

**Programme de colles de Physique  
Semaine 16 du 3 au 7 Février 2025****Chapitre 11 : Cinématique classique du point matériel**

Notion de point matériel, caractère absolu de l'espace et du temps ; limites de la mécanique classique. Observation du mouvement, notion de référentiel et systèmes usuels de coordonnées (cartésiennes, polaires, cylindriques et sphériques), expressions du vecteur déplacement élémentaire dans chacun de ces systèmes. Représentations du mouvement : vecteur position ; lois horaires, trajectoire, vecteurs vitesse et accélération, expressions générales de ces vecteurs en cartésiennes et en cylindriques.

Mouvements étudiés : uniforme, accéléré et décéléré en lien avec l'orientation relative des vecteurs vitesse et accélération ; mouvement à accélération constante (caractère plan et trajectoire parabolique); mouvement rectiligne uniforme et application à l'effet Doppler ; mouvement uniformément accéléré et lien entre distance parcourue et aire sous la courbe de vitesse ; mouvements circulaires : interprétation physique des composantes normale et tangentielle de l'accélération. Généralisation à une trajectoire plane quelconque : expressions admises des vecteurs vitesse et accélération dans la base de Frénet. Savoir interpréter qualitativement chacune des composantes du vecteur accélération et identifier la situation dans laquelle elle s'annule.

**Chapitre 12 : Dynamique classique du point matériel en référentiel galiléen**

Cinétique : notion d'inertie ; masse inertielle et centre d'inertie d'un système de points. Quantité de mouvement d'un point matériel et d'un système de points matériels. Notion de Force : exemple de l'interaction gravitationnelle – Poids d'un corps. Les trois lois de Newton : principe d'inertie, principe fondamentale de la dynamique et principe des actions réciproques, recherche d'un référentiel galiléen. Chutes sans  $v_0$  dans le champ de pesanteur uniforme. Effet d'une force de frottement fluide en  $v$  puis en  $v^2$ . Notion de vitesse limite. Résolution analytique complète dans les deux cas en l'absence de vitesse initiale. Etude des petites oscillations du pendule simple. Isochronisme. Perte de l'isochronisme... évocation du modèle de Borda. Réaction d'un support : lois de Coulomb pour les frottements solides. Conditions de non glissement et de non décollement à savoir manipuler convenablement. Etude des mouvements balistiques sans frottements : trajectoire, portée, tir sur cible, parabole de sûreté. Avec frottements de l'air en  $v^2$  : mise en équation, résolution numérique à l'aide de la fonction Python odeint. Pendule élastique amorti par frottements fluides en  $v$  - Régime transitoire et oscillations forcées.

**Remarques : le dernier point a été traité dans les chapitres 3 et 8 ainsi qu'en TP.**

**Les élèves doivent savoir mettre convenablement en équation un dispositif "masse(s)-ressort(s)" et réinvestir les méthodes de résolution qui ont été vues en électricité.**

**Pas de mécanique du solide : les mots translation et rotation sont à bannir à ce stade !**

**Questions de cours suggérées :**

- **Mouvement uniforme, accéléré ou décéléré ? Critère géométrique.**
- **Vecteurs vitesse et accélération en coordonnées cylindrique**
- **Le mouvement circulaire uniforme.**
- **Le mouvement à vecteur accélération constant.**
- **Effet des frottements fluides sur la chute d'un corps avec ou sans vitesse initiale**
- **Isochronisme des petites oscillations du pendule simple**
- **Lois de Coulomb pour les frottements secs, plan incliné**
- **Portée maximale d'un tir balistique sans frottements – courbe de sûreté**