

Programme de colle de la semaine du 25 mars 2024

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”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel”, Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et/ou magnétique uniforme et stationnaire”, Chapitre E5 “Régime sinusoïdal forcé”, Chapitre E6 “Filtres”, Chapitre S1 “Propagation d’un signal”, Chapitre S2 “Superposition de signaux”, Chapitre OG1 “Bases de l’optique géométrique”, Mesure et incertitudes, Chapitre OG2 “Formation des images”, Chapitre OG3 “Lentilles minces”, Chapitre M5 “Etude des systèmes en rotation, le théorème du moment cinétique” (cas du point matériel), en exercice(s) seulement ;
- Chapitre M5 “Etude des systèmes en rotation, le théorème du moment cinétique” (cas du solide) en cours et exercices.
- Chapitre M6 “Mouvement dans un champ de force centrale” 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 M5 “Théorème du moment cinétique”

Cas d’un solide • Définir le moment d’inertie d’un solide et y relier le moment cinétique associé.

- Définir ce qu’est un couple, ce qu’est un couple de torsion, une liaison de pivot.
- Établir le théorème du moment cinétique dans le cas d’un solide en rotation autour d’un axe fixe noté (Oz).
- Ecrire les théorèmes de la puissance cinétique et de l’énergie cinétique dans le cas d’un solide en rotation autour de (Oz).
- Exprimer le théorème du moment cinétique dans le cas d’un système déformable, puis le théorème de la puissance cinétique.
Illustrer par l’exemple du tabouret d’inertie.
- Présenter le pendule pesant.
- Présenter le pendule de torsion.
- Présenter l’expérience de Cavendish (le principe, les quantités numériques ne sont pas à connaître).

Chapitre M6 “Mouvement dans un champ de force centrale”

- Définir ce que sont une force centrale, une force centrale et conservative, une force newtonienne.
- Démontrer qu’en coordonnées sphériques avec O le point fixe de la force centrale, une force centrale et conservative s’écrit $\vec{F} = F_r(r)\vec{u}_r$.
- Démontrer que le moment cinétique en O se conserve. En déduire que le mouvement est plan et la loi des aires avec son interprétation géométrique.
- Définir l’énergie potentielle effective. Utiliser cette énergie potentielle effective pour déterminer dans le cas d’une interaction newtonienne la trajectoire du système selon son énergie mécanique.

- Enoncer les lois de Képler relatives aux planètes du système solaire, relatives aux satellites terrestres.
- Présenter le cas du mouvement circulaire d'un point matériel soumis à une interaction newtonienne dans un référentiel galiléen (y compris la 3ème loi de Képler).
- Extrapoler le cas de la trajectoire circulaire d'un point matériel soumis à une interaction newtonienne dans un référentiel galiléen à une trajectoire elliptique.
Démontrer la formule de l'énergie mécanique.
- Définir, puis établir les expressions des vitesses cosmiques.
- Définir, puis démontrer les caractéristiques d'un satellite géostationnaire.