

# Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 4 du 06/10 au 10/10

## Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

### Ondes et signaux

#### Chapitre 2 : Dipôles et circuits électriques en régime stationnaire

*Les équivalences Thévenin-Norton ne sont plus au programme*

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

**TP 3 - Tracé de la caractéristique (U,i) d'une résistance. Régression linéaire (principe succinct).**

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

## Constitution et transformations de la matière

### Chapitre 4 : Modélisation quantique et structure électronique des atomes

*La règle de Hund n'a pas été traitée. Le modèle de Slater est hors programme. La définition de l'électronégativité de Pauling n'est pas à connaître.*

- **Rappels sur la structure de l'atome. Notion d'éléments chimiques et d'isotopes**
- **Modèle quantique de l'atome**
  - Dualité onde-corpuscule et interaction lumière-matière
  - Quantification des niveaux d'énergie, spectres d'émission de raies, absorption et émission d'un photon
- **Description quantique de l'électron de l'atome d'hydrogène**
  - Niveaux d'énergies de l'électron dans l'atome d'hydrogène
  - Nombres quantiques  $n$ ,  $\ell$ ,  $m_\ell$  et  $m_s$ . Diagramme de niveaux d'énergie pour l'hydrogène et les hydrogénoïdes.
  - Représentation des orbitales  $s$  et  $p$ .
- **Description des atomes polyélectroniques**
  - (Spin électronique) et principe de Pauli
  - Règle de Klechkowski et configuration électronique
  - Les ions monoatomiques
- **Étude de la classification périodique actuelle**
  - Principe de construction, structure du tableau périodique (période, colonne, bloc, familles chimiques)
  - Le rayon atomique et son évolution dans la classification périodique
  - L'énergie de première ionisation et son évolution dans la classification périodique
  - L'électronégativité (de Pauling) et son évolution dans la classification périodique

## Exemples de questions de cours possibles

**Si possible pour tous :** Établissement de la configuration électronique d'un atome à l'état fondamental. Déterminer son nombre d'électrons de valence et le placer dans la classification.

**Puis, éventuellement (à la discrétion du colleur) une autre question de cours.**

- 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  $\tau$  (respectivement  $3\tau$  ou  $5\tau$ ) 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.**
- Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène. Présentation et formule.
- Règles de Pauli et Klechkowski.
- Présentation de la classification périodique et principes de construction (période, colonnes, blocs, familles chimiques).
- Définition et évolution du rayon atomique dans la classification. Notion d'écrantage. (modèle de Slater hors programme).
- Définition et évolution de l'énergie de première ionisation dans la classification. (Les "anomalies" ont été brièvement discutées.)
- Définition et évolution de l'électronégativité dans la classification.