S opt1.

Doublet afocal L_1 puis L_2 tel que $F'_1=F_2$ ou doublet afocal L_3 puis L_2 tel que $F'_3=F_2$. L'adjectif afocal signifie que l'image d'un objet à l'infini est à l'infini. Dans les deux cas, le diamètre du faisceau est multiplié par le rapport des |distances focales| soit 20 ici.

S opt2.

On place un miroir plan derrière la lentille. On éclaire un objet et on bouge l'ensemble lentille-miroir pour que l'image finale de l'objet soit dans le même plan que l'objet : l'objet est alors dans le plan focal objet de la lentille. Prenons le pb à l'envers: l'objet AB est dans le plan focal objet de la lentille. Prenons un faisceau de rayons partant de B vers la droite ; ils traversent la lentille et sont alors parallèles entre eux. Ils heurtent alors le miroir qui les renvoie vers la gauche et ils sont toujours parallèles entre eux. Les rayons parallèles entre eux reviennent alors vers la lentille et la traversent à nouveau (mais ds l'autre sens). A la sortie, ils se rencontrent dans le plan focal image de la lentille avec lumière venant de la droite donc en fait dans le plan de AB. CQFD.

Si vous regardez de plus près, vous devriez remarquer que le grandissement total vaut -1.

S opt3 très rapide.

Aucun pb si vous faites bien attention aux signes. On trouve $D_{min}=4f'$.

Ppe de la méthode : on prend un objet et un écran sur un banc optique. On les éloigne suffisamment , on mesure D. On place alors la lentille sur le banc entre l'objet et l'écran. En translatant la lentille, vous verrez qu'il y a deux positions pour lesquelles on observe une image nette sur l'écran, il suffit maintenant de noter les deux positions de la lentille sur le banc, la diférence ds le bon sens donne d. On calcule f' par la formule.

Pour une lentille DV1, on accole une CV2 tel que l'ensemble soit convergent. On fait la manip pour l'ensemble (vergence V_1+V_2) et la CV2 (Vergenve V_2). La différence donne $V_1=1/f'_1$.

S opt4 : profondeur de champ d'un microscope.

0)Un oeil emmétrope observe sans fatigue à l'infini. La distance minimale de mise au point est d'environ $d_{min}\approx 25$cm.

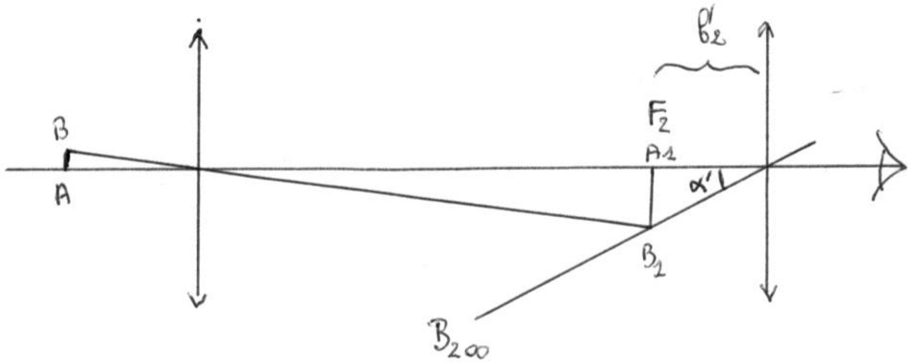
1)On a le schéma optique suivant : $AB \xrightarrow[L_1]{} A_1B_1 \xrightarrow[L_2]{} A_2B_2$

Pour une observation sans fatigue, il faut que A_2 soit virtuelle à l'infini soit $A_1=F_2$.

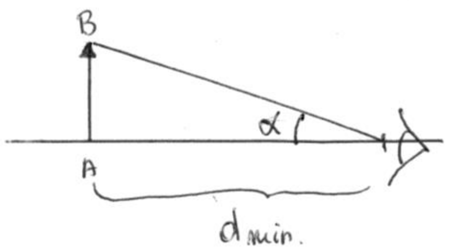
On utilise la relation de conjugaison aux foyers pour L_1 et on obtient :

$$\overline{F_1A} = -\frac{f_1'^2}{\overline{F'_1A_2}} = -\frac{f_1'^2}{\Delta} = -0{,}1mm \qquad \text{d'où } \overline{O_1A} = -5{,}1mm$$

La configuration est la suivante où le nombre minimal de rayons a été tracé :



2)On mettra des valeurs absolues partout pour ne pas avoir de problèmes de signes...



