



Fiche : Lunette astronomique et instruments d'optique

FICHE • P15 • TERMINALE

Spécialité de terminale, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Une lentille mince convergente est caractérisée par sa distance focale $f' = OF'$ et sa vergence $C = 1/f'$, en dioptries.
- Un objet à l'infini a son image dans le plan focal image ; un objet placé dans le plan focal objet a son image à l'infini.
- Des rayons parallèles entre eux convergent en un point du plan focal image, situé sur le rayon non dévié passant par le centre optique.
- L'œil normal voit net sans accommoder un objet à l'infini : un instrument d'observation visuelle donne donc une image à l'infini.
- Le diamètre apparent d'un objet de taille AB à la distance d vaut $\alpha \approx AB/d$, en radians.
- L'œil ne sépare deux points que s'ils sont vus sous un angle supérieur à environ 3×10^{-4} rad.
- Une lunette astronomique comporte un objectif de grande focale et un oculaire de petite focale.
- L'objectif donne de l'astre une image intermédiaire A_1B_1 dans son plan focal image, de taille $A_1B_1 = f'_1 \cdot \alpha$.
- La lunette est afocale quand $F'_1 = F_2$: l'image définitive est à l'infini et la distance entre les lentilles vaut $f'_1 + f'_2$.
- L'image donnée par une lunette astronomique est renversée.
- Le grossissement est le rapport des angles $G = \alpha'/\alpha$; pour une lunette afocale, $G = f'_1/f'_2$.
- Le cercle oculaire est l'image de la monture de l'objectif par l'oculaire ; il est situé juste après le foyer image de l'oculaire.
- Le diamètre du cercle oculaire vaut D/G : l'œil s'y place pour recevoir toute la lumière et voir tout le champ.
- La lumière collectée est proportionnelle à D^2 , et la diffraction par l'objectif limite les détails séparables à un angle de l'ordre de λ/D .
- Au-delà du grossissement utile, grossir n'apporte plus de détails nouveaux.



Formules et définitions à connaître

Grandeur	Formule	Unités	Condition de validité
Vergence	$C = 1/f'$	C en δ , f' en m	lentille mince
Relation de conjugaison	$1/OA' - 1/OA = 1/f'$	m	distances algébriques
Grandissement	$\gamma = A'B'/AB = OA'/OA$	sans unité	
Diamètre apparent	$\alpha \approx AB/d$	rad	petit angle
Condition afocale	$F'_1 = F_2, O_1O_2 = f'_1 + f'_2$	m	image à l'infini
Grossissement	$G = \alpha'/\alpha = f'_1/f'_2$	sans unité	lunette afocale, petits angles
Image intermédiaire	$A_1B_1 = f'_1 \cdot \alpha$	m	objet à l'infini
Position du cercle oculaire	$O_2C' = f'_2(f'_1 + f'_2)/f'_1$	m	lunette afocale
Diamètre du cercle oculaire	$d = D/G$	m	lunette afocale

Pièges à éviter

- Confondre grossissement (rapport d'angles) et grandissement (rapport de tailles).
- Inverser objectif et oculaire : l'objectif a la plus grande focale, donc la plus petite vergence.



- Placer l'image intermédiaire dans le plan focal objet de l'objectif : elle est dans son plan focal image.
- Situer le cercle oculaire exactement au foyer F'_2 : il est un peu après.
- Croire qu'un grand objectif augmente le grossissement : il augmente la luminosité et la résolution.
- Oublier de convertir les focales en mètres avant de calculer une vergence.

Je me teste

1. Vergence d'une lentille de focale 50 cm ? $\rightarrow 2,0 \delta$.
2. Où se forme l'image d'un astre par l'objectif ? $\rightarrow$ Dans le plan focal image de l'objectif.
3. Condition pour qu'une lunette soit afocale ? $\rightarrow F'_1 = F_2$.
4. Grossissement d'une lunette de focales 1 000 mm et 20 mm ? $\rightarrow G = 50$.
5. Longueur de cette lunette ? $\rightarrow 1\,020$ mm.
6. Définition du cercle oculaire ? $\rightarrow$ L'image de la monture de l'objectif donnée par l'oculaire.
7. Diamètre du cercle oculaire si $D = 100$ mm et $G = 50$? $\rightarrow 2,0$ mm.
8. Pourquoi l'image est-elle à l'infini ? $\rightarrow$ Pour que l'œil normal l'observe sans accommoder.
9. L'image d'une lunette astronomique est-elle droite ? $\rightarrow$ Non, elle est renversée.
10. Qu'apporte un objectif de plus grand diamètre ? $\rightarrow$ Plus de lumière et des détails plus fins, pas plus de grossissement.