

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 4 du 05/10 au 10/10

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Ondes et signaux

Chapitre 2 : Dipôles et circuits électriques en régime stationnaire

Chapitre 3 : Dynamique d'un circuit électrique du premier ordre

- **Le dipôle condensateur** : Effet capacitif, relation charge–tension et relation constitutive. Continuité de la tension aux bornes du condensateur. Puissance et énergie reçues. Associations en série et en dérivation.
- Ordre d'un circuit et types de régimes. Équation différentielle. Régime libre. Régime transitoire et permanent. Méthode de résolution d'une équation différentielle linéaire d'ordre 1 à coefficient constant.
- **Le circuit RC** :
 - Réponse à un échelon de tension (Schéma du circuit, équation différentielle, résolution, représentation graphique, interprétation énergétique. Comportements limites.)
 - Régime libre (Schéma du circuit, équation différentielle, résolution, représentation graphique, interprétation énergétique. Comportements limites.)

TP 2 - Mesure de l'indice de réfraction du plexiglas et estimation des incertitudes par simulation Monte-Carlo.

- Principe de la mesure. Schéma du montage et parcours du rayon lumineux dans l'hémicylindre.
- Identification des sources d'incertitude sur les angles d'incidence et de réfraction. Intérêt d'un laser pour la mesure.
- Propagation des incertitudes par Monte-Carlo pour la détermination de n : principe général de la méthode et application au cas étudié.

TP 3 - Mesures de résistance et caractéristique.

- Mesure d'une résistance avec un ohmètre. Traitement des incertitudes associées.
- Mesure de la valeur d'une résistance en traçant la caractéristique par régression linéaire. Schéma du circuit électrique permettant de mesurer les couples (U,I).
- Principe de la méthode de régression linéaire et points de vérification
- Limites du montage : montage courte dérivation et longue dérivation.

TP 4 - Tracé de la caractéristique (U,i) d'une alimentation stabilisée. Point de fonctionnement.

- Schéma du montage
- Explication des différents comportements de l'alimentation selon la valeur de résistance choisie.

Exemples de questions de cours possibles

- Principe de la méthode de Monte Carlo : application pour la détermination de l'indice optique d'un milieu.
- Principe de la régression linéaire : application au tracé de la caractéristique $U = f(I)$ pour la mesure d'une résistance (Schéma du circuit électrique attendu). Points à vérifier pour valider le modèle.
- Lois de Kirchhoff : énoncé avec un exemple.
- Association de résistances en série et/ou en parallèle (au choix du colleur) : démonstration de la résistance équivalente.
- Présentation du conducteur ohmique idéal (loi d'Ohm, caractéristique, expression de la puissance instantanée et de l'énergie totale reçue)
- Pont diviseur de tension : circuit, condition d'application et démonstration pour 3 résistances.
- Association de condensateurs idéaux en série et/ou en parallèle (avec démonstration de la capacité équivalente).
- Présentation du condensateur idéal (relation caractéristique, puissance instantanée et calcul de l'énergie totale reçue).
- Établissement et/ou résolution de l'équation différentielle de u_c la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RC lors de sa charge.
- Établissement et/ou résolution de l'équation différentielle de u_c la tension aux bornes du condensateur d'un circuit RC lors de sa décharge.
- Montrer qu'au bout d'un temps τ (respectivement 3τ ou 5τ) la tension aux bornes du condensateur atteint 63% (respectivement 95% ou 99%) de sa valeur finale. **L'expression de $u_c(t)$ (charge ou décharge) doit être fournie.**
- Déterminer l'énergie dissipée par effet Joule au cours de la charge ou de la décharge dans un circuit RC. Commentaire du résultat au regard de la conservation de l'énergie. **L'expression de l'intensité $i(t)$ doit être fournie.**