

Programme de colles – Semaine 10 (17 novembre)

C8 du colloscope

Questions de cours

- ▷ Donner la forme canonique de l'équation différentielle d'un système du second ordre. Donner la forme générale de la solution en fonction de la valeur de Q ($Q < \frac{1}{2}$, $Q = \frac{1}{2}$ ou $Q > \frac{1}{2}$ au choix de l'interrogateur). Représenter l'allure générale de la solution dans le cas d'un régime libre.
- ▷ Donner l'expression du vecteur position et du vecteur déplacement élémentaire en coordonnées cartésiennes et en coordonnées cylindriques. Établir la décomposition des vecteurs \vec{e}_r et \vec{e}_θ de la base polaire dans la base cartésienne (\vec{e}_x, \vec{e}_y) .
- ▷ Établir l'expression générale du vecteur vitesse et accélération en coordonnées cylindriques. Rappeler l'expression du vecteur accélération dans la base de Frenet.
- ▷ Établir les équations horaires dans le cas d'un mouvement à vecteur accélération constant. On choisira un système d'axes tel que le vecteur accélération s'exprime $\vec{a} = -a\vec{e}_z$, $\vec{v}(0)$ dans le plan (Oxz) et O choisi comme position initiale du système.
- ▷ Établir l'expression du vecteur vitesse et du vecteur accélération en base polaire dans le cas d'un mouvement circulaire, en fonction de R rayon de la trajectoire et ω vitesse angulaire.

Contenu thématique

Chapitre A-V Oscillateurs et circuits du second ordre

1. Oscillateur harmonique
2. Outil mathématique des fonctions sinusoïdales
3. Oscillateur harmonique amorti
4. Réponse temporelle d'un système du second ordre

Chapitre B-I Cinématique et description du mouvement d'un point

1. Introduction : cadre de la mécanique classique
 - 1.1 Précision absolue des caractéristiques et mécanique quantique
 - 1.2 Notion de temps absolu et relativité restreinte
 - 1.3 Espace euclidien et relativité générale
2. Référentiel et repère
 - 2.1 Relativité du mouvement
 - 2.2 Référentiel
 - 2.3 Repères et outils de base
 - *Rappels sur le produit scalaire, les bases orthonormées directes et la projection de vecteurs*
3. Repérer la position d'un point
 - 3.1 Vecteur position et trajectoire
 - 3.2 Système de coordonnées usuels
 - *Coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques*
 - 3.3 Cas d'un repère intrinsèque : repère de Frenet
4. Grandeurs caractéristiques du mouvement
 - 4.1 Vecteur vitesse
 - 4.2 Vecteur accélération
 - 4.3 Expressions en coordonnées cartésiennes

4.4 Expression en coordonnées cylindriques

4.5 Expressions dans le repère de Frenet

5. Exemples de mouvements

5.1 Mouvement rectiligne

→ *Cas général, cas du mouvement rectiligne uniforme*

5.2 Mouvement à vecteur accélération constant

5.3 Mouvement circulaire

→ *Définition de la vitesse angulaire, cas général, cas d'un mouvement uniforme*