

Programme des Colles PCSI₂

Du 15 au 19 mars 2021 : Semaine 21

Mécanique

M_{02} : DYNAMIQUE NEWTONIENNE.

Cours et exercices

M_{03} : MOUVEMENT DE PARTICULES CHARGÉES DANS \vec{E} ET \vec{B}

Cours et exercices

M_{04} : LOI DU MOMENT CINÉTIQUE

**Cours et exercices uniquement sur des systèmes ponctuels.
Solides uniquement en question de cours.**

Plan du cours :

- Moment cinétique : d'un point matériel M par rapport à un point A , par rapport à un axe orienté Δ , d'un système par rapport à un axe, cas d'un solide, moment d'inertie J_{Δ} .
- Moment d'une force : par rapport à un point A , par rapport à un axe orienté Δ , moment résultant de forces appliquées en différents points d'un système (exemple du poids, couple de forces, cas des forces intérieures), liaison pivot.
- Loi du moment cinétique : cas d'un point matériel, cas d'un système, application au pendule de torsion, application au pendule pesant.
- Approche énergétique du mouvement du solide en rotation : énergie cinétique du solide en rotation, énergie potentielle du couple de torsion, énergie potentielle de pesanteur, énergie mécanique et intégrales premières du mouvement. *Cas d'un système déformable, tabouret d'inertie et généralisation à tout système déformable.*

Compétences exigibles :

- Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.
→ Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
- Moment cinétique d'un système discret de points par rapport à un axe orienté.
→ Maîtriser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
- Généralisation au cas du solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.
→ Exploiter la relation pour le solide entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni.

- Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- Moment d'une force par rapport à un point ou un axe orienté.
 - Calculer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
- Couple.
 - Définir un couple.
- Liaison pivot.
 - Définir une liaison pivot et justifier le moment qu'elle peut produire.
- Notions simples sur les moteurs ou freins dans les dispositifs rotatifs.
 - Savoir qu'un moteur ou un frein contient nécessairement un stator pour qu'un couple puisse s'exercer sur le rotor.
- Loi du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen
 - Reconnaître les cas de conservation du moment cinétique
- Loi scalaire du moment cinétique appliquée au solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen.
- Pendule de torsion.
 - Établir l'équation du mouvement.
 - Expliquer l'analogie avec l'équation de l'oscillateur harmonique.
 - Établir une intégrale première du mouvement.
- Pendule pesant.
 - Établir l'équation du mouvement.
 - Expliquer l'analogie avec l'équation de l'oscillateur harmonique.
 - Établir une intégrale première du mouvement.
 - Lire et interpréter le portrait de phase : bifurcation entre un mouvement pendulaire et un mouvement révolitif.
- Approche énergétique du mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe orienté, dans un référentiel galiléen
- Énergie cinétique d'un solide en rotation.
 - Utiliser la relation $E_c = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2$, l'expression de J_{Δ} étant fournie.
- Loi de l'énergie cinétique pour un solide.
 - Établir l'équivalence dans ce cas entre la loi scalaire du moment cinétique et celle de l'énergie cinétique.
- *Loi de l'énergie cinétique pour un système déformable.*
 - *Prendre en compte le travail des forces intérieures. Utiliser sa nullité dans le cas d'un solide.*

Commentaires :

- *Les parties qui apparaissent ainsi ne sont pas encore au programme.*
- Chapitre M_{03} . J'ai présenté la méthode des complexes mais ce n'est pas une capacité exigible.
- Chapitre M_{04} . Cette semaine il y a aussi le cas des systèmes de points mais uniquement en question de cours.
- Prochain chapitre : M_{05} mouvements dans un champ de force centrale et conservative.

En vous souhaitant une bonne semaine.

D. Mengel

RDV sur <http://pcsi2.net/cpge>