

Programme de colle

Semaine 14 : du 13/01 au 17/01

Mécanique

Chapitre M1 : Cinématique du point

Exercices

- *Référentiel* : définition, exemples, utilité, caractère relatif du mouvement.
- *Généralités* : vecteurs cinématiques, équations horaires, trajectoire. Nature d'un mouvement.
- *Système de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques* : définition, base associée, déplacement élémentaire.
- *Expression des vecteurs cinématiques* : en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
- *Mouvement à accélération constante* : équations vectorielles du mouvement. Nature et propriétés des différentes trajectoires possibles.
- *Mouvement circulaire* : expression des vecteurs cinématiques dans la base la plus pertinente, propriétés des vecteurs cinématiques selon la nature cinématique du mouvement.
- *Repère de Frenet* : présentation et interprétation des composantes du vecteur accélération.

Chapitre M2 : Dynamique du point

Exercices

- *Lois de Newton* : définition de la quantité de mouvement pour un système d'un ou de deux points matériels. Les trois lois de Newton.
- *Référentiels galiléen* : Définition, exemples
- *Actions de contact ou à distance* : Forces à distance ou de contact. Interactions gravitationnelle, Coulombienne. Tension d'un fil, Force de rappel élastique. Réaction du support et frottement fluides.
- *Mouvement dans le champs de pesanteur uniforme* : Mise en équation, équations horaires du mouvement, trajectoire. Angle de tir pour obtenir une portée maximale.
- *Résistance de l'air* : Approche numérique (python) pour la modélisation, puis interprétation.
- *Pendule simple* : Équation du mouvement et approximation linéaire.

Suite page suivante

Quelques questions de cours possibles

- Établir l'expression de la quantité de mouvement d'un système restreint au cas de deux points sous la forme $\vec{p} = m\vec{v}_G$ (voir la démonstration du cours).
- Énoncer 3 lois de NEWTON.
- Énoncer les formules pour la : force d'interaction gravitationnelle, force d'interaction Coulombienne, force de rappel élastique.
- Chute libre avec frottement visqueux proportionnel à la vitesse : équations du mouvement, vitesse limite, temps caractéristiques.
- Chute libre avec frottement visqueux proportionnel au carré de la vitesse : équations du mouvement, vitesse limite, adimensionnement et temps caractéristiques.
- Établir l'équation du mouvement du pendule simple. Effectuer l'approximation linéaire (des petits angles) et justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans ce cadre.