

Mouvements à trajectoires circulaires

Plan du cours

I Cinématique en coordonnées polaires

- I.1 Vecteur déplacement élémentaire
- I.2 Base polaire
- I.3 Vecteurs cinématiques
- I.4 Généralisation : coordonnées cylindriques et sphériques

II Cas particulier du mouvement circulaire plan

- II.1 Vitesse angulaire
- II.2 Mouvement circulaire uniforme
- II.3 Mouvement circulaire quelconque
- II.4 Champ des vitesses d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

III Pendule simple

- III.1 Approche expérimentale
- III.2 Équations de la dynamique
- III.3 Résolution numérique
- III.4 Étude des petites oscillations

Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Exprimer à partir d'un schéma le vecteur déplacement élémentaire dans la base cartésienne, la base polaire et la base cylindrique.
- ▷ Définir le vecteur vitesse à partir du vecteur déplacement élémentaire.
- ▷ Établir et exploiter les expressions des composantes des vecteurs position, vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes, en coordonnées polaires planes et en coordonnées cylindriques.
- ▷ Établir et exploiter les expressions de la vitesse et de l'accélération dans le cas d'un mouvement plan circulaire uniforme.
- ▷ Identifier qualitativement les liens entre le vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme de vitesse et sa variation ; situer qualitativement la direction du vecteur accélération pour une trajectoire plane.
- ▷ Connaître et établir la vitesse d'un point d'un solide en rotation autour d'un axe fixe en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
- ▷ Établir l'équation du mouvement du pendule simple.
- ▷ Justifier l'analogie avec un oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire.
- ▷ Établir une intégrale première du pendule simple dans l'approximation linéaire, en déduire l'équation du portrait de phase et le tracer.

Questions de cours pour les colles

- ▷ Sur un schéma, définir les coordonnées polaires, le vecteur déplacement élémentaire et la base associée.
- ▷ Établir les expressions des composantes des vecteurs position, vitesse et accélération en coordonnées polaires.
- ▷ Établir l'expression de l'accélération dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme et la commenter (direction, sens, norme) : exercice C1.
- ▷ Établir l'équation du mouvement du pendule simple : exercice C4.