

Programme des Colles PCSI₂

Du 16 au 20 Novembre 2020 : Semaine 8

Signaux Physiques

S_{03} : OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE.

Cours et exercices.

Cf programme précédent.

S_{04} : INTRODUCTION AU MONDE QUANTIQUE

Cours et exercices.

Plan du Cours :

- Confrontation entre la mécanique classique et l'expérience : mécanique classique, effet photo-électrique (nécessité de la notion de photon), interférence d'onde de matière.
- Fonction d'onde et inégalité de Heisenberg : notion de fonction d'onde, inégalité de Heisenberg spatiale.
- Particules confinées : cas général, exemple de l'oscillateur harmonique, particule libre confinée 1D (puits rectangulaire infini), conclusion.

Notions et compétences exigibles :

- Dualité onde-particule pour la lumière et la matière. Relations de Planck-Einstein et de Louis de Broglie.
 - Évaluer des ordres de grandeurs typiques intervenant dans des phénomènes quantiques.
 - Approche documentaire : décrire un exemple d'expérience mettant en évidence la nécessité de la notion de photon.
 - Approche documentaire : décrire un exemple d'expérience illustrant la notion d'ondes de matière.
- Interprétation probabiliste associée à la fonction d'onde : approche qualitative.
 - Interpréter une expérience d'interférences (matière ou lumière) "particule par particule" en termes probabilistes.
- Inégalité de Heisenberg spatiale.
 - À l'aide d'une analogie avec la diffraction des ondes lumineuses, établir l'inégalité en ordre de grandeur :

$$\Delta p_x \cdot \Delta x \geq \hbar$$

- Énergie minimale de l'oscillateur harmonique quantique.
 - Établir le lien entre confinement spatial et énergie minimale (induit par l'inégalité de Heisenberg spatiale).
- Quantification de l'énergie d'une particule libre confinée 1D.
 - Obtenir les niveaux d'énergie par analogie avec les modes propres d'une corde vibrante.
 - Établir le lien qualitatif entre confinement spatial et quantification.

S_{05} : CIRCUITS LINÉAIRES DANS L'ARQS

Cours uniquement

Plan du Cours :

- Grandeurs électriques : charge électrique, courant électrique et loi des nœuds, tension électrique et loi des mailles, ARQS.
- Dipôles électriques : convention d'orientation, puissance électrique, caractéristique courant – tension, résistors, générateurs, point de fonctionnement d'un circuit.
- *Étude de circuits linéaires en régime continu : circuits à une maille (loi des mailles en terme de courant, loi de Pouillet, pont diviseur de tension), circuits à deux mailles (simplification du circuit, pont diviseur de courant, utilisation des lois de Kirchhoff, loi des nœuds en terme de potentiels), circuits plus complexes (exemple d'utilisation des méthodes précédentes, exemple de résolution par application des lois de Kirchhoff).*

Notions et compétences exigibles :

- Charge électrique, intensité du courant. Potentiel, référence de potentiel, tension. Puissance.
 - Savoir que la charge électrique est quantifiée.
 - Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
 - Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence. Relier la loi des nœuds au postulat de la conservation de la charge.
 - Utiliser la loi des mailles.
 - Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur.
 - Citer les ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.
- Dipôles : résistances, sources décrites par un modèle linéaire.
 - Utiliser les relations entre l'intensité et la tension.
 - Citer les ordres de grandeurs des composants R .
 - Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
 - Modéliser une source non idéale en utilisant la représentation de Thévenin.
- Association de deux résistances.
 - Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
 - *Établir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant.*
- *Caractéristique d'un dipôle. Point de fonctionnement.*

Commentaires :

- *Les parties qui apparaissent ainsi ne sont pas encore au programme.*
- S_{03} , vous pouvez maintenant travailler sur des systèmes optiques à une ou deux lentilles : loupe, appareil photo, lunette, microscope ...

En vous souhaitant une bonne semaine.

D. Mengel

RDV sur <http://pcsi2.net/cpge>