

*Cours et exercices :***ELECTROSTATIQUE :****Champ électrostatique.**

- Loi de Coulomb ; champ créé par une charge ponctuelle. Principe de superposition.
- Description d'un domaine macroscopique chargé : modélisation par une densité volumique, surfacique ou linéique de charge. Lien entre les différents modèles. Expression intégrale du champ créé. Discontinuités éventuelles.
- Propriétés de symétrie du champ. Conséquences de l'existence de plans de symétrie ou d'antisymétrie et d'invariances de la distribution des charges (application du principe de Curie).
- Topographie du champ ; analyse qualitative de cartes de champ.

Les calculs des équations des lignes de champ sont hors programme.

En cours ont été calculés les champs électrostatiques créés par une spire et un disque uniformément chargés sur l'axe et un segment uniformément chargé dans le plan médiateur. Ce sont a priori les seuls types de calculs avec formule intégrale que l'on peut demander (le calcul des champs électrostatiques se fera essentiellement avec le théorème de Gauss)

Flux du champ ; théorème de Gauss.

- Définition du flux d'un champ de vecteurs ; théorème de Gauss (admis).
- Calcul du champ créé par une distribution à symétrie sphérique, cylindrique ou plane, à l'aide du théorème.

Ce type de calcul doit être su comme une question de cours et doit être parfaitement maîtrisé !

La démonstration du théorème à partir de la loi de Coulomb n'est pas au programme et n'a pas été abordée (la notion d'angle solide n'a pas été vue)

- Analogie électrostatique-gravitation : Champ gravitationnel, théorème de Gauss gravitationnel.

ELECTRONIQUE – REVISIONS DE MPSI ET COMPLEMENTS.**Circuits et quadripôles linéaires :**

- Grandeurs et lois caractéristiques d'un circuit dans l'ARQS (charges, courants, potentiels, tensions, lois de Kirchhoff, caractéristiques des dipôles usuels, convention récepteur / générateur, associations de dipôles).
- Etablissement de l'équation différentielle régissant un circuit.
- Etude des régimes transitoire et permanent pour une excitation continue.
- Etude du régime permanent sinusoïdal (RPS) à l'aide de la notation complexe.
- Puissance reçue par un dipôle ; puissance moyenne reçue en RPS (*très sommaire : $P = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos(\varphi)$ a été donné, démontré, mais on attend pas plus*).
- Etude des quadripôles linéaires en régime permanent sinusoïdal :
 - Loi des nœuds en termes de potentiels et calcul de la fonction de transfert.
 - Gain et déphasage associés au quadripôle
 - Discussion de la nature du quadripôle (amplificateur, suiveur, déphaseur ; filtre passe-bas, passe-haut, passe bande, réjecteur de bande, ou autre...).
 - Condition de résonance pour les filtres du second ordre.
 - Fréquences de coupure et bande passante.

Les formes canoniques des fonctions de transfert des filtres du 1^{er} et du 2nd ordre ont été données pour guider les étudiants dans leurs analyses, mais elles ne sont pas exigibles.

- Fonctionnement linéaire ou saturé d'un A.L.I. (Amplificateurs linéaires intégrés).

Les A.L.I. sont au programme des TP mais pas du cours ; ils ont été abordés et on pourra proposer un circuit comprenant un A.L.I., sans toutefois exiger une connaissance a priori des montages. Il a juste été donné les relations « utilitaires » : régime linéaire $i_+ = i_- = 0$ et $v_+ = v_-$; régime saturé $i_+ = i_- = 0$ et $v_s = +V_{\text{sat}}$ si $v_+ > v_-$ et $v_s = -V_{\text{sat}}$ si $v_+ < v_-$

- Principe des diagrammes de Bode. Obtention d'une asymptote du diagramme. Lecture d'un diagramme.

- Caractérisation d'un quadripôle par ses impédances d'entrée et de sortie et sa transmittance en sortie ouverte. Intérêt d'un quadripôle de forte impédance d'entrée et de faible impédance de sortie.

Analyse de Fourier et application au filtrage :

- Décomposition en série de Fourier d'un signal périodique quelconque et interprétation des termes de la décomposition : fondamental, harmoniques « significatives », harmoniques très haute fréquence ; impact des éventuelles discontinuités du signal.
- Propriétés de la décomposition du signal v selon la parité et les éventuelles symétrie / antisymétrie par rapport à $T/4$ de $v - \langle v \rangle$.
- Représentation spectrale d'un signal.
- Calcul des coefficients de Fourier a_n et b_n ; exemple du créneau.

*NB : un calcul de coefficients peut être posé mais cette compétence n'est pas centrale dans le programme ; le cas de la décomposition de Fourier sur la base des exponentielles complexes et le calcul des coefficients c_n n'a pas été étudié. Enfin, il faudra **rappeler toutes les formules utiles si un tel calcul est envisagé.***

- Aspect énergétique : théorème de Parseval.
- Réponse d'un circuit linéaire à une excitation périodique quelconque : principe de l'analyse de la réponse à partir de la décomposition de Fourier du signal d'entrée et de la transmittance du circuit. Notion de Filtrage.
- Analyse qualitative du filtrage par les filtres classiques : passe-bas, passe-haut, passe-bande peu ou très sélectif. Principe de l'analyseur de spectre
- Caractère intégrateur ou dérivateur d'un filtre dans un domaine limité de fréquence.

PROGRAMME POUR MME GANIVET-CHABAUD (UNIQUEMENT)

Révision du programme de chimie de MPSI : Cinétique chimique et réactions acido-basiques