

Chapitre M2

Dynamique newtonienne

I) Forces

- 1) Définition et propriétés
- 2) Interactions à distance
 - a. *L'interaction gravitationnelle*
 - b. *L'interaction électrostatique*
 - c. *Interactions de portée limitée*
- 3) Interactions de contact
 - a. *Tension d'un fil*
 - b. *Force de rappel élastique*
 - c. *Force de frottement solide, réaction du support*
 - d. *Force de frottement fluide*
 - e. *Poussée d'Archimède*

II) Les lois de Newton

- 1) Première loi de Newton : principe d'inertie
- 2) Deuxième loi de Newton : principe fondamental de la dynamique
- 3) Troisième loi de Newton : principe des actions réciproques

III) Exemples d'application

- 1) Chute libre sans frottement
- 2) Tir balistique sans frottement
- 3) Mouvement dans le champ de pesanteur avec frottement
- 4) Solide sur un plan incliné
- 5) Mouvement d'un pendule simple
 - a. *Equations du mouvement*
 - b. *Cas des petites oscillations*
 - c. *Portrait de phase*

Capacités exigibles :

- Notions sur les 4 interactions fondamentales
 - Distinguer les interactions de portée illimitée de celles dont la portée est limitée à la dimension du noyau
- Forces :
 - **Utiliser les forces usuelles** : poids, réaction du support, force de rappel élastique, tension d'un fil, force de frottement fluide, poussée d'Archimède
 - Etablir un bilan des forces et en rendre compte sur une figure
- **Les trois lois de Newton.**
 - Définir l'expression de la quantité de mouvement d'un point matériel
 - Définir le mouvement relatif d'un référentiel galiléen par rapport à un autre référentiel galiléen.
 - Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre d'inertie d'un solide à l'aide du principe fondamental de la dynamique.
 - Loi des actions réciproques
- **Mouvements particuliers :**
 - Etablir l'équation du mouvement du tir balistique sans frottement.
 - Prendre en compte par une approche numérique des frottements fluides pour modéliser une situation réelle.
 - **Mouvement avec frottement** : Analyser les équations différentielles en terme d'ordre de grandeur, déterminer la vitesse limite.
 - Etablir l'équation du mouvement du pendule simple ainsi que son portrait de phase.
 - **Lois de Coulomb** : Formuler des hypothèses quant au glissement ou à l'immobilité et les vérifier.