

Programme de colles - Semaine 19

I Lentilles minces

- Définition : lentille sphérique, mince, convergente et divergente.
- Propriétés : stigmatisme et aplanétisme approchés dans l'approximation de Gauss, définition et position des foyers, focale et vergence.
- Construction graphique de propagation des rayons lumineux de construction, de rayons quelconques.
- Relations de conjugaison et de grandissement : savoir démontrer les relations de conjugaison au centre et aux foyers ainsi que les relations de grandissement transverse et de grossissement.
- Objet réel - image réelle : condition de Bessel, positions de la lentille, méthode focométrique de Bessel.

II Instruments d'optique

- Définitions : instruments objectifs et subjectifs, conditions rendant un système stigmatique pour un capteur possédant des pixels de taille donnée.
- L'oeil : structure interne (cornée, cristallin, pupille, iris, rétine, fovéa, cônes, bâtonnets, nerf optique), champ angulaire et pouvoir de résolution, oeil emmétrope (PP et PR), défauts (myopie, hypermétropie) et corrections.
- La loupe : principe, latitude de mise au point sur la plage d'accommodation d'un oeil emmétrope, grossissement.
- Association de lentilles : images intermédiaires, détermination des foyers objet et image d'une association par construction graphique et par application des relations de conjugaison.
- Lunette afocale : principe, positions relatives des foyers des lentilles, grossissement.
- Viseur : lunette de visée à frontale fixe.

III Introduction à la mécanique quantique

- Observation expérimentale de la quantification de l'énergie : spectre d'émission, mécanisme d'émission et absorption.
- Nécessité d'introduire la notion de photon : énergie du photon, dynamique relativiste, quantité de mouvement du photon, effet Compton.
- Illustration de la notion d'onde de matière : longueur d'onde de de Broglie, expérience de Shimizu et Takuma, fonction d'onde.
- Dualité onde-corpuscule : interprétation probabiliste d'expérience particule par particule (Tonomura), densité de probabilité de présence, termes d'interférences.
- Quantification de l'énergie dans la matière : premiers résultats de Balmer, diagramme d'énergie, unité eV, cas d'une particule libre confinée dans un puits de profondeur infinie, analogie avec l'étude des ondes stationnaires sur une corde de longueur finie, lien entre confinement et niveaux d'énergie, énergie point zéro.