

faisceau laser, divise par deux le nombre d'ouverture. La différence entre N_0 et N_1 peut permettre de faire les réglages et de positionner le plasma sur l'axe optique.

I.B Objectif de microscope

Question 4 : On réalise la conjugaison entre le plan passant B et le centre de la caméra C . Ainsi,

$$\frac{1}{\overline{O_3C}} - \frac{1}{\overline{O_3B}} = \frac{1}{f_3}$$

puis

$$\overline{O_3B} = \frac{f_3 \cdot \overline{O_3C}}{f_3 - \overline{O_3C}}$$

A.N. : $\overline{O_3B} \approx -18,590$ mm. Ainsi, le plan d'observation et L_3 sont distants de 18,590 mm.

Remarque : Le point B est assez proche de F_2' puisque $\overline{O_3F_2'} = -D_2 + f_2 \approx -22$ mm. De plus, le grandissement vaut ici :

$$\gamma_3 = \frac{\overline{O_3C}}{\overline{O_3B}} = -10$$

Question 5 : Le grandissement transverse vaut :

$$\gamma_{12} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A_1B_1}} \cdot \frac{\overline{A_1B_1}}{\overline{AB}} = \gamma_1 \cdot \gamma_2$$

où γ_1 est le grandissement transverse de L_1 et γ_2 est le grandissement transverse de L_2 .

Remarque : Comme l'image intermédiaire est à l'infini, on ne devrait pas parler de γ_1 et γ_2 . C'est pour cela que l'on utilise γ_{12} . En faisant la construction géométrique de l'image d'un objet étendu, on peut obtenir que $\gamma_{12} = \frac{\overline{O_2F_2'}}{\overline{O_1F_1}} = 4$

Question 6 : Le grandissement transverse global vaut :

$$\gamma = \gamma_{12} \cdot \gamma_3 = -40$$

Question 7 : Le sujet ne le précise pas. Comme on parle de grandissement, on devine que x est mesuré dans le plan transverse aussi. Une variation Δx_0 de la position de l'objet induit une variation de la position de l'image $\gamma \Delta x_0 = 40 \times 10 \mu\text{m} = 400 \mu\text{m}$. Cette longueur correspond à 10 pixel. Ainsi, chaque pixel a une taille de $40 \mu\text{m}$.

I.C Grandissement longitudinal

Soit A_1 l'objet de L_1 , A_1' l'image par L_1 et l'objet de L_2 puis A_2 l'image par L_2 .

Question 8 : Utilisons les relations de conjugaison de Newton :

- pour la lentille L_1 :

$$\overline{F_1'A_1'} \cdot \overline{F_1A_1} = -f_1^2$$

- pour la lentille L_2 :

$$\overline{F_2'A_2} \cdot \overline{F_2A_1'} = -f_2^2$$

De plus :

$$\begin{aligned} \overline{F_2A_1'} &= \overline{F_2O_2} + \overline{O_2O_1} + \overline{O_1F_1'} + \overline{F_1'A_1'} \\ &= f_2 - D_1 + f_1 - \frac{f_1^2}{\Delta z_0} - \frac{f_2^2}{\Delta z_i} \end{aligned}$$

$$\Delta z_i = \frac{-f_2^2}{f_1 + f_2 - D_1 - \frac{f_1^2}{\Delta z_0}}$$

Question 9 : Le plasma a une taille caractéristique de l'ordre du millimètre d'où :

$$\frac{f_1^2}{\Delta z_0} \approx 62.5 \text{ m} \gg |f_1 + f_2 - D1| \approx 0.8 \text{ m}$$

Au premier ordre du développement de Taylor :

$$\Delta z_i \approx \frac{f_2^2}{f_1^2} \cdot \Delta z_0$$

Le grandissement longitudinal vaut alors :

$$\gamma_{\parallel} \approx \frac{f_2^2}{f_1^2} \approx 16$$

Question 10 : Comme γ_{\parallel} est positif, la zone $\Delta z_i > 0$ correspond à $\Delta z_0 > 0$ soit "l'arrière" du plasma.

Question 11 : Si on avance la lentille L_2 de $d > 0$ alors cela augmentera (en valeur absolue) le décalage entre l'image et F_2' . L'image aura tendance à se déplacer vers la gauche de F_2' soit $\Delta z_i < 0$.

Question 12 : Comme L_3 conjugue la caméra CCD et un point B (à droite de F_2'), un mouvement de L_2 tel que $d > 0$ permet de voir "l'arrière" du plasma.

Question 13 : Comme $\Delta z_0 = \pm 1.0 \text{ mm}$ alors $\Delta z_i = \pm 16 \text{ mm}$. La vis micrométrique doit pouvoir se déplacer sur une plage de longueur 32 mm.

I.D Profondeur de champ

Question 14 : La taille de la lentille va influencer sur la diffraction de la lentille. Si la lentille a un grand diamètre, cela va limiter la diffraction de celle-ci et, de ce fait, diminuer la taille de la tache image.

Question 15 : Si le capteur CCD chauffe, l'image sera "noyé" dans un bruit thermique. C'est-à-dire que les pixels chauffés peuvent transmettre un signal électrique sans être irradiés par la lumière. Cela justifie de les refroidir.