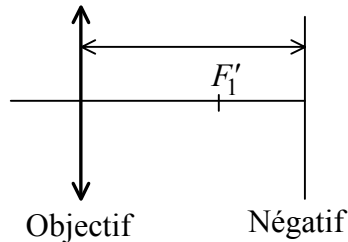


Physique I - 2004 C – Optique : étude d'un doubleur de focale

Un objectif d'appareil photographique peut être modélisé par une lentille convergente de focale $f'_1 = 50 \text{ mm}$. Le négatif se trouve sur un écran plan fixe, perpendiculaire à l'axe optique de l'objectif. Pour la mise au point, on déplace l'objectif par rapport au négatif. La distance d sur la figure C1 est donc variable mais ne peut excéder $d_{\max} = 100 \text{ mm}$.

Figure C1:

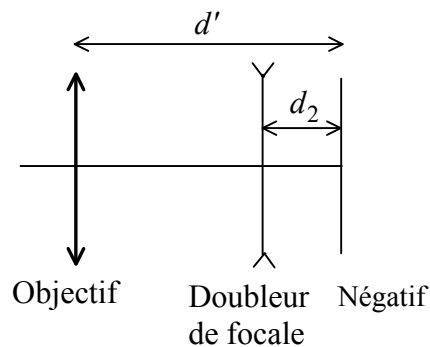


Soit un objet haut de $h = 2 \text{ m}$ et distant de $D = 50 \text{ m}$ du négatif.

- C.1 - Montrer que la formule de conjugaison permet d'établir une relation entre d , D et f'_1 , relation qui se présente sous la forme d'une équation du second degré en d .
- C.2 - Calculer alors d en tenant compte des contraintes pour l'objectif. Application numérique.
- C.3 - Déterminer la taille h' de l'image sur le négatif. Application numérique.

On place maintenant entre l'objectif et le négatif un doubleur de focale assimilable à une lentille divergente $f'_2 = -40 \text{ mm}$ à une distance $d_2 = 40 \text{ mm}$ du négatif. La distance d' entre l'objectif et le négatif peut maintenant atteindre $d'_{\max} = 120 \text{ mm}$ (figure C2).

Figure C2 :



- C.4 - Soient AB l'objet à photographier, $A'B'$ l'image de AB formée par l'objectif seul et $A''B''$ l'image finale (celle de $A'B'$ formée par le doubleur de focale). $A''B''$ étant sur le négatif, déterminer d_1 , distance entre $A'B'$ et le négatif. Vérifier à l'aide d'un schéma. Application numérique.
- C.5 - Calculer le grandissement γ_2 apporté par le doubleur de focale. Application numérique.
- C.6 - AB étant toujours à D du négatif, déterminer la distance d' correspondante pour une mise au point nette. Application numérique.
- C.7 - Calculer la nouvelle hauteur h'' de l'image. Application numérique.
- C.8 - Dédire de tous ces résultats la signification du terme "doubleur de focale".