On calcule $|\alpha|=|AB|/d_{min}$ et $|\alpha'|=|A_1B_1|/f'_2$

Le rapport des deux angles fait apparaître le grandissement γ. On a donc :

$$\left|\frac{\alpha'}{\alpha}\right| = \left|\frac{A_1B_1}{AB}\right|.\frac{d}{f'_2} = \left|\frac{OA_1}{OA}\right|.\frac{d}{f'_2} \approx \frac{\Delta d}{f'_1.f'_2} = 200$$

3)A la limite, l'oeil peut récupérer une image virtuelle à d_{min}=25cm de lui. Or il est situé sur le plan focal image de L_2, on a donc alors $\overline{F'_2A_2} = -d_{min}$.

La relation de conjugaison aux foyers donne alors $\overline{F_2A_1} = \frac{f'^2_2}{d_{min}}$

puis on calcule alors $\overline{F'_1A_1} = \Delta + \frac{f'^2_2}{d_{min}}$.

Une nouvelle relation de conjugaison donne alors :

$$\overline{F_1A} = -\frac{f_1'^2}{\Delta}.\frac{1}{1+\frac{f'^2_2}{\Delta d_{\min}}} \approx -\frac{f_1'^2}{\Delta}.\left(1-\frac{f'^2_2}{\Delta d_{\min}}\right) \qquad \text{car } \frac{f'^2_2}{\Delta d_{\min}} \approx 0{,}01$$

DONC :
réglage au mieux pour l'oeil : objet à 5100µm de l'objectif.
réglage au pire pour l'oeil : objet à 5050 µm de l'objectif.
Profondeur de champ : 50µm.
D'où la nécessité d'une vis micrométrique pour les réglages et un support massif pour atténuer les vibrations du microscope.

Physique moderne 2.

PHYSIQUE MODERNE 2

① PARTICULE LIBRE, DONC FORCE APPLIQUÉE NULLE
⇒ ENERGIE POTENTIELLE CONSTANTE

COMME LES ENERGIES SONT DÉFINIES À UNE CONSTANTE ADDITIVE PRÈS, ON LA PREND = 0.

②ⓐ ON PEUT PRENDRE POUR FORME MATHÉMATIQUE DE L'ONDE STATIONNAIRE :

$$\psi(x,t) = A\sin(kx+\alpha)\cdot\sin(\omega t+\beta)$$

ON REPORTE DANS L'ÉQUATION DE SCHRÖDINGER, ET LÀ OÙ ψ EST NON NULLE (PRESQUE PARTOUT, PRESQUE TOUT LE TEMPS), ON A

$$\boxed{k^2 = \frac{8\pi^2 mE}{h^2}} \quad \text{soit} \quad k = \pm\sqrt{\frac{8\pi^2 mE}{h^2}}$$

avec $E>0$

ON A DONC TROUVÉ DES SOLUTIONS EN ONDES STATIONNAIRES

ⓑ ON A DONC ICI $\psi(0,t) = \psi(L,t) = 0 \quad \forall t$

ON ÉCARTE $A=0$.

DONC ON DOIT AVOIR $\begin{cases} \sin(\alpha) = 0 \Rightarrow \alpha = 0\ [\pi] \\ \sin(kL+\alpha) = 0 \Rightarrow kL+\alpha = 0\ [\pi] \end{cases}$

$\hookrightarrow kL = 0\ [\pi] \longrightarrow k_n L = n\pi$ avec $n \in \mathbb{Z}^*$

($n=0$ onde ~~stationnaire~~)

ON REPORTE DANS 2a

$$\hookrightarrow \boxed{E_n = \frac{h^2}{8mL^2}n^2}$$

ⓒ POUR SIMPLIFIER, ON PEUT SE LIMITER À $n>0$

LA VARIATION D'ÉNERGIE LA + FAIBLE CORRESPOND AU PASSAGE $1 \to 2$

$$\hookrightarrow E_{\text{photon min}} = \frac{3h^2}{8mL^2}$$

2d SI $L \to +\infty$, ON PASSE DU MICRO ⟶ MACRO, LES ÉNERGIES POSSIBLES DEVIENNENT INFINIMENT PROCHE, CELA PEUT DONNER L'IMPRESSION D'UN CONTINUUM, ON NE VOIT PLUS LA NATURE DISCRÈTE DES ÉNERGIES POSSIBLES.