

# Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 17 du 2 février 2026 au 6 février 2026 :

## Mécanique :

- **Dynamique newtonienne**
  - Les forces – Généralités : définition et propriétés
  - Principe des actions réciproques
  - Exemples de forces : poussée d'Archimède, réaction du support, tension d'un fil, forces de frottements fluides, forces newtoniennes (électrostatique, gravitationnelle, modèle du champ de pesanteur à proximité de la Terre)
  - Quantité de mouvement : système fermé, centre d'inertie, quantité de mouvement d'un point et d'un système à 2 points.
  - 1<sup>ère</sup> et 2<sup>nd</sup>e loi de Newton : point isolé ou pseudo-isolé, principe d'inertie, référentiel galiléen, énoncé de la RFD.
  - Applications : méthode de résolution d'un exercice de mécanique, mouvement dans le champ de pesanteur uniforme, le pendule simple, influence de la résistance de l'air : cas de la chute libre (force en  $-\alpha \vec{v}$  et en  $-\beta v \vec{v}$ ) et cas d'un tir (force en  $-\alpha \vec{v}$  et en  $-\beta v \vec{v}$ ) : simulations numériques faites sur Python.
  - Capacité numérique 6 en lien avec le pendule simple : résolution numérique d'une équation différentielle non-linéaire du 2<sup>nd</sup> ordre sur Python grâce à la fonction « odeint ».
- **Aspect énergétique du point matériel COURS uniquement cette semaine**
  - Notion de puissance et de travail d'une force : généralités et exemples.
  - Théorèmes de l'énergie et de la puissance cinétiques : énoncé, quand et comment utiliser ces théorèmes ; applications à la chute libre puis au pendule simple.
  - L'énergie potentielle : notion de force conservative, notion de gradient, lien entre  $E_p$  et la force, détermination du sens et de l'intensité de la force déduits du graphe de  $E_p$  (exemple), exemples d'expression de  $E_p$  :  $E_{p_{\text{pesanteur}}}$ ,  $E_{p_{\text{élastique}}}$ ,  $E_{p_{\text{gravitationnelle}}}$  et  $E_{p_{\text{électrostatique}}}$ .
  - ~~Notion d'équilibre et de stabilité d'un équilibre.~~
  - ~~Energie mécaniques et théorème : définition, théorème de l'énergie mécanique et de la puissance mécanique.~~
  - ~~Mouvement conservatif : conservation de l'énergie mécanique, utilisation de la représentation graphique de l'énergie potentielle pour déterminer si le mouvement est libre ou lié (exemple du pendule simple).~~
  - ~~Etude des petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable : approche, méthode, approximation parabolique, retour sur le pendule simple.~~