

Programme de colle de la semaine du 29 janvier 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”, en exercice(s) seulement ;
- Chapitre S1 “Propagation d’un signal” en cours et exercices ;
- Chapitre S2 “Superposition de signaux” 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 S1 “Propagation d’un signal”

- Définir les termes onde, analyse spectrale, spectre, spectre d’amplitude, spectre de phase, spectre d’énergie, onde progressive, onde sinusoïdale.
- Établir l’écriture mathématique d’une onde progressive vers les x croissants/décroissants en adoptant le point de vue temporel/spatial.
- Établir l’écriture mathématique d’une onde progressive sinusoïdale.
- Établir physiquement $\lambda = cT$.
- Donner les relations entre T , f , ω , λ , σ et k .
- Donner quelques ordres de grandeur liés aux ondes, citer des exemples d’onde.

Chapitre S2 “Superposition de signaux”

- Définir ce que sont deux signaux sinusoïdaux s_1 et s_2 synchrones, en phase, en opposition de phase, en quadrature de phase ; puis ce que signifie s_2 en avance sur s_1 , s_2 en retard sur s_1 .
Illustrer ces définitions par des tracés de $s_1(t)$ et $s_2(t)$ sur un même graphique.
- Définir les termes interférences, interférences constructives, interférences destructives.
Tracer l’allure des lieux des interférences constructives et destructives engendrées par deux sources ponctuelles en phase dans un plan après avoir énoncé (sans rétablir) les conditions d’interférences constructives et destructives.
- Établir les expressions de l’amplitude et de la phase à l’origine de la superposition de deux signaux sinusoïdaux synchrones grâce à la représentation graphique de complexes à définir.
- Établir graphiquement les conditions d’interférences constructives et destructives en fonction du déphasage.
- Établir par le calcul l’amplitude du signal somme, puis les conditions d’interférences constructives et destructives, lors de la superposition des deux signaux synchrones de même amplitude.

- Présenter l'expérience des trous de Young, puis établir l'allure de la figure d'interférence visible sur un écran situé à une distance D des trous de Young.
On introduira la formule de Fresnel de l'intensité et les notions de différence de marche et d'interfrange.
- Définir la notion de chemin optique. Illustrer sur un exemple (par exemple, on établira le chemin optique dans une lame d'indice n).
- Définir les termes onde stationnaire, noeud, ventre, fuseau, mode propre, fréquence de résonance, mode fondamental, mode harmonique.
- Tracer l'allure des premiers modes propres d'une onde stationnaire le long d'une corde de Melde.
- Établir, puis tracer une onde stationnaire.
Préciser comment il est possible d'en générer une.
- Interpréter les ondes stationnaires en terme d'interférences constructives et destructives.
- Établir les expressions de la longueur d'onde λ_n , de la fréquence f_n , ... en fonction d'un entier n grâce à un calcul simple.
- Exprimer en expliquant la forme générale de la perturbation sur une corde frappée ou pincée.
- Expliquer comment il est possible de mesurer la célérité des ondes sur la corde de Melde grâce à un mode propre et à un stroboscope.