

Programme de colle de la semaine du 06/01/25

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 (fin du cours) et exercices.
- Chapitre E5 «Régime sinusoïdal forcé» 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.
- 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 .

Chapitre E5 «Régime sinusoïdal forcé»

- Définir les régimes permanent et transitoire. Expliquer que le régime sinusoïdal forcé est la solution particulière d'une équation différentielle du deuxième ordre à présenter.
- Après avoir présenté la forme générale d'un signal sinusoïdal, définir les valeurs moyenne et efficace. Établir leur expression en fonction de l'amplitude pour un signal sinusoïdal.
- Expliquer, comment à partir du tracé de deux signaux sinusoïdaux synchrones, on mesure le déphasage entre ces deux signaux. On commencera bien sûr par définir le déphasage.
- Après avoir défini le signal complexe associé à un signal physique sinusoïdal, présenter l'équivalent des opérations élémentaires en représentation complexe : somme, dérivation, intégration.
- Utiliser la représentation complexe (les impédances et admittances peuvent aussi être utilisées) pour résoudre l'intensité d'un circuit RL série alimenté par une tension sinusoïdal.
Commenter sur l'effet inductif du dipôle RL .

- Définir les notions d'impédance et d'admittance. Établir les impédances/admittances des résistance, condensateur et bobine. En déduire les équivalents des bobines/condensateurs à basses et hautes fréquences.
- Établir les impédances/admittances équivalentes de deux dipôles en série/en parallèle. Appliquer au montage diviseur de tension, au montage diviseur de courant.
- Utiliser les impédances pour établir l'intensité du courant dans un circuit RC et la tension aux bornes du condensateur lorsque le circuit RC est alimenté par une tension sinusoïdale.
En déduire la définition de ce qu'est l'effet capacitif.
- Expliquer ce qu'on appelle effet inductif, effet capacitif.
- Résoudre l'intensité d'un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale grâce aux impédances. En déduire la pulsation de résonance et la largeur de la bande passante.
- Résoudre la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale grâce aux complexes.
En déduire la condition sur le facteur de qualité Q pour qu'il y ait résonance en tension. Dans ce cas-là, en déduire la pulsation de résonance.
- Expliquer comment mesurer la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q grâce à l'amplitude et au déphasage de la tension aux bornes de la résistance R d'un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale.
- Expliquer comment mesurer la pulsation propre ω_0 et le facteur de qualité Q grâce à la phase de la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RLC série alimenté par une tension sinusoïdale.
- Résoudre la vitesse d'une masse m accrochée à un ressort dont la seconde extrémité varie sinusoïdalement dans le temps. En déduire la pulsation de résonance et la largeur de la bande passante.
- Résoudre le déplacement d'une masse m accrochée à un ressort dont la seconde extrémité varie sinusoïdalement dans le temps.
En déduire la condition sur le facteur de qualité Q pour qu'il y ait résonance en déplacement. Dans ce cas-là, en déduire la pulsation de résonance.