

# 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

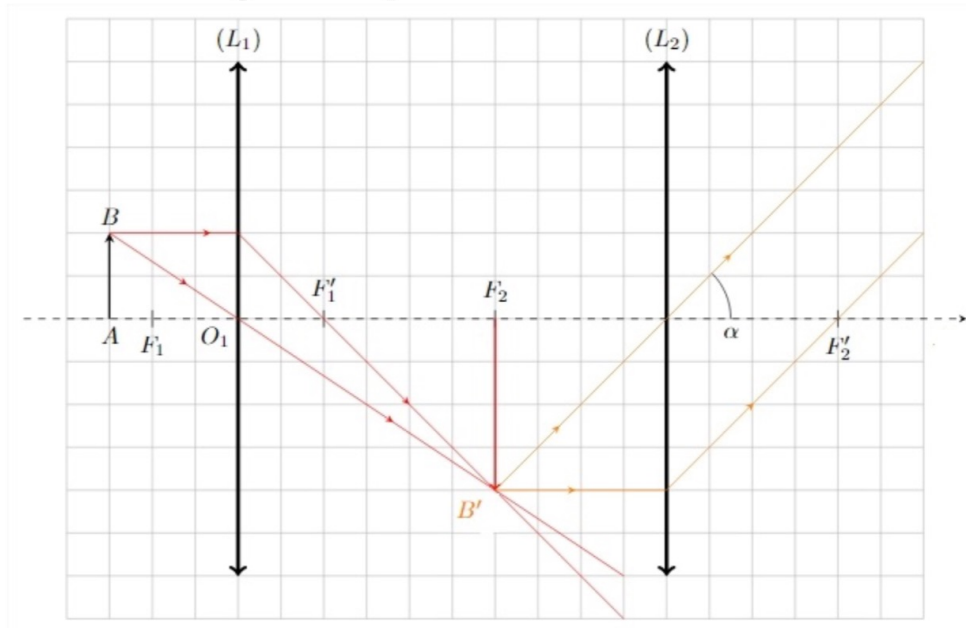
6.  $CA' = CH + HA' = R \cos i + R \sin i / \tan(r - i) = \boxed{R(\cos i + \sin i / \tan(r - i))}$
7. Conditions de Gauss = rayons proches de l'axe optique donc  $\boxed{d \ll R}$
8. Dans ces conditions  $\cos i \approx 1$ ,  $\sin i \approx i$  et  $\tan(r - i) \approx r - i$ . La seconde loi de Descartes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

### 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 :  $\Delta = \overline{F_1'F_2} = \overline{F_1'O_1} + \overline{O_1O_2} + \overline{O_2F_2} = D_0 - f_1' - f_2'$   
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 :  $\frac{1}{\overline{O_1F_2}} - \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow d = \frac{f_1'(f_1' + \Delta)}{\Delta}$  (avec  $d = \overline{A_1O_1}$  et  $\overline{O_1F_2} = f_1' + \Delta$ ).  
AN :  $d = 5.25 \text{ mm}$
- (b) Par définition,  $\gamma_1 = \frac{\overline{O_1F_2}}{\overline{O_1A_1}} = -\frac{f_1' + \Delta}{d} = -\frac{\Delta}{f_1'} = -20$ . 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 :  $\alpha' \simeq \tan(\alpha') = \frac{A'B'}{f_2'}$

$$\text{et } \alpha \simeq \tan(\alpha) = \frac{AB}{D}$$

$$\text{donc : } G = \frac{|\gamma_1|D}{f_2'} \simeq 333$$

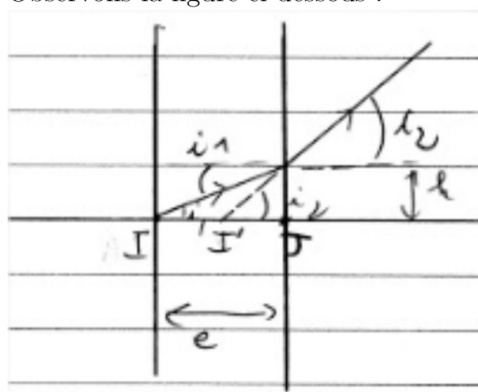
5. (a) Question existentielle ... dans quel sens a-t-on tourné ?

il y a deux possibilités : soit on lit 48,  $\epsilon$  correspond donc à 8 graduations soit à 0.08 mm ou encore 80  $\mu\text{m}$ .

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  $\mu\text{m}$ .

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  $\tan(i_2) = \frac{h}{I'J}$

$$\text{d'où : } I'J \simeq \frac{e_1}{i_2} \simeq \frac{e}{n}$$

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  $\overline{O_1 O_2} = D_0 = 120$  mm. On choisit le sens positif dans le sens de propagation de la lumière.

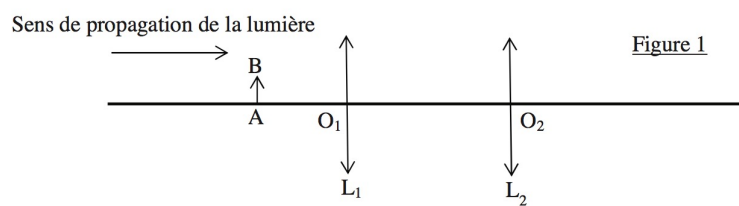


FIGURE 1 – Schéma

Bon courage et bon travail ! ☺