

Programme de colles de physique n°3

Du 28 Septembre au 02 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

- Généralités : lois de Kirchhoff, composants de base. Dipôles. Quadripôles (pour un quadripôle linéaire définition et calcul de sa résistance d'entrée et de sa résistance de sortie)
- Circuits non linéaires avec diodes (méthode d'étude par inventaire des cas)
- Circuits linéaires :
 1. équation différentielle/fonction de transfert dans le domaine de laplace
 2. résolution de l'équation différentielle avec un second membre constant. Recherche des conditions initiales, régime transitoire, régime permanent
 3. régime sinusoïdal forcé : utilisation des représentations complexes des courants et des tensions. Impédance complexe d'un dipôle linéaire, cas des dipôles de base. Puissance en régime sinusoïdal (il faut connaître et savoir retrouver les expressions de la puissance moyenne reçue par un dipôle dont on connaît l'impédance complexe, ainsi que les valeurs efficaces U_{eff} et I_{eff} de la tension à ses bornes et du courant qui le traverse)
 4. décomposition en série de Fourier d'un signal T-périodique. Propriétés : cas des signaux pairs/impairs ; cas des signaux présentant une symétrie par rapport au quart de période (il faut savoir interpréter l'absence de termes en sinus/ en cosinus ; l'absence d'harmoniques de rang pair ; la présence d'un terme constant)
 5. 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 vs(ϵ)
- 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