

Programme de colle de la semaine du 08/12/25

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2025-2026

Chapitres au programme

- Chapitre S0 “Caractéristiques d’une grandeur physique”, Chapitre E1 “Circuits électriques dans l’ARQS”, Chapitre E2 “Etude des circuits – dipôles”, Chapitre E3 “Circuits linéaires du premier ordre”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Outil mathématique “Géométrie”, Chapitre M1 “Cinématique”, Chapitre C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, Chapitre OG1 “Bases de l’optique géométrique”, en exercice(s) seulement.
- Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen” en cours (fin du cours) et exercices.
- Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel” en cours et exercices.

Les connaissances et les capacités sont listées dans les tableaux des acquis.

Exemples de questions de cours Une question de cours par colle. La note sera inférieure à la moyenne si le cours n’est pas su.

Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”.

- Établir la loi de la quantité de mouvement pour un système composé de 2 points matériels, puis pour un système composé de N points matériels.
En déduire la loi de la quantité de mouvement pour un système solide.
- Présenter l’exemple du pendule simple (masse suspendue au bout d’un fil de longueur ℓ) : schéma, système/-référentiel/bilan des forces, PFD, équation du mouvement, cas d’un mouvement de faible amplitude.
- Présenter l’exemple d’un palet sur plan incliné : schéma, système/référentiel/bilan des forces, PFD, distinction des deux cas (non glissement ou glissement).
- Présenter l’exemple du lancer d’un projectile en l’absence de frottements sur Terre : équations horaires, équation de la trajectoire, représentation graphique de la trajectoire, flèche, portée de la trajectoire, courbe de sûreté (définition, équation, représentation graphique).
- Présenter l’exemple du lancer d’un projectile avec frottements fluides linéaires : équations horaires, flèche.
- Présenter l’adimensionnement des équations du mouvement de la chute libre (sans ou avec frottement) afin d’obtenir les ordres des grandeurs des longueurs, temps, vitesse et accélération et de réduire le nombre de paramètres décrivant la situation.

Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel”

- Définir la puissance, le travail élémentaire et le travail d’une force. Citer quelques propriétés. Les exprimer en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- Définir ce qu’on entend par “Le travail dépend du chemin suivi”. Illustrer cette définition par un exemple.
- Établir les théorèmes de la puissance cinétique et de l’énergie cinétique à partir de la 2ème loi de Newton.
- Un palet assimilé à un point matériel M de masse m est lâché sans vitesse initiale au sommet d’un plan incliné. Il descend le plan incliné sous l’effet de son seul poids. On note α l’inclinaison du plan par rapport à l’horizontal. Calculer la vitesse de M après qu’il ait parcouru une distance D le long du plan grâce au théorème de l’énergie cinétique.
- Après avoir défini le gradient d’un champ scalaire f , établir son expression en coordonnées cartésiennes.
- Après avoir défini le gradient d’un champ scalaire f , établir son expression en coordonnées cylindriques.
- Après avoir défini le gradient d’un champ scalaire f , établir son expression en coordonnées sphériques.
- Après avoir défini les notions de forces conservative et non-conservative, définir la notion d’énergie potentielle, puis exprimer la force conservative en fonction de l’énergie potentielle associée.

- Après avoir expliqué votre stratégie, établir l'énergie potentielle de pesanteur, gravitationnelle, électrostatique dans un champ constante, électrostatique due à une charge ponctuelle, et/ou élastique.
- Établir le théorème de l'énergie mécanique à partir de la 2ème loi de Newton.
- Retrouver l'équation de la chute libre 1d grâce au théorème de l'énergie mécanique.
- Établir les conditions d'un équilibre stable via l'énergie potentielle d'un système conservatif à un degré de liberté.
- Établir les conditions d'un équilibre instable via l'énergie potentielle d'un système conservatif à un degré de liberté.
- Soit un ressort vertical dont l'axe Oz est parallèle à la pesanteur et orienté vers le bas. L'extrémité supérieure O est fixe dans le référentiel d'étude \mathcal{R} , l'autre est relié à un point matériel M de masse m . Le point M n'est soumis qu'à son poids et à la force du ressort. L'origine des altitudes est prise en O .
Déterminer la position d'équilibre z_{eq} de M . Est-elle stable ? Utiliser l'énergie potentielle de M pour répondre aux questions.
- Établir le mouvement d'un système au voisinage d'une position d'équilibre stable.
- Effectuer une analyse semi-quantitative d'un mouvement d'un système conservatif à un degré de liberté à partir de l'énergie potentielle et de l'énergie mécanique, après avoir tracé un profil d'énergie potentielle judicieusement choisie.