

Programme de colle semaine du 14/10

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 4. Formation des images

1 Les sources lumineuses

- Connaître quelques notions élémentaires sur le photon (célérité, énergie, longueur d'onde, ...).
- Savoir que la célérité de la lumière dans le vide ne se mesure pas. C'est une grandeur fixée!
- Connaître les ordres de grandeur de longueurs d'onde et de fréquences pour les ondes électromagnétiques "classiques" (visible, UV, IR, ondes radios, rayons X,...).
- Savoir définir un spectre discret et être capable d'interpréter les spectres d'émission et d'absorption des atomes.
- Savoir définir un spectre continu et être capable de tracer l'allure de la répartition spectrale en fonction de λ .

2 Modèle de l'optique géométrique

- Savoir présenter le modèle de l'optique géométrique et ses limites.
- Connaître la relation de diffraction $\sin(\theta) \approx \lambda/D$ et savoir l'approximer pour des "petits" angles.
- Savoir définir l'indice de réfraction n et connaître les valeurs de n pour l'air et l'eau.
- Savoir définir la dispersion et connaître la loi de Cauchy.

3 Lois de Snell-Descartes

- Savoir définir un dioptre.
- Savoir définir le plan d'incidence.
- Connaître les trois lois de Snell-Descartes .
- Savoir que le rayon se rapproche de la normale en passant dans un milieu plus réfringent et s'en écarte en passant dans un milieu moins réfringent.
- Maîtriser le concept de déviation.
- Savoir déterminer l'angle de réflexion totale.
- Connaître la démonstration des lois de Snell-Descartes en minimisant le temps de parcours de la lumière.
- Savoir évaluer l'influence de la dispersion (en utilisant la loi de Cauchy) sur la déviation des rayons lumineux.
- Savoir présenter la fibre optique (principe, cône d'acceptance, dispersion intermodale, débit,...).
- Savoir définir un miroir plan.
- Savoir construire les rayons réfléchis en utilisant l'image virtuelle.
- Connaître la relation de conjugaison du miroir plan.

4 Condition de Gauss

- Savoir définir le stigmatisme rigoureux et approché.
- Savoir que le miroir plan est rigoureusement stigmatique.
- Savoir définir l'aplanétisme rigoureux et approché.
- Savoir que le miroir plan est rigoureusement aplanétique.
- Savoir définir les conditions de Gauss.
- Savoir que les conditions de Gauss permettent d'avoir stigmatisme et aplanétisme (approchés).
- Savoir définir une aberration géométrique ou chromatique et en connaître les causes.

5 Les lentilles minces

- Savoir définir une lentille mince.
- Savoir définir le centre optique.
- Connaître la forme de quelques lentilles convergentes et divergentes ainsi que leurs symboles et la position des foyers.
- Savoir tracer les rayons passant (ou semblant passer) par F.
- Savoir qu'un rayon provenant d'un point situé à l'infini sur l'axe optique émerge en passant (ou en semblant passer) par F'.
- Savoir tracer la trajectoire des rayons passant (ou semblant passer) par un point du plan focal objet (en s'aidant du rayon parallèle qui passe par O).
- Savoir tracer les rayons provenant d'un point situé à l'infini hors de l'axe optique (en s'aidant du rayon parallèle qui passe par O).
- Savoir positionner sans hésitation l'image d'un objet (peu importe sa position par rapport à la lentille ni la nature de la lentille) en traçant les trois rayons "faciles".
- Ne pas faire d'erreur entre les véritables rayons (en traits pleins) et les prolongements de rayons (en pointillés).
- Savoir faire l'image d'un point situé sur l'axe optique en faisant l'image d'un point à sa verticale et en utilisant la propriété d'aplanétisme.
- Savoir définir la vergence et la focale d'une lentille.
- Savoir définir le grandissement en fonction des tailles de l'objet et de l'image ou en fonction des positions par rapport à O.
- Savoir démontrer la relation de conjugaison de Newton et montrer l'équivalence avec celle de Descartes.
- Savoir démontrer que les vergences de deux lentilles collées s'additionnent.
- Savoir démontrer la condition $D \geq 4f'$ pour obtenir l'image réelle d'un objet réel avec une lentille convergente.