

Programme des Khôlles PCSI₁

Du 16 au 22 mars 2026 : Semaine 23

Cours et exercices

Révision $EC_7 - EC_8$

Mécanique

M_5 : Théorème du moment cinétique

- Révision : notions mathématiques sur le produit vectoriel (définition et savoir faire le produit des vecteurs de bases)
- Moment vectoriel d'une force en un point. Moment scalaire par rapport à un axe orienté. Savoir utiliser le bras de levier pour calculer efficacement des moments. On privilégiera le bras de levier dans le cas de moment scalaire.
- Moment cinétique vectoriel d'un point matériel. Moment scalaire par rapport à un axe.
- Théorème du moment cinétique (vectoriel et scalaire). Bien connaître les hypothèses d'application et penser à les vérifier avant d'appliquer le théorème.
- Savoir établir l'équation du mouvement pour le pendule simple à l'aide du TMC appliqué en un point « bien » choisi.
- Moment cinétique d'un système de points. Savoir que le moment des forces intérieures à un système est nul. Notion de couple. Savoir qu'un couple tend à faire « tourner » le système mais ne modifie pas la position du centre de masse.
- TMC pour un système de points matériel (par rapport à un point fixe ou un axe fixe) : savoir qu'on ne prend en compte que les efforts extérieurs.
- rien sur les solides le chapitre 7 traitera des solides, moment d'inertie etc. . .

Cours uniquement

M_6 : Mouvement dans un champ de force centrale conservatif

- Définition d'une force centrale. Démonstration de la planéité du mouvement et de la loi des aires.
- Établissement d'une énergie potentielle effective et discussion graphique.
- Mathématique : savoir reconnaître l'équation cartésienne d'une droite, d'un cercle, d'une ellipse, d'une hyperbole et d'une parabole (dans les cas simples pour les coniques). Savoir reconnaître l'équation paramétrique d'un cercle et d'une ellipse en coordonnées cartésiennes. Connaître le cas particulier où x et y sont en phase (voir méthode de l'ellipse pour déterminer précisément lorsque deux signaux sont en phase).
- Cas des forces newtonienne $-k/r^2 \vec{e}_r$: savoir démontrer que l'énergie potentielle est en $-k/r$. Savoir que les trajectoires sont des coniques (sans démonstration).

- Lois de Kepler (pas de démonstration pour la première, et seulement dans le cas d'un mouvement circulaire pour la troisième). Savoir que ces lois sont généralisables aux satellites autour de la Terre.
- Exemple des satellites géostationnaires. Démontrer la position équatoriale et déterminer l'altitude.
- Savoir montrer que $E_m = -k/(2r)$ dans le cas circulaire et $E_m = -k/(2a)$ dans le cas elliptique.
- Connaitre la définition et l'ordre de grandeur pour la première et la seconde vitesse cosmique. Savoir démontrer les expressions.

Commentaires :

- ★ Prochains chapitres : initiation à la mécanique du solide, puis thermodynamique
- ★ Si le cours est appris, l'élève a automatiquement la moyenne... et réciproquement.