

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^{ère} et 2^{nde} 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 ($\vec{f} = -\alpha \vec{v}$ et $\vec{f} = -\beta \vec{v}^2$) et cas d'un tir ($\vec{f} = -\alpha \vec{v}$ et $\vec{f} = -\beta \vec{v}^2$) : simulations numériques faites sur Python.
 - Capacité numérique 6 en lien avec le pendule simple : résolution numérique d'une équation différentielle non-linéaire du 2nd 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.