

## Programme de colle du 20/11 au 24/11 (S8)

### M2 : Dynamique

- Lois de Newton : point matériel et masse, quantité de mouvement, trois lois de Newton. Théorème de la résultante cinétique pour le solide.
- Forces usuelles. Actions à distance : interaction gravitationnelle, interaction électromagnétique (loi de Coulomb, force de Lorentz). Actions de contact : tension d'un fil, force de rappel d'un ressort, force de contact avec un solide (composante normale et composante tangentielle), forces de frottements fluides (linéaires, quadratiques), poussée d'Archimède.
- Plan de résolution d'un problème de mécanique.
- Exemples : lancer d'un ballon de basket, pendule simple, oscillateur harmonique (masse + ressort)
- Résolution numérique d'une équation différentielle du 1er ordre avec la méthode d'Euler, d'un ordre supérieur en utilisant la fonction odeint de la bibliothèque numpy.

### M3 : Énergétique

Attention, Seul le début du chapitre est au programme : calcul de puissances et de travaux de forces, application du théorème de la puissance cinétique et théorème de l'énergie cinétique (aucun TD ne sera corrigé avant jeudi 24/11).

- Puissance d'une force, force motrice, force résistante, travail élémentaire d'une force, travail sur un déplacement fini, énergie cinétique,
- Théorèmes de la puissance cinétique, de l'énergie cinétique.

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Quantité de mouvement</b><br>Masse d'un système. Conservation de la masse pour système fermé.                                                           | Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Quantité de mouvement d'un point et d'un système de points. Lien avec la vitesse du centre de masse d'un système fermé.                                    | Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points sous la forme : $\mathbf{p} = m\mathbf{v}(G)$ .                                                                                                                                                                                                          |
| Première loi de Newton : principe d'inertie. Référentiels galiléens.                                                                                       | Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Notion de force. Troisième loi de Newton.                                                                                                                  | Établir un bilan des forces sur un système ou sur plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur un schéma.                                                                                                                                                                                                                   |
| Deuxième loi de Newton.                                                                                                                                    | Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre de masse d'un système fermé dans un référentiel galiléen.<br><br><b>Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'étudier une loi de force par exemple à l'aide d'un microcontrôleur.</b>                                                                |
| Force de gravitation.<br>Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète.<br>Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme. | Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.                                                                                                                                                                                                         |
| Modèles d'une force de frottement fluide.<br>Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute.                                                | Exploiter, sans la résoudre analytiquement, une équation différentielle : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite, utilisation des résultats obtenus par simulation numérique.<br>Écrire une équation adimensionnée.<br><br><b>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure de frottements fluides.</b> |
| Tension d'un fil.<br>Pendule simple.                                                                                                                       | Établir l'équation du mouvement du pendule simple. Justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire.                                                                                                                                                                                         |

| Notions et contenus                                                                                                                                  | Capacités exigibles                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>2.3. Approche énergétique du mouvement d'un point matériel</b>                                                                                    |                                                           |
| <b>Puissance, travail et énergie cinétique</b><br>Puissance et travail d'une force dans un référentiel.                                              | Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force. |
| Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen, dans le cas d'un système modélisé par un point matériel. | Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.   |