

Programme de colle de la semaine du 27 novembre 2023

MPSI 1, Lycée Saint Louis

Année 2023-2024

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 C1 “Systèmes physico-chimiques : description et évolution”, Outil Mathématique “Oscillateur harmonique”, Outil Mathématique “Oscillateur amorti”, Chapitre E4 “Oscillateurs : régime libre et réponse indicielle”, Chapitre C2 “Évolution temporelle d’un système chimique”, Outil mathématique “Géométrie”, Chapitre M1 “Cinématique”, 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) 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*, 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.
On se limitera au cas d’un solide en translation sur un support et d’une roue roulant sur un support immobile.
- 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 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, commentaires, 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.