

Pour les questions de cours

Comme pour la semaine précédente, poser en priorité l'une des trois questions de cours suivantes :

- ▷ Établir que la trajectoire d'un objet en chute libre dans le référentiel terrestre est une parabole, la vitesse initiale (norme et direction) étant donnée (section **V.2.b** du **Chapitre 11**).
- ▷ Établir l'équation différentielle d'un système masse-ressort vertical, et éventuellement la résoudre compte tenu des conditions initiales (section **III.2** du **Chapitre 12**).
- ▷ Établir l'équation différentielle d'un pendule simple, donner la forme approchée pour de petites oscillations et éventuellement la résoudre compte tenu des conditions initiales (section **IV.2** du **Chapitre 12**).

Pas d'énergie cette semaine, mais la cinématique est bien sûr indispensable pour faire de la dynamique...

Chapitre 12 – Dynamique du point matériel**À savoir**

- ▷ Notion de système (pseudo-)isolé, de référentiel galiléen, et lien entre référentiels galiléens : deux référentiels galiléens sont en translation rectiligne uniforme l'un par rapport à l'autre.
- ▷ Trois lois de Newton : principe d'inertie, principe fondamental de la dynamique (préciser que le référentiel doit être **galiléen**), principe des actions réciproques.
- ▷ Expression des forces « usuelles » :
 - ▷ interaction gravitationnelle entre deux masses ponctuelles ;
 - ▷ poids dans un champ de pesanteur constant ;
 - ▷ force de rappel élastique d'un ressort (loi de Hooke) ;
 - ▷ poussée d'Archimède ;
 - ▷ force de frottement fluide linéaire ($\vec{F} = -\alpha \vec{v}$) ou quadratique ($\vec{F} = -\beta \|\vec{v}\| \vec{v}$) ;
- ▷ Tension d'un fil inextensible :
 - ▷ force dirigée vers le fil l'exerçant, dans la direction du fil ;
 - ▷ quand la tension du fil devient nulle, le fil se détend.
- ▷ Réaction d'un support :
 - ▷ deux composantes : une normale et une tangentielle (représentant les frottements) ;
 - ▷ quand la réaction normale s'annule, le système se décolle du support ;
 - ▷ les lois de Coulomb pour le frottement solide ne sont pas explicitement au programme et doivent être données dans un exercice.

À savoir faire

Appliquer la démarche à suivre pour résoudre un problème de mécanique (c'est-à-dire bien souvent, trouver l'équation horaire du mouvement) :

0. Faire un **schéma**.
1. Décrire le système, le référentiel (supposé galiléen), le système de coordonnées choisi.
2. Faire un bilan des forces en donnant leurs expressions dans le repère choisi.
3. Décrire la cinématique du mouvement : écrire le vecteur vitesse et le vecteur accélération en fonction des coordonnées du système.
4. Écrire le PFD et projeter sur les axes ; trouver l'équation différentielle (ED) qui donne le mouvement : c'est l'équation du mouvement.
5. Résoudre l'ED et appliquer les conditions initiales pour trouver l'équation horaire du mouvement.