

# Programme de colle de la semaine du 09/12/24

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2024-2025

## 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”, 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”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen” en cours et exercices.
- Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel” en cours (début du cours seulement) 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”.

- Définir le vocabulaire : interaction, force (en donnant sa représentation graphique), système isolé, système pseudo-isolé, résultante de force.
- Définir et représenter les forces suivantes : la force gravitationnelle\*, le poids\*, la force électrostatique\*, la force de Lorentz, la force de rappel élastique d’un ressort\*, la force de traction sur un solide, la tension d’un fil, les frottements fluides, la poussée d’Archimède\* (cas d’une bille de fer complètement ou à moitié immergée dans un bain de mercure), la réaction du support\*.  
\* Illustrer de plus par un exemple.
- Définir ce que sont le glissement/le non-glissement d’un solide sur un support. Illustrer par des exemples (palet sur un plan horizontal, cas d’une roue sur la route).  
On se limitera au cas d’un solide en translation sur un support et d’une roue roulant sur un support immobile.
- Établir le plus petit rayon avec lequel peut tourner une voiture dans un virage à la vitesse  $v$  sans glisser.
- Définir ce que sont l’inertie, la masse, la quantité de mouvement, le centre d’inertie.
- Établir l’expression de la quantité d’un mouvement d’un système composé de 2 point matériels, puis de  $N$  points matériels, puis d’un solide en fonction du centre d’inertie.
- Énoncer les trois lois de Newton.
- Donner (sans démonstration) la condition sur le mouvement d’un référentiel  $\mathcal{R}'$  par rapport à un référentiel  $\mathcal{R}$  galiléen afin que  $\mathcal{R}'$  soit également galiléen.  
En déduire dans quelles conditions les référentiels géocentrique et terrestre peuvent être considérés comme galiléens.
- 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  $\ell$ ) : 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.

### 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.
- 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.