

**Programme de Colles n° 3 :****Semaine du 29 septembre 2025 au 3 octobre 2025 :****PHYSIQUE** : programme précédent +**Révisions de l'ensemble du programme d'électrocinétique de 1<sup>ière</sup> année MPSI****Analyse de Fourier :**

- série de Fourier d'une fonction périodique
- expression des coefficients  $a_n$  et  $b_n$  ; (*les formules doivent être données*)
- exemple d'application : le signal créneau ;
- propriétés de parité ;
- représentation spectrale ; expression des  $C_n$  :  $f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{+\infty} C_n \cos(n\omega t + \varphi_n)$
- utilisation de la représentation complexe ;
- cas des fonctions non périodiques : transformées de Fourier, relation durée- fréquence.

**Action d'un filtre sur un signal périodique** : (Cours + Exercices)

- filtres parfaits, différents types de filtres ;
- signal de sortie : module et argument ;
- filtre passe-bas : - fonction de transfert du 1<sup>ier</sup> et du 2<sup>ième</sup> ordre ;
  - effet du filtre sur un signal périodique ; interprétation des courbes ;
  - comportement intégrateur ;
- filtre passe-haut : - fonction de transfert du 1<sup>ier</sup> et du 2<sup>ième</sup> ordre ;
  - effet du filtre sur un signal périodique ; interprétation des courbes ;
  - comportement dérivateur ;
- filtre passe-bande : - fonction de transfert ; bande passante ; facteur de qualité ;
  - effet du filtre sur un signal périodique ; interprétation des courbes ;
  - filtres large bande ou à bande étroite.

**ECHANTILLONNAGE : (Cours + exercices)**

- Principe de l'échantillonnage ;
- Apparition des fréquences  $(n.f_e - f_0)$  et  $(n.f_e + f_0)$  pour un signal sinusoïdal de fréquence  $f_0$ .
- Cas d'un signal quelconque.
- Théorème de Shannon ;
- Effet de repliement du spectre ;
- Quantification : nombre d'échelons, 'pas' de quantification.

**Connaissances exigibles ou ce qu'il faut savoir faire :****Filtrage-Analyse de Fourier**

- savoir écrire la décomposition en série de Fourier d'un signal périodique soit avec les  $a_n$  et  $b_n$  soit avec les  $C_n$  ;
- savoir construire le spectre fréquentiel d'un signal périodique ;
- savoir déterminer la nature probable d'un filtre par un raisonnement qualitatif ;
- savoir tracer un diagramme de Bode (gain et phase) ;
- savoir déterminer les pulsations de coupure d'un filtre ;

- être capable de donner l'allure du signal de sortie d'un filtre connaissant sa nature, ses pulsations de coupure et la forme et la fréquence du signal d'entrée ;
- savoir donner l'expression du signal de sortie sous la forme d'une somme de sinusoides grâce à la décomposition en série de Fourier du signal d'entrée et de la fonction de transfert.

### **Echantillonnage :**

- Connaître le critère de Shannon et savoir l'appliquer pour divers signaux ;
- Etre capable d'expliquer la structure du spectre du signal obtenu après échantillonnage ;
- Savoir expliquer le phénomène de repliement du spectre et préciser les positions des pics de fréquences ;
- Etre capable d'évaluer un pas de quantification connaissant le nombre de bits de codage et la plage complète de conversion  $\Delta V$ .

### **CHIMIE : Révision programme MPSI :**

- Réactions acido-basiques ;
- Réactions de précipitations ;
- Dosages