

Programme de colle de la semaine du 16/12/24

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”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, en exercice(s) seulement ;
- 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 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.
- 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.
- Établir le mouvement d’un système au voisinage d’une position d’équilibre stable.
- Définir ce qu’est une barrière de potentiels.
- 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.
- Établir l’équation du mouvement d’un pendule à partir d’un raisonnement énergétique.
Tracer le profil d’énergie potentielle de la masse au bout du pendule. En déduire l’existence d’états liés et de diffusion selon la valeur de l’énergie mécanique.
- Après avoir établi l’équation sans dimension du pendule, présenter grâce à la méthode d’Euler la résolution numérique du mouvement.
- Après avoir établi l’équation sans dimension du pendule, présenter comment grâce à la fonction `odeint` du module `scipy.integrate` de python, on peut résoudre l’équation différentielle du mouvement pour une vitesse initiale nulle et pour différents angles initiaux compris entre 0 et π .