

Sommaire

1. **Vecteurs, vitesse et accélération**
 - Grandeurs scalaires et vectorielles
 - Opérations vectorielles
 - Position, vitesse et accélération
 - Mouvement rectiligne et curviligne
 - Composantes tangentielle et normale
2. **Lois de Newton, travail et quantité de mouvement**
 - Première, deuxième et troisième lois de Newton
 - Forces et équations du mouvement
 - Travail et énergie cinétique
 - Puissance
 - Quantité de mouvement et impulsion
 - Conservation de la quantité de mouvement
3. **Mouvement dans un champ de force uniforme**
 - Chute libre des corps
 - Mouvement vertical
 - Accélération constante
 - Applications des lois de Newton
4. **Mouvement des projectiles**
 - Trajectoire d'un projectile
 - Portée et hauteur maximale
 - Tir oblique
 - Applications et problèmes
5. **Oscillateur harmonique et pendule simple**
 - Mouvement harmonique simple
 - Équation différentielle de l'oscillateur
 - Énergie de l'oscillateur
 - Pendule simple
 - Petites oscillations
6. **Forces centrales et mouvement des planètes**
 - Forces centrales
 - Moment cinétique
 - Conservation du moment cinétique
 - Mouvement orbital
 - Lois de Kepler
 - Gravitation universelle
7. **Systèmes d'axes mobiles**
 - Référentiels en translation
 - Référentiels en rotation
 - Forces d'inertie
 - Forces centrifuge et de Coriolis
 - Applications aux mouvements relatifs
8. **Systèmes de points matériels**
 - Centre de masse
 - Mouvement du centre de masse
 - Quantité de mouvement d'un système
 - Moment cinétique
 - Énergie cinétique d'un système

9. Applications aux systèmes oscillants, aux fusées et aux collisions

- Systèmes oscillants
- Mouvement à masse variable
- Principe de fonctionnement des fusées
- Collisions élastiques et inélastiques
- Conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie

10. Mouvements plans des solides indéformables

- Translation et rotation
- Rotation autour d'un axe fixe
- Moment d'inertie
- Énergie cinétique de rotation
- Théorème des axes parallèles
- Roulement sans glissement

11. Mouvement des solides indéformables dans l'espace

- Rotation tridimensionnelle
- Moment cinétique du solide
- Tenseur d'inertie
- Axes principaux d'inertie
- Équations du mouvement

12. Équations de Lagrange

- Coordonnées généralisées
- Principe des travaux virtuels
- Énergie cinétique et potentielle
- Équations d'Euler-Lagrange
- Applications aux systèmes mécaniques

13. Formulation hamiltonienne

- Coordonnées et moments généralisés
- Hamiltonien
- Équations de Hamilton
- Transformations canoniques
- Applications à la mécanique analytique