

MPSI 1 – Physique/Chimie

Programme de colle semaine 5

Remarque pour les colleurs : Commencez la colle par une (ou plusieurs) construction géométrique : construire l'image d'un objet quelconque (réel, virtuel, à l'infini) par une lentille convergente ou divergente. La construction doit être parfaitement maîtrisée : les rayons lumineux sont orientés, les rayons réels sont en traits pleins, leurs prolongements en pointillés...

Si l'élève n'arrive pas à faire la construction, il n'a pas la moyenne, indépendamment de ce qu'il fait ensuite.

La lumière / Les bases de l'optique géométrique / Généralités sur les systèmes optiques :

Même chose que les semaines précédentes.

Lentilles sphériques minces dans les conditions de Gauss :

- Savoir ce qu'est une lentille mince : épaisseur petite devant les rayons de courbures de ses deux dioptries (et la distance C_1C_2 entre leurs centres).

- Savoir qu'une lentille à bords fins est convergente tandis qu'une lentille à bords épais est divergente.

- Propriété du centre optique O : tout rayon passant par O n'est pas dévié (savoir le justifier).

- Foyer objet F, foyer image F' : savoir qu'ils sont symétriques par rapport à la lentille, et connaître leurs positions respectives pour une lentille convergente ou divergente.

- Plan focal objet, plan focal image et foyers secondaires : connaître leurs propriétés et savoir les utiliser pour prolonger un rayon incident quelconque qui arrive sur la lentille.

- Distance focale image $f' = \overline{OF'}$, objet $f = \overline{OF}$. Vergence : $V = \frac{1}{f'}$.

- Constructions géométriques : savoir construire l'image d'un objet quelconque (réel, virtuel, à l'infini) à travers une lentille quelconque (convergente ou divergente) en soignant sa construction (les rayons doivent être orientés et les prolongements de rayons doivent apparaître en pointillés).

- Relation de conjugaison de Newton (origine aux foyers) : $\overline{F'A'} \cdot \overline{FA} = f f'$

- Relation de conjugaison de Descartes (origine au centre) : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

- Formules du grandissement : savoir les retrouver à partir du théorème de Thalès.

- Théorème des vergences : savoir que quand on accole deux lentilles, on obtient une lentille équivalente dont la vergence est la somme des vergences des deux lentilles.

- Projection d'une image sur un écran : savoir démontrer que pour former l'image d'un objet sur un écran situé à distance D de l'objet, la focale de la lentille utilisée doit être inférieure à $\frac{D}{4}$ (autrement dit $D > 4f'$).

- L'œil humain : savoir qu'il se modélise par une lentille convergente de focale variable (le cristallin) et un écran à distance fixe de la lentille (la rétine).

Comprendre ce qu'est le champ angulaire de l'œil, ainsi que sa résolution ou « pouvoir séparateur » (qui est d'environ une minute d'arc).

Champ en profondeur : savoir qu'un œil normal peut voir de façon nette des objets situés entre l'infini (« *Punctum Remotum* » P.R. ou « point le plus éloigné ») et une distance minimal de l'ordre de 25 cm (« *Punctum Proximum* » P.P. ou « point le plus proche »).

Processus d'accommodation : savoir qu'un œil normal n'a pas besoin d'accommoder pour voir des objets à l'infini mais doit accommoder pour voir des objets proches.

Notions sur les défauts de l'œil et leurs corrections : myopie (se corrige avec une lentille divergente), hypermétropie (lentille convergente), presbytie (lentille convergente pour la vision de près uniquement).

- Instruments d'optiques : savoir qu'ils sont constitués d'un objectif (du côté de l'objet) et d'un oculaire (du côté de l'œil) et qu'ils doivent donner une image finale à l'infini (pour une observation sans fatigue par un œil normal).

Lunette astronomique (savoir retrouver sans problème la condition pour que le système soit afocal, faire un schéma et en déduire le grossissement).