

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 5 du 12/10 au 17/10

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

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.

Chapitre 4 : Modélisation quantique et structure électronique des atomes

Les nombres quantiques n , l et m_l ont été traités, mais m_s n'a que simplement été mentionné, tout comme le principe de Pauli. 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.

- **Constitution d'un atome.** Notion d'élément chimique et d'isotope. Nombre de masse et masse molaire d'un élément chimique.
- **Modèle quantique de l'atome d'hydrogène :**
 - Quantification des niveaux d'énergie, spectres d'émission et d'absorption. État fondamental.
 - Niveaux d'énergie électroniques de l'hydrogène et nombre quantique principal n . Sous-couches électroniques et nombre quantique secondaire l .
 - Orbitale atomique et nombre quantique magnétique m_l .
- **Structure électronique des atomes polyélectroniques et tableau périodique**
 - Ordre de remplissage des sous-couches. Règle de Klechkowski et configuration électronique d'un atome à l'état fondamental. Électrons de valence et de cœur. Configuration électronique des ions monoatomiques
 - Organisation du tableau périodique : règle de construction. Liens entre la position d'un élément chimique et sa structure électronique.
- **Évolution des propriétés atomiques dans le tableau périodique**
 - Rayon atomique et notion d'effet écran. Polarisabilité. Électronégativité (de Pauling). Énergie de première ionisation (les anomalies n'ont pas été mentionnées).

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.

- 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.
- 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.**
- Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène : relation, nombre quantique principal n , quantification de l'énergie.
- Configuration électronique à l'état fondamental d'un ion monoatomique (**cation et anion**) à partir de celle de l'atome correspondant.
- Présentation de la classification périodique et principes de construction (période, colonnes, blocs, familles chimiques).
- Représentation des orbitales s et p.
- Définition et évolution du rayon atomique dans la classification. Notion d'écrantage. (modèle de Slater hors programme).
- Définition et évolution de la polarisabilité dans la classification.
- Définition et évolution de l'électronégativité dans la classification.
- Définition et évolution de l'énergie de première ionisation dans la classification. (Les "anomalies" n'ont pas été discutées.)