

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 2 : Formation des images

- ♥ Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.
- ✎ Un savoir-faire à acquérir, une démonstration à connaître.
- EX Un exercice d'application à savoir refaire SEUL.E.

1 Notion d'image en optique

1.1 Objet lumineux

1.1.1 Source étendue, taille angulaire

- ♥ Définir la taille angulaire d'une source étendue (faire un schéma).
- ✎ Relier la taille angulaire d'un objet à sa taille H et à sa distance L .
- ♥ Connaître les approximations classiques pour les petits angles : $\sin \alpha \simeq \tan \alpha \simeq \alpha$ et $\cos \alpha \simeq 1$.
- ♥ Faire des conversions entre radians, degrés, minutes d'arc et secondes d'arc

$$1'' = \frac{1'}{60} ; \quad 1' = \frac{1^\circ}{60} ; \quad 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

1.1.2 Modèle de la source à l'infini

- ✎ Tracer les rayons issus d'une source ponctuelle à l'infini (parallèles entre eux).
Tracer les rayons issus d'une source étendue à l'infini (*généralement on trace seulement les rayons issus des deux extrémités de l'objet, sous la forme de deux faisceaux de rayons parallèles écartés d'un angle α , la taille angulaire de l'objet*) .

1.2 Système optique

- ♥ Définir un système centré.
Connaître la convention d'orientation de l'axe optique (*dans le sens des rayons **incidents***).

1.3 Stigmatisme d'un système optique

- ♥ Définir le stigmatisme rigoureux d'un système optique (S) pour deux points conjugués (A, A') (faire un schéma).
Connaître le symbole de deux points conjugués : $A \xrightarrow{(S)} A'$.
- ♥ Un point de l'axe optique est toujours conjugué avec un autre point de l'axe optique.

1.4 Aplanétisme d'un système centré

- ♥ Définir l'aplanétisme d'un système centré.
Expliquer l'utilité pratique de l'aplanétisme (*le stigmatisme est vérifié pour des objets **étendus transverses***).

1.5 Objet et image réel ou virtuel

- ✎ Identifier la nature réelle ou virtuelle d'un objet ou d'une image sur un schéma.

1.6 Éléments optiques en cascade

- ✎ Écrire des relations de conjugaison successives (*par exemple* : $A \xrightarrow{(S_1)} A' \xrightarrow{(S_2)} A''$).

1.7 Distances algébriques

-  Déterminer le signe d'une distance algébrique axiale ou transversale à partir d'un schéma.
-  Énoncer une relation de Chasles (*par exemple* : $\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC}$).

1.8 Grandissement

- ♥ Définir le grandissement d'un objet par un système optique.
-  Faire le lien entre la valeur du grandissement et les propriétés de l'image (droite/reversée, agrandie/rétrécie).

1.9 Application : le miroir plan

-  Construire l'image d'un point objet réel par un miroir plan.
-  Démontrer que le miroir plan est rigoureusement stigmatique pour tous les points de l'espace.

1.10 Relation de conjugaison

- ♥ Écrire la relation de conjugaison d'un miroir plan ($\overline{OA'} + \overline{OA} = 0$)

2 Stigmatisme et aplanétisme approché d'un système centré dans les conditions de Gauss

2.1 Conditions de Gauss

- ♥ Expliquer ce que sont les conditions de Gauss, ce que sont des rayons paraxiaux.
- ♥ Expliquer l'intérêt de se placer dans les conditions de Gauss (*obtenir le **stigmatisme approché** du système optique*).

2.2 Conséquences de l'absence de stigmatisme, notion de "tâche image"

-  Expliquer l'effet concret de l'absence de stigmatisme (*image floue*).

2.3 Condition du stigmatisme approché

- ♥ Expliquer à quelle condition on peut parler de stigmatisme approché (*tâche image plus petite qu'une cellule élémentaire du capteur (pixel, cône/bâtonnet, grain d'une pellicule photo)*).

2.4 Application : le dioptre plan

- EX Exemple 2.2
Construire l'image d'un point objet réel par un dioptre plan.
Calculer la position de l'image.

2.5 Défauts d'un instrument d'optique

- ♥ Citer les différentes causes limitant la qualité de l'image formée par un système optique
 - aberrations géométriques : écart au stigmatisme et à l'aplanétisme rigoureux, distorsions.
 - aberrations chromatiques : irisation provoquée par la traversée d'un milieu dispersif.
 - diffraction d'autant plus marquée que la lumière traverse des éléments optiques de petite taille (exemple : diaphragme d'un appareil photo).