

1. Révisions de mécanique de MPSI (PFD, théorème du moment cinétique, théorèmes énergétiques) y compris forces centrales.  
Pas de solide en rotation autour d'un axe fixe pour le moment ni de mouvements de particules dans  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$ .
2. Composition des vitesses et des accélérations. Dynamique dans un référentiel non galiléen : principe fondamental de la dynamique, théorème du moment cinétique, théorèmes énergétiques.
3. Lois de Coulomb du frottement solide.
4. **Ajouter en question de cours uniquement**

### Champ et potentiel électrostatiques

#### I. Distributions de charges électriques

- Charges électriques des particules élémentaires.
- Densités de charges : volumique, surfacique, linéique.
- Repérage d'un point : coordonnées cylindriques et sphériques. Vecteur déplacement élémentaires.
- Éléments de surface et de volume en coordonnées cylindriques et sphériques.

#### Questions de cours :

- 1) 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.
- 2) Donner sans démonstration les expressions du gradient  $\vec{\text{grad}} f$  d'une fonction  $f$  en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- 3) 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  $\vec{v}_e$ .
- 4) 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)  $\vec{a}_c$ .
- 5) Définir un référentiel galiléen. Discuter de l'ensemble des référentiels galiléens.
- 6) Forces d'inertie. Justifier leur apparition dans le PFD dans un référentiel non galiléen.
- 7) 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.
- 8) Définition de la vitesse de glissement d'un point sur un support solide. Indépendance de celle-ci par rapport au choix du référentiel. Conséquences (propriétés qui en découlent)
- 9) Lois de Coulomb du frottement solide en l'absence et en présence de glissement. Citer quelques propriétés des coefficients de frottements.
- 10) Donner les expressions des éléments de surface sur un plan en coordonnées polaires, sur la surface latérale d'un cylindre en coordonnées cylindriques et sur la surface d'une sphère en coordonnées sphériques. Donner les expressions des volumes élémentaires en coordonnées cylindriques et sphériques.