

LP 17 : Mouvements et interactions

Niveau : Secondaire.

- Préquis :
- Notion de forces, poids (1^{er}S)
 - vecteur position, vitesse et accélération (TS)
 - Référentiel galiléen (TS)
 - Champ scalaire et vectoriel (1^{er}S)
 - Particules élémentaires : protons et électrons (1^{er}S)
 - Math : vecteurs, repère et intégration (TS)
 - Champ gravitationnel et électrique (1^{er}S)

Intro peda : → Notions ve en 1^{er} et en TS :

- 1^{er}S : description des interactions
- TS : mécanique newtonienne.

→ Objectif : appréhender la mécanique newtonienne permettant de décrire des mouvements.

→ Choix : développement de la méthodologie systématique sur un exemple simple : la chute libre verticale.

→ Difficultés : définition d'un système mathématiques.

TD : chute libre avec vitesse initiale (avec $a \neq 0$)
mouvement en considérant les frottements

TP : lancer de balle + partage vidéo.

Intro: → Def: 2 systèmes sont en interaction quand la présence de l'un provoque déformation ou mouvement de l'autre.

• mouvement = déplacement au cours du temps.

→ 4 interactions fondamentales:

- interaction forte
 - interaction faible
 - électromagnétique (entre charge)
 - gravitationnelle (entre masse)
- } cohésion du noyau

Objectifs: - connaître les lois de Newton
- faire le lien entre interaction et mot.

1. Les lois fondamentales de la dynamique.

→ Définition d'un référentiel galiléen

→ 1^{ère} loi de Newton: énoncé historique

- mouvement rectiligne uniforme $\Rightarrow \vec{v} = \text{cte}$
- $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$: résultante des forces est nulle

$\Rightarrow \vec{v} = \text{cte}$ si et seulement si $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$

→ 2^{ème} loi de Newton (= PFD): $\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ avec $\vec{p} = m\vec{v}$
énoncé historique

→ 3^{ème} loi de Newton: énoncé historique

$$\Rightarrow \vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$$

Expérience: Attraction de 2 aimants BELLIER p. 237

Tr: On va maintenant appliquer ces lois à des systèmes soumis à des interactions.

Conclusion: → Interaction ⇒ mouvement

→ Description du mouvement par PFD.

slide méthode

Ouverture: analogie force électrostatique / force grav.

$$\begin{aligned} q &\leftrightarrow m \\ \vec{E} = \frac{q_A q_B}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r &\quad \vec{g} = -\frac{G m_A}{r^2} \vec{u}_r \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} &\leftrightarrow -G \end{aligned}$$

attractive ou
repulsive

attractive

- Biblio:
- HACHETTE 1^{er}S et TS
 - BELIER ELECTRICITE
 - BELIER MECA

II - Mouvement dans un champ uniforme.

A) Champ gravitationnel

→ Slide rappel pour \vec{g} et \vec{F}_{grav}

→ A la surface de la Terre : $\varphi_g(R_T) = 9,81 \text{ N.kg}^{-1} = g$

→ Etude de la chute libre

CF LC 14 : II.A

B) Champ électrique

→ Slide rappel champ électrique dans un condensateur

→ système : e^-

Ref. : labo

Bilan : $\vec{F} = q\vec{E}$

PFD : $\vec{a} = -\frac{e}{m}\vec{E}$

$$\Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_0 t \\ z(t) = -\frac{e}{2m} E t^2 \end{cases}$$

→ Trajectoire du faisceau : $z(x) = -\frac{e}{2m} E \frac{x^2}{v_0^2}$

| Expérience : Déviation d'un faisceau d' e^- BELLIER p.30

