

DS1C - Optique géométrique (2 heures)

Éléments de correction

I Cours

1. Voir cours et TEST.
2. Voir cours et TEST.
3. Voir cours et TEST.
4. Voir cours et TEST.
5. Voir cours et TEST.

II Dioptre semi-cylindrique

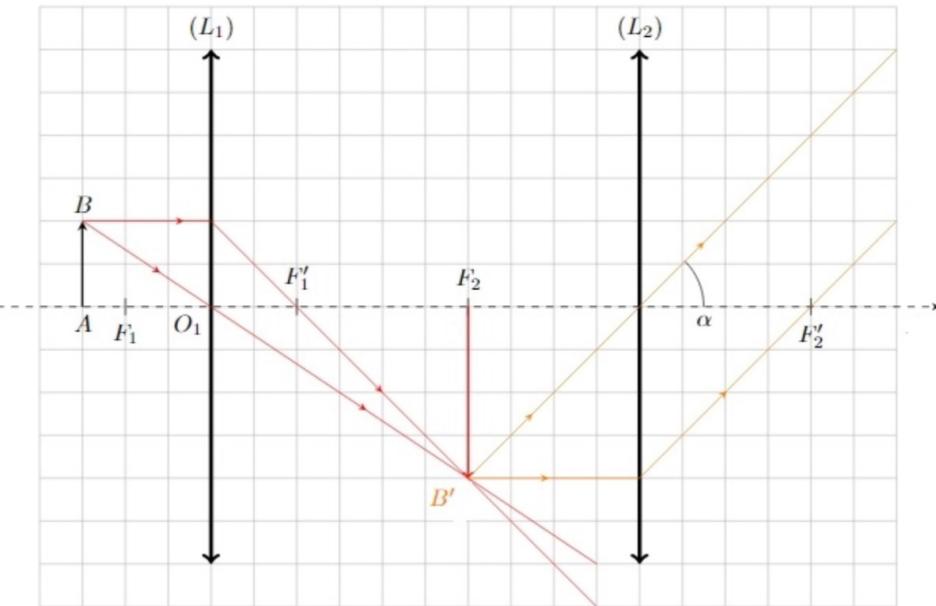
6. $CA' = CH + HA' = R \cos i + R \sin i / \tan(r - i) = R(\cos i + \sin i / \tan(r - i))$
7. Conditions de Gauss = rayons proches de l'axe optique donc $d \ll R$
8. Dans ces conditions $\cos i \approx 1$, $\sin i \approx i$ et $\tan(r - i) \approx r - i$. La seconde loi de Descartes donne $n \sin i = r$ soit $ni = r$. On trouve finalement $CF' = Rn/(n - 1)$
9. On a réflexion totale pour $r = \pi/2$ soit $n \sin i_\ell = 1$ avec $\sin i = d/R$ on trouve $d_\ell = R/n$
10. AN : $d \approx 3,3 \text{ cm}$

III Le microscope

d'après Banque PT 2017

1. Les rayons doivent être peu inclinés et peu éloignés de l'axe optique pour être dans les conditions de l'optique paraxiale.
2. On a : $\Delta = \overline{F'_1 F_2} = \overline{F'_1 O_1} + \overline{O_1 O_2} + \overline{O_2 F_2} = D_0 - f'_1 - f'_2$
AN : $\Delta = 100 \text{ mm}$
3. (a) Il suffit de traduire les hypothèses de l'énoncé : $A \xrightarrow{L_1} A' = F_2$
Et donc : $\frac{1}{\overline{O_1 F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1 A}} = \frac{1}{f'_1} \Rightarrow d = \frac{f'_1(f'_1 + \Delta)}{\Delta}$ (avec $d = \overline{A_1 O_1}$ et $\overline{O_1 F_2} = f'_1 + \Delta$).
AN : $d = 5.25 \text{ mm}$
- (b) Par définition, $\gamma_1 = \frac{\overline{O_1 F_2}}{\overline{O_1 A_1}} = -\frac{f'_1 + \Delta}{d} = -\frac{\Delta}{f'_1} = -20$. L'image est donc renversée.
- (c) L'objet intermédiaire étant dans le plan focal objet de l'oculaire, l'image finale sera à l'infini permettant ainsi une observation sans accommodation.

(d) Construction géométrique :

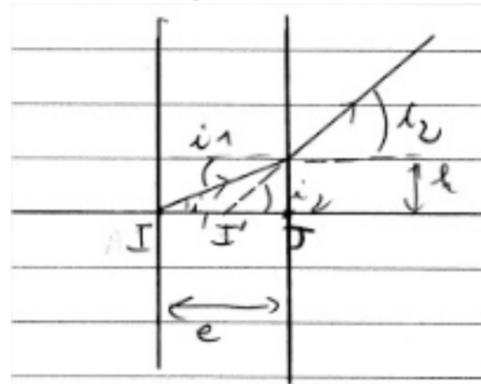


4. On a, d'après la figure ci-dessus : $\alpha' \simeq \tan(\alpha') = \frac{A'B'}{f'_2}$
et $\alpha \simeq \tan(\alpha) = \frac{AB}{D}$
donc : $G = \frac{|\gamma_1|D}{f'_2} \simeq 333$

5. (a) Question existentielle ... dans quel sens a t-on tourné ?
il y a deux possibilités : soit on lit 48, ϵ correspond donc à 8 graduations soit à 0.08 mm ou encore 80 μm .
Mais!! si on observe la figure 2 il semble que pour aller de la position 1 à la position 2 il faille visser, auquel cas on lit 40+2 soit 420 μm .

On est précis à 1 graduation près soit $\frac{1}{100}$ ième de mm.
on retiendra $420\mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$

- (b) Observons la figure ci-dessous :



Dans laquelle nous avons : $n \sin(i_1) = \sin(i_2)$, soit dans les conditions de Gauss,
 $n i_1 = i_2$

Par ailleurs, $\tan(i_1) = \frac{h}{e}$ et $\tan(i_2) = \frac{h}{I'J}$
d'où : $I'J \simeq \frac{e_1}{i_2} \simeq \frac{e}{n}$

L'observateur voit à travers le microscope l'image I' de I, donc $\epsilon = I'J$ et donc $e = n\epsilon$
AN : $e = 630 \mu\text{m} \pm 15 \mu\text{m}$

Le microscope est modélisé sur la figure 1, par un système de deux lentilles minces convergentes, l'une constituant l'objectif (lentille L_1 de centre O_1 et de distance focale image $f'_1 = 5 \text{ mm}$), et l'autre constituant

l'oculaire (lentille L_2 de centre O_2 et de distance focale image $f'_2 = 15$ mm). On fixe $\overline{O_1O_2} = D_0 = 120$ mm. On choisit le sens positif dans le sens de propagation de la lumière.

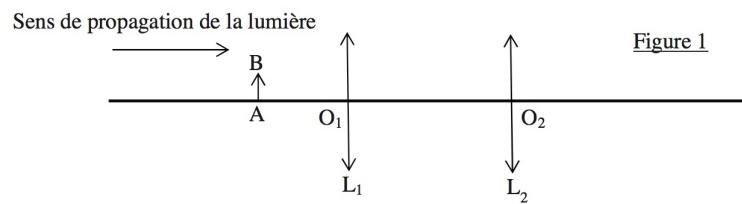


FIGURE 1 – Schéma

Bon courage et bon travail ! ☺