

Programme des Colles PCSI₂

Du 9 au 13 Novembre 2020 : Semaine 7

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.

Commentaires :

- Mercredi 11 novembre férié, contactez les colleurs pour convenir d'une date de report.
- S_{03} , faire réaliser au moins un tracé par étudiant.
- S_{03} , vous pouvez maintenant travailler sur des systèmes optiques à une ou deux lentilles : loupe, appareil photo, lunette, microscope ...
- Attention, les relations de conjugaison doivent être fournies. Par contre les étudiants doivent être capables de les utiliser correctement (choix de la relation la plus adaptée, mesures algébriques ...).
- Prochain chapitre : S_{05} Circuits électriques dans l'ARQS.

En vous souhaitant une bonne semaine.

D. Mengel

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