

# Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 14 du 15 janvier 2024 au 19 janvier 2024 :

## Electricité/Mécanique :

- Fonctions de transfert et filtrage

- Fonction de transfert d'un quadripôle linéaire : quadripôle linéaire, fonction de transfert, modes de calculs de la fonction de transfert, influence du reste du circuit sur la fonction de transfert d'un quadripôle (résistances d'entrée et de sortie en régime continu).
- Diagramme de Bode : gain et décibel, représentation de Bode, filtrage.
- Etude de fonctions de transfert : méthodes, tracés asymptotiques, exemples-types, exemples de filtres : RC, intégrateur, CR, dérivateur, passe-bande d'ordre 2.
- Réponse d'un filtre à un signal : conséquence de la linéarité du système, contenu spectral d'un signal, exemple puis généralisation, actions d'un filtre sur un signal (étude de simulations effectuées sur un logiciel).

*La capacité numérique relative à ce chapitre sera vue ultérieurement au cours d'un TP.*

## Propagation d'un signal :

- Introduction aux ondes :

- Qu'est-ce qu'un signal : définition, exemples avec des gammes de fréquences associées.
- Approche sur la notion d'onde : exemples, définition d'une onde.
- Modèle de l'onde progressive unidimensionnelle : direction de propagation et de déplacement d'un point de la matière vibrante, célérité, modèle, retard temporel, écriture d'une onde progressive et régressive, application.
- Modèle de l'onde progressive sinusoïdale : propriétés, vitesse de phase, déphasage entre les vibrations en 2 points de l'espace.
- Milieux dispersifs ou non : définition, exemples.

- Interférences entre 2 ondes : **COURS uniquement cette semaine**

- Présentation du phénomène à travers 3 expériences : cuve à ondes, ondes sonores et ondes lumineuses (trous d'Young), conclusion et généralité du phénomène.
- Théorie des interférences appliquée à l'optique : sommation de 2 signaux, utilisation de la représentation de Fresnel afin d'obtenir la formule faisant apparaître le terme d'interférences, conditions d'interférences constructives et destructives exprimée avec  $\Delta\varphi$ .
- Dans le cas des trous d'Young : notion de différence de chemin optique  $\delta$  entre les 2 ondes en M, conditions d'interférences constructives et destructives exprimée avec  $\delta$ , établissement de  $\delta$ , interfrange, formule de Fresnel (*doit être donnée*), description du champ d'interférences.

## Mécanique :

- Cinématique du point matériel

- Généralités : notions d'observateur, d'échelle de temps, de repère d'espace, de référentiel, rappels mathématiques, application à la projection de vecteurs dans différentes bases ; bases de projection : bases cartésienne, polaire, cylindrique et sphérique.

**En cinématique du point, tout début du cours uniquement : systèmes de coordonnées dans les 3 bases à connaître principalement.**