

## Programme de colles - Semaine 20

### I 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.
- AD : appareil photographique

### II Introduction à la mécanique quantique

- Rappels : atome, élément, isotope, molécule, corps simples et composés
- Définitions et OG : charges et masses à l'échelle atomique, mole, uma
- 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 d'une corde vibrante, lien entre confinement et niveaux d'énergie, énergie point zéro.

### III Structure électronique des éléments

- Nombres quantiques :  $n$  (couches et énergie),  $\ell$  (sous-couches et forme),  $(n, \ell, m_\ell)$  (OA), spin et  $m_s$  de l'électron.
- Configuration électronique des atomes et des ions : principe d'exclusion de Pauli, règle de Klechkowski, règle de Hund, nombre de sous-couches par couche et nombre d'OA par couche, ordre de remplissage des sous-couches, diagramme d'énergie, para et diamagnétisme, électrons de coeur et de valence, cas d'anions et de cations monoatomiques.

### IV Classification périodique des éléments

- Généralités : aspects historiques, classement par  $Z$  croissants, nombres de périodes et de familles, structure en blocs, éléments des trois premières périodes et de la colonne des halogènes, situer les alcalins et les gaz nobles, métaux et non métaux.
- Propriétés géométriques : évolutions du rayon atomique et du rayon ionique.
- Propriétés énergétiques : évolutions de l'énergie d'ionisation et de l'affinité électronique, évolution de l'électro-négativité, caractère oxydant ou réducteur, caractère ionique d'une liaison, moment dipolaire, comparaison des propriétés entre alcalins et halogènes.

*\*Merci de ne poser que des questions de cours sur ces sujets.*