

LP05 : Lois de conservation en dynamique

Alain Lombard (a présenté) – Vincent Canel – 16/09/15

Correctrice : Mélanie Lebental

Messages à faire passer dans la leçon :

Approche différente des lois de Newton pour décrire le mouvement, notamment plus élégante.
Pour les cas où l'interaction est inconnue, la connaissance des états initial et final suffit.

Plan choisi :

- I. Quantité de mouvement
 - 1) Conservation
 - 2) Référentiel barycentrique
- II. Les énergies
 - 1) Théorème et conservation de l'énergie cinétique
 - 2) Collision directe élastique à deux particules
 - 3) Forces conservatives
 - 4) Théorème et conservation de l'énergie mécanique
- III. Moment cinétique
 - 1) Théorème et conservation
 - 2) Expériences
 - 3) Mouvement d'un point soumis à une force centrale

Applications traitées :

Pendule de Newton, recul d'une arme à feu
Collision élastique directe à 2 particules
Pendule simple
Trajectoires képlériennes

Applications qui auraient pu être traitées (sans détailler):

Collision élastique 2D
Système Terre-Lune

Expériences présentées (sans détailler) :

Pendule de Newton
Tabouret d'inertie (tourner avec des poids plus ou moins de l'axe de rotation)
Roue d'inertie (la roue en rotation fait tourner le tabouret quand on la renverse)

Bibliographie et remarques bibliographiques :

Pérez de mécanique (pour les notions de moment cinétique surtout)
Feynman
Mécanique 1 de Gié/Sarmant (bien pour le référentiel barycentrique et la concision quand il faut se faire quelques idées)

Questions :

- Qu'entendez-vous par invariance dans le temps ? C'est invariance par translation dans le temps qu'il fallait dire. Ne pas s'étendre si on ne maîtrise pas (symétrie et conservation, Noether...).
- Démonstration du TEC.
- Somme des forces intérieures nulles.
- Pourquoi le mouvement à force centrale est planaire ?
- Pour le recul, est-ce la vitesse qui importe ?
- Les théorème de la quantité de mouvement et 2eme loi de Newton sont-ils démontrables ?
- Calcul de E_p _eff (force centrale). Constante des aires, applications (loi des aires)