

# PCSI 2 Physique

Interrogateur :

semaine 14 : 20/01

## **Base de la mécanique du point**

Cours et exercices

Pas de bases mobiles.

Notion de point matériel, définitions du centre de gravité.

Lois de Newton :

1. définition d'un référentiel galiléen, relation (admise) entre les référentiels galiléens, référentiels usuels (terrestre, géocentrique, héliocentrique), condition sur l'expérience pour supposer le référentiel terrestre galiléen.
2. RFD ; *démo de  $\vec{p} = m\vec{v}_G$*  ;
3. Actions réciproques (forces opposées **et** colinéaires à la droite des points d'application).

Vecteurs cinématiques : vecteur position, vecteurs vitesse (déplacement élémentaire) et vecteur accélération. Expressions en coordonnées cartésiennes.

Vocabulaire : mouvement uniforme, accéléré, uniformément accéléré, ralenti. Lien entre la variation de la valeur de la vitesse  $dv/dt$  et le vecteur accélération (*démo avec  $v^2 = \vec{v} \cdot \vec{v}$* ).

Exemple de calcul de cinématique : preuve que  $\vec{a} = \vec{0} \Leftrightarrow$  MRU

Chute libre (mouvement à vecteur accélération constant) : intégrations vectorielles, équations horaires, trajectoire (obtention de l'équation en fonction de  $\tan \alpha$  seulement), flèche, flèche max en fonction de  $\alpha$ , portée, portée max.

Chute freinée par frottements laminaires : résolution de l'ED sur le vecteur vitesse, intégration, équations horaires, asymptote verticale.

Glissement sans frottements sur un plan incliné (projections) : obtention de la norme de la réaction normale et de l'accélération.

Forces usuelles au laboratoire : poids, frottements fluides laminaires et turbulents, force de rappel élastique d'un ressort linéaire, tension d'un fil inextensible, réaction d'un support solide et loi de Coulomb.

*Application de la loi de Coulomb* – étude d'un système sur un plan incliné en présence de frottements solides : condition sur l'angle  $\alpha$  pour l'équilibre, obtention de l'accélération si glissement et condition sur  $\alpha$  ; preuve du classement des coefficients de frottement solide  $f_D \leq f_S$  (*délicat : à réserver aux bons étudiants*).

## **Oscillateurs mécaniques (masse-ressort)**

Cours

### **Régime libre**

Dispositif vertical sans frottements : obtention de l'ED harmonique, comparaison de  $L_{\text{éq}}$  avec  $L_0$ , pulsation, période propres et isochronisme des oscillations, résolution de l'ED.

Dispositif horizontal avec frottements fluides laminaires : obtention de l'ED d'ordre 2, régimes obtenus selon l'amortissement et retour le plus rapide à l'équilibre, résolution pour des CI quelconques données.

### **Excitation sinusoïdale forcée**

(Dispositif vertical, l'autre extrémité du ressort étant en mouvement sinusoïdal  $z_E(t) = Z_E \cos(\omega t)$  ; frottements fluides laminaires faibles ; poussée d'Archimède négligée car pas encore vue).

Étude et schéma à l'équilibre, excitation nulle : longueur à l'équilibre.

Étude et schéma hors équilibre, excitation positive : obtention de l'ED d'ordre 2, le zéro de l'axe étant fixé à l'équilibre ; résolution : SP par les complexes, résonance et réponse à la pulsation propre (on ne recherche pas le max exact).