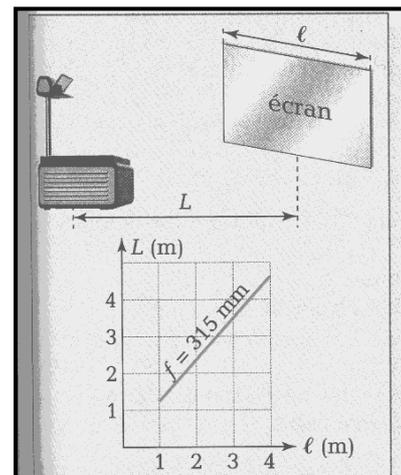
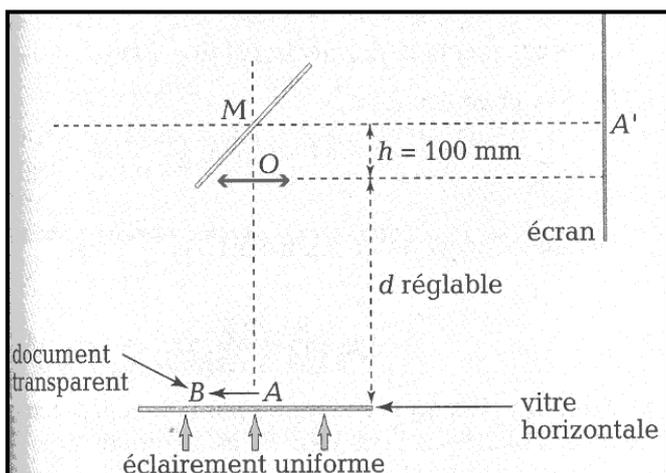


Chapitre 14 : Etude d'un instrument optique : le rétroprojecteur

Données techniques de l'appareil :

L : distance du projecteur à l'écran; l : largeur de l'image projetée (image de la plaque de travail); f' : distance focale = focale de l'objectif : 315 mm. Plaque de travail : 28,5 x 28,5 quasiment (le format A4 dans les deux sens).

Description :



- Pour utiliser le rétroprojecteur, on pose sur la vitre horizontale une feuille transparente sur laquelle sont écrits le texte et les dessins à projeter.
- Le boîtier de l'appareil contient un dispositif permettant au document d'être éclairé de manière uniforme.
- Le rétroprojecteur donne du document une image agrandie sur un écran (ou sur un mur) vertical, le rendant ainsi visible simultanément par un grand nombre de personnes.

- La tête de projection de l'appareil comporte, d'une part, un objectif formé d'un système de lentilles, qu'on assimilera dans toute la suite à une seule lentille mince convergente; d'autre part un miroir orientable.
- La distance de cette tête de projection à la vitre horizontale est réglable par l'utilisateur grâce à un dispositif mécanique.
- Par contre la distance entre la lentille et le miroir, h , n'est pas réglable.

Questions :

1) Etude du fonctionnement :

Pour comprendre le fonctionnement de l'appareil, on enlève le miroir et on effectue la projection du document au plafond. La distance parcourue par la lumière entre le point A et son image A' reste la même quand on interpose le miroir. Pour obtenir une image nette, il faut donner à la distance entre le document à projeter et la lentille la valeur $OA = d = 400$ mm.

- a. Déterminez, en utilisant la relation de conjugaison correspondant aux lentilles minces, à quelle distance $OA_1 = d'$ de la lentille se forme l'image A_1B_1 d'un segment AB dessiné sur le document à projeter. Faites un schéma du dispositif sans miroir.
- b. On remet le miroir et on incline son plan de 45° par rapport au plan de la lentille. On appelle $A'B'$ l'image de A_1B_1 par rapport au miroir. Montrer (à l'aide d'un schéma sommaire) que la distance $MA' = L$ (qui est la distance du point M du miroir à la surface de projection) vaut $L = d' - h$. Calculer cette distance.
- c. Faites un schéma du dispositif complet, incluant le miroir, et construisez l'image $A'B'$ d'un objet AB. (Sur votre schéma, l'écran sera placé à une distance quelconque)

2) Projection :

- d. On veut maintenant effectuer la projection sur une surface verticale située à une distance $MA' = L = 4,00$ m du point M du miroir. On doit pour cela, grâce au dispositif de réglage mécanique, donner une nouvelle valeur à la distance $OA = d$ entre la lentille et le plan du document. Calculer cette nouvelle valeur de d et le grandissement obtenu dans ces conditions. Quelle est la grandeur de l'image $A'B'$ d'un segment AB tel que $AB = 28,5$ cm?