

⇒ **Semaine 4 : du 9 au 13 octobre****Optique géométrique**• **Lentilles minces sphériques dans l'approximation de GAUSS**

- Modèle de la lentille mince sphérique.
- Formules de Descartes : relation de conjugaison (admise) et de grandissement (démontrée) avec origine au sommet.
- Foyers et plans focaux.
- Construction de rayons lumineux (à savoir faire sans hésitation) : image d'un point en dehors de l'axe optique, rayon émergent connaissant le rayon incident, rayon incident connaissant le rayon émergent.
- Formules de Newton (démontrées) : relations de conjugaison et de grandissement avec origine aux foyers.
- Condition de formation d'une image réelle d'un objet réel : nature lentille, critère  $D > 4f'$  (démontré).

• **Modèles de quelques dispositifs optiques**

- L'œil : description et modélisation, plage d'accommodation, limite de résolution angulaire  
*Remarque : les défauts de l'œil et leur correction sont hors programme.*
- La loupe : principe et intérêt.
- La lunette astronomique (objectif et oculaire convergents) : description, utilisation du caractère afocal ; tracé des rayons correspond à un faisceau incident provenant d'un objet à l'infini ; définition et expression du grossissement (démontrée).

*Questions de cours uniquement – TD non fait*

**Électrocinétique**• **Généralités**

- Courant électrique (intensité, approximation des régimes quasi-stationnaires), notion de tension, différence de potentiel, lois de KIRCHHOFF.
- Notion de dipôle : convention récepteur/générateur, puissance fournie/reçue, caractère récepteur/générateur.
- Caractéristique d'un dipôle : actif/passif – linéaire/non-linéaire.

• **Dipôles linéaires**

- Un exemple de dipôle passif linéaire : le conducteur ohmique : relation tension-courant, puissance reçue, associations série et parallèle.

**Formation expérimentale**• **Mesures et incertitudes**

- Variabilité de la mesure, incertitude, incertitude-type ; identification des sources d'incertitudes.
- Évaluation d'une incertitude-type par une approche statistique (type A) : moyenne  $\bar{x}$ , écart-type expérimental  $s_x$ , incertitude-type associée à la moyenne  $u(\bar{x})$  (validée par une simulation numérique).
- Évaluation d'une incertitude-type par une autre approche que statistique (type B) : construction d'un intervalle de valeurs représentant la mesure, incertitude-type associée à une distribution rectangulaire de demi-étendue  $\Delta$  :  $u(x) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}}$  (validée par une simulation numérique).
- Propagation des incertitudes
  - \* Approche par la calcul : cas d'une grandeur exprimée sous la forme d'une somme, d'une différence, d'un produit, d'un quotient et plus généralement d'une combinaison linéaire et d'un monôme.
  - \* Utilisation de simulations numériques (type Monte-Carlo), avec un tableur ou Python (capacité numérique exigible) en utilisant une loi uniforme ou une loi normale (caractérisation d'une loi normale : moyenne, écart-type, intervalle de confiance associé à l'écart-type).
- Écriture du résultat d'une mesure, notion de chiffre significatif ; comparaison de 2 résultats (écart normalisé).
- Validation d'un modèle ; savoir effectuer une régression linéaire (calculatrice + Python), juger la validité d'un modèle linéaire (analyse graphique intégrant les barres d'incertitudes ou analyse des écarts normalisés) ; utilisation de simulations numériques (type Monte-Carlo) pour évaluer les incertitude-types sur la pente et l'ordonnée à l'origine (capacité numérique exigible).