

Programme de colle - Semaine 9

Lundi 02/12 - Vendredi 06/12

Questions et démonstration de cours

M1. Cinématique

- Donner l'expression du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées polaires et les faire apparaître sur un schéma.
- À partir de la donnée des fonctions $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$, en déduire le vecteur vitesse, accélération, trouver l'expression de la trajectoire et tracer son allure.
- Mouvement à vecteur accélération constant avec $\vec{a} = \vec{a}_0$, vitesse initiale donnée colinéaire à l'accélération : quel est le mouvement du point M ? Justifier et obtenir les équations horaires du mouvement (freinage d'un véhicule par exemple).
- Pour un mouvement circulaire, identifier l'accélération normale et l'accélération tangentielle et les exprimer en fonction de la norme v du vecteur vitesse ou de la vitesse angulaire ω .

M2. Dynamique

- Donner les caractéristiques des forces suivantes : force de rappel d'un ressort, réaction d'un support sur un solide, poussée d'Archimède, frottements fluides, force de gravitation, poids.
- Énoncer les 3 lois de Newton.
- Définir la quantité de mouvement d'un point. Établir l'expression de la quantité de mouvement d'un système constitué de deux points après éclatement.
- Chute libre d'un point M dans le champ de pesanteur uniforme.
- Mettre en équation le mouvement de chute dans le champ de pesanteur uniforme (vitesse initiale nulle) dans le cas où les frottements fluides sont de la forme $-k \cdot \vec{v}$ ou de la forme $-k \cdot v \cdot \vec{v}$. Déterminer l'expression de la vitesse limite.

Applications et exercices

M1. Cinématique

- Savoir établir l'équation de la trajectoire à partir de la connaissance de l'accélération ou de la vitesse.
- Situer qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane.
- Utiliser la base polaire ou le repère de Frenet pour étudier un mouvement circulaire.

M2. Dynamique

- Établir un bilan des forces sur un système, ou plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur une figure.
- Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre d'inertie d'un système fermé.
- Utiliser le principe des actions réciproques.
- Définir les forces usuelles et exploiter leurs expressions.
- Utiliser le repère de Frenet pour étudier un mouvement circulaire.
- Mouvement avec frottements : Exploiter une équation différentielle sans forcément la résoudre analytiquement : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite.