

Programme de colle de la semaine du 11 décembre 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”, Chapitre M2 “Dynamique en référentiel galiléen”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre M3 “Aspects énergétiques du mouvement d’un point matériel” en cours (fin du cours seulement) et exercices ;
- Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et/ou magnétique uniforme et stationnaire” 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”

- 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.
Retrouver la valeur de la période des petites oscillations autour de la position d’équilibre stable grâce au profil de l’énergie potentielle.
- Grâce au profil de l’énergie potentielle du pendule, établir la période des états liés en fonction d’une intégrale. Le calcul de l’intégrale n’est pas demandé.

Chapitre M4 “Mouvement d’une particule chargée dans un champ électrique et magnétique uniforme et stationnaire”

- Établir l’influence qualitative des champs électrique et magnétique sur le mouvement d’une particule chargée grâce au théorème de la puissance cinétique.
- Illustrer le fait que le poids d’une particule chargée typique est négligeable devant la force de Lorentz.
- Établir les équations horaires d’une particule chargée plongée dans un champ électrique uniforme et stationnaire.
Tracer la trajectoire dans les cas où $q > 0$ ou $q < 0$.

- En partant du principe fondamental s'appliquant sur une particule chargée dans un champ électrique, définir le potentiel électrique.
Montrer alors qu'une charge positive est accélérée par une ddp négative et une charge négative par une ddp positive.
En profiter pour définir l'électron-Volt.
- Définir puis établir l'expression de la déflexion électrostatique.
- Montrer qu'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale colinéaire au champ magnétique a un mouvement rectiligne uniforme.
- Montrer qu'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et stationnaire avec une vitesse initiale perpendiculaire au champ magnétique a un mouvement circulaire uniforme.
En déduire l'allure de la trajectoire selon le signe de q , l'expression du rayon de la trajectoire et la pulsation cyclotron.
- Présenter une des expériences de Thomson. Seules les formules littérales sont à savoir établir, les applications numériques ne sont pas à savoir par coeur.
- Présenter le principe du spectromètre de masse.
- Présenter le principe d'un cyclotron.