

Programme de colles de physique-chimie BCPST1B

Semaine 2 du 21/09 au 26/09

Chapitre 0 : Analyse dimensionnelle

Ondes et signaux

Chapitre 1 - La lumière, réflexion et réfraction

- **La nature de la lumière** : La lumière comme onde. Double périodicité. Domaines d'existence des OEM. La lumière comme corpuscules : effet photoélectrique et relation de Planck-Einstein. Célérité de la lumière dans différents milieux.
- **Les lois de Snell-Descartes** : Hypothèses et approximations de l'optique géométrique. Lois de la réflexion et de la réfraction. Cas limite : phénomène de réflexion totale.
- Phénomène de dispersion.
- Analogie avec la propagation des ondes sismiques.

Chapitre 2 : Dipôles et circuits électriques en régime stationnaire

En question de cours ou exercice d'application simple uniquement, le TD n'ayant pas été abordé.

- **Grandeurs électriques dans un circuit** : Courant électrique et intensité du courant électrique. Potentiel électrostatique, tension. Valeurs usuelles et risques électriques.
- **Dipôles électriques** : Définition, convention générateur ou récepteur. Puissance reçue en fonction du temps et simplification en régime stationnaire. Énergie totale reçue. Dipôle passif ou actif. Caractéristique d'un dipôle.
- **Circuits électriques : représentation et lois de fonctionnement** : association en série et en dérivation. Loi des nœuds et loi des mailles.
- **Dipôles résistifs et sources de tension** :
 - **Conducteur ohmique**, loi d'Ohm et caractéristique associée. Puissance reçue et énergie dissipée par effet Joule. Résistance équivalente à une association de conducteurs ohmiques en série et en dérivation.
 - **Source idéale de tension**. Caractéristique. Source réelle de tension : modèle de Thévenin.
- **Pont diviseur de tension** : énoncé et démonstration pour 3 résistances en série.

TP 1 - Mesure de la célérité d'une onde ultrasonore. Incertitudes de type A et B.

- Principe de la mesure de la célérité des ultrasons avec $v = \lambda \times \nu = \frac{\lambda}{T}$. Schéma du montage. Mesure de la période/fréquence à l'oscilloscope. Mesure de la longueur d'onde par décalage du récepteur.
- Incertitudes de type A et B : principe, applications aux mesures effectuées. Z-score pour vérifier la compatibilité de deux mesures.

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.

Exemples de questions de cours possibles

- Nature ondulatoire et corpusculaire de la lumière (dualité onde-corpuscule)
- Effet photoélectrique : Expérience de Lénard (schéma + observations), relation de Planck-Einstein, travail d'extraction et énergie cinétique des électrons.
- Lois de Snell-Descartes : énoncé pour la réflexion et/ou la réfraction (**au choix du colleur**) avec schémas. Distinction des cas $n_1 < n_2$ et $n_1 > n_2$.
- Cas de la réflexion totale : conditions, schémas et démonstration de la relation pour calculer l'angle limite.
- Mesure de la célérité des ultrasons dans l'air. Principe, schéma du montage. Sources d'incertitudes et évaluation des incertitudes-types.
- Principe général de la méthode de Monte Carlo. Application pour la détermination de l'indice optique d'un milieu.
- 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.