
- Lois de la dynamique dans un référentiel non galiléen. Forces d'inertie d'entraînement et de Coriolis. Généralisation du PFD, du théorème du moment cinétique, théorèmes de la puissance cinétique et de l'énergie cinétique.
- Énergie potentielle associée à $\vec{F}_{ie}$ dans le cas d'une translation uniformément accélérée et d'une rotation uniforme.

Questions de cours :

Révisions de mécanique MPSI

- 1) Établir les expressions des composantes du vecteur-position, du vecteur-vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires. Les simplifier dans le cas particulier du mouvement circulaire uniforme.
- 2) Définir la puissance et le travail d'une force. Énoncer la loi (ou le théorème) de l'énergie cinétique et la loi (ou le théorème) de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen.
- 3) Donner les expressions des énergies potentielles de pesanteur (champ uniforme), énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), énergie potentielle élastique.
- 4) Dans quel cas l'énergie mécanique se conserve-t-elle lors d'un mouvement ? Donner un exemple et un contre-exemple.

Cours de MP

- 5) Définition sur un schéma des coordonnées cylindriques et sphériques. Bases cylindriques et sphériques ($\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z$) et ($\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_\varphi$). Vecteurs déplacements élémentaires.
- 6) Donner sans démonstration les expressions du gradient $\overrightarrow{\text{grad}} f$ d'une fonction f en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- 7) Démontrer la loi de composition des vitesses en utilisant la loi de dérivation vectorielle dans le cas d'une translation puis d'une rotation. Définition du point coïncident et de la vitesse d'entraînement $\vec{v}_e$.
- 8) Démontrer la loi de composition des accélérations (en utilisant la loi de dérivation vectorielle) dans le cas d'une translation puis d'une rotation. Accélération d'entraînement $\vec{a}_e$ et accélération complémentaire (ou de Coriolis) $\vec{a}_c$.

- 9) Définir un référentiel galiléen. Discuter de l'ensemble des référentiels galiléens.
- 10) Forces d'inertie. Justifier leur apparition dans le PFD dans un référentiel non galiléen.
- 11) Énergie potentielle associée à $\vec{F}_{ie}$ dans le cas d'une translation uniformément accélérée et dans celui d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe.