

Programme de colles de physique n°4

Du 05 au 09 Octobre 2026

Outils mathématiques:

- Différentielle d'une fonction d'une variable.
- Dérivation partielle, et différentielle des fonctions de plusieurs variables.
- Notations d et δ
- Décomposition en série de Fourier d'une fonction T-périodique. Spectre d'un signal.

Electronique-1- : révisions du programme de sup hors ALI

1. filtrage linéaire passif : les FT canoniques en pulsation réduite $x=w/w_0$ doivent être connues, pour les FT du premier et du deuxième ordre. (dans chaque cas : il faut
 - savoir proposer un circuit avec R, L et/ ou C qui réalise le circuit ;
 - savoir calculer la FT et identifier littéralement les paramètres, pulsation de cassure, pulsation centrale, facteur de qualité, gain statique, selon le cas ;
 - décrire un protocole expérimental d'identification des différents paramètres, w_c (pulsation de coupure), w_0 (pulsation propre), Q, H_0 , (selon le cas..) au laboratoire pour tous les filtres

Electronique-2- : ALI

- retour sur la stabilité des systèmes : définition et condition de stabilité pour les systèmes d'ordre 1 et 2.
- Modèle d'amplificateur de tension, et problème de la mise en cascade et de l'adaptation d'impédance.
- ALI : modèle du premier ordre. Utilisation pour justifier la nécessité du bouclage sur l'entrée inverseuse pour avoir un fonctionnement stable dans le cas de l'amplificateur non inverseur. Toujours dans le cas de l'amplificateur non inverseur : conservation du produit gain bande passante.
- Les trois saturations possibles: en tension en courant, et en dérivée temporelle de la tension de sortie. (les ODG de : R_e , R_s , μ_0 , V_{sat} , I_{sat} et σ doivent être connus).
- ALI idéal. Caractéristique $v_s(\epsilon)$
- ALI idéal : les montages de base du fonctionnement linéaire (suiveur ; amplificateur non inverseur ; inverseur ; sommateur ; soustracteur ; intégrateur ;), pour les trois premiers, étude en régime linéaire et limite du fonctionnement linéaire. Montage intégrateur, montage dérivateur. Pseudo intégrateur. Montage réalisant une résistance négative.

- ALI idéal : les montages de base du fonctionnement en saturation : comparateur simple, comparateur à hystérésis.

Electronique-3- : Oscillateurs

- oscillateur quasi sinusoïdal : système bouclé , équation différentielle de l'oscillateur harmonique, problème du démarrage des oscillations, stabilisation des oscillations par les non linéarités.
- Oscillateurs de relaxations

Electronique-4- : Electronique numérique/ Modulation et démodulation

- Critère de Nyquist Shannon pour le choix de la fréquence d'échantillonnage
 - compromis entre précision et critère de Shannon pour le choix de f_e
 - Modulation: nécessité de la modulation et définition des les différentes modulations.
 - Modulation d'amplitude: présentation de la modulation avec ou sans porteuse, forme des signaux en fonction du temps et spectre. Montage pour la modulation d'amplitude, avec un multiplieur.
 - Démodulation d'amplitude, montage de démodulation synchrone.
- Montage démodulateur par détection de crête.