

Redressement des images dans les jumelles à prismes

Nous décrivons une expérience de cours destinée à illustrer le principe du redressement des images à l'aide de deux prismes isocèles et rectangles. Le montage permet d'étudