

M07 : Instruments d'optique

Louis Heitz et Vincent Brémaud

Sommaire

Rapport du jury	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I Etude de la lunette astronomique	4
I.1 Construction d'un objet à l'infini et oeil fictif	4
I.2 Construction de la lunette : mesure grossissement	4
I.3 Question diaphragme champ, ouverture	4
II Etude du microscope	5
II.1 Eclairage de l'objet	5
II.2 Grandissement objectif et grossissement oculaire	5
II.3 Pouvoir de résolution	5
Conclusion	5
A Correction	5
B Commentaires	5
C Matériels	5
D Expériences faites les années précédentes	5
E Questions du jury	5
F Tableau présenté	5

Le code couleur utilisé dans ce document est le suivant :

- → Pour des éléments de correction / des questions posées par le correcteur
- Pour les renvois vers la bibliographie
- *Pour des remarques diverses des auteurs*
- ⚠ Pour des points particulièrement délicats, des erreurs à ne pas commettre
- Pour des liens cliquables

Rapports du jury

Bibliographie

- [1] *Dettwiller, Instruments d'optique* Extrêmement complet pour cette leçon, discute bien des questions de pupille, lucarne, diaphragme de champ/ouverture.
- [2] Compte-rendu précédent Détaille tout le montage, très complet également. Beaucoup de schémas optiques réutilisable

Introduction

L'oeil est adapté à ce qui est à "taille humaine", dès que c'est trop loin ou trop petit, ça ne fonctionne plus : on cherche à agrandir/grossir l'image. Plusieurs problématiques : aberrations, champ, ouverture...

I Etude de la lunette astronomique

On construit la lunette petit à petit en live.

I.1 Construction d'un objet à l'infini et oeil fictif

Pour simuler un objet à l'infini, on place un objet au foyer objet d'une lentille convergente avec méthode d'autocollimation.

Pour oeil, on place écran dans foyer image d'une lentille CV.

On cherche à voir en plus grand : intérêt de la lunette.

I.2 Construction de la lunette : mesure grossissement

On simule un objectif avec une lentille de grande focale, l'oculaire avec une lentille de petite focale. (300mm et 150mm). On met l'oeil fictif au niveau du cercle oculaire pour récupérer le maximum de lumière. Toujours même champ mais grossi 2 fois.

Faire une droite grossissement = $f(\text{oculaire})$

I.3 Question diaphragme champ, ouverture

Qu'est-ce qui limite intensité / champ observé ?

Si on joue sur diaphragme au niveau de l'objectif on joue uniquement sur intensité, pas champ : diaphragme de ouverture.

Ici DO = pupille entrée car pas d'optique avant lui. Image de DO par système = cercle oculaire, on cherche à ce qu'il soit plus petit que la pupille de l'oeil.

Ici DC situé au niveau de image intermédiaire, sinon joué par monture oculaire mais qui joue aussi sur ouverture. On peut placer un verre de champ ici pour faire converger les rayons vers l'axe optique : on augmente le champ.

Transition : Pour un objet à distance finie on utilise pas ce système mais un microscope, qu'on va étudier maintenant

II Etude du microscope

II.1 Eclairage de l'objet

Pour observer correctement l'objet on veut avoir un éclairage propre qu'on l'on contrôle bien tant en intensité qu'en champ. Pour cela on réalise un éclairage de Köhler.

II.2 Grandissement objectif et grossissement oculaire

Mesure déjà grossissement, puis on remonte à dire que $G = g_1 g_2$. On mesure grandissement et grossissement de chaque optique puis grossissement total, discute.

II.3 Pouvoir de résolution

Ce qui limite microscope c'est le pouvoir de résolution : quelle est la distance minimale entre deux points qu'on pourra distinguer.

On utilise la relation des sinus d'Abbe, en mesurant l'angle de sortie on remonte à l'ouverture numérique et donc au pouvoir de résolution.

Pour corriger aberration, utilise lentille asphérique

Conclusion

Si on veut voir encore plus petit : il faut diminuer λ , diffraction...

A Correction

B Commentaires

C Matériels

D Expériences faites les années précédentes

- Ceci
- Cela

E Questions du jury

F Tableau présenté