

Semaine de colle numéro 16 : 26 au 30 janvier 2026.

Chapitre de cours : Lois de Newton.

Chapitre de TD : Cinématique. Lois de Newton.

Liste des questions de cours :

Cinématique du point.

1. Présenter la base des coordonnées cartésiennes (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer, en détaillant le calcul, les vecteurs vitesse et accélération. Exprimer le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaires dans cette base.
2. Présenter la base des coordonnées cylindro-polaires (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer, en détaillant le calcul, les vecteurs vitesse et accélération. Exprimer le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaire dans cette base.
3. Présenter la base des coordonnées sphériques (A L'AIDE D'UN SCHEMA). Exprimer le vecteur position dans cette base. Exprimer, en détaillant le raisonnement le petit déplacement élémentaire et en déduire les petites surfaces et le petit volume élémentaire dans cette base. Construire le vecteur vitesse dans la base sphérique à partir du vecteur déplacement élémentaire.

Lois de Newton.

4. Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre uniforme sans frottement : poser le problème étudié proprement, obtenir l'équation du mouvement, projection sur les axes pertinents et intégration. Trajectoire.
5. Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre uniforme avec frottement linéaire : poser le problème étudié proprement, obtenir l'équation du mouvement, projection sur les axes pertinents et intégration. Trajectoire.
6. Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre uniforme avec frottement quadratique : (on ne considère que le cas de la chute libre sans vitesse initiale). Obtenir l'équation vérifiée par la vitesse de chute. Déterminer la vitesse limite et faire apparaître un temps caractéristique d'établissement de cette vitesse (sans résoudre l'équation). Tracer la courbe d'évolution et présenter les deux situations limites (temps de chute court et temps de chute très long).
7. Mouvement d'un solide relié à un bâti par un ressort. Cas du ressort orienté horizontalement : poser le problème proprement, déterminer l'équation du mouvement régissant l'évolution de l'abscisse du point matériel, identifier l'équation obtenue et donner la forme générale des solutions.
8. Mouvement d'un solide relié à un bâti par un ressort. Cas du ressort orienté verticalement : poser le problème proprement, déterminer la position d'équilibre, déterminer l'équation différentielle vérifiée par l'altitude relative à cette position d'équilibre. Mettre l'équation sous forme canonique.
9. Etude du pendule simple : Poser le problème proprement, établir l'équation du mouvement. Introduire une pulsation propre. Simplifier l'équation dans le cas de petits mouvements autour de la position d'équilibre. A quelle équation différentielle se ramène-t-on alors ?
10. Etude d'un skieur sur un plan incliné : poser le problème proprement puis introduire les lois de Coulomb sur le frottement de glissement entre deux solides. Déterminer alors la condition sur la pente pour que le skieur reste immobile. Déterminer ensuite l'équation du mouvement du skieur lorsqu'il est mis en mouvement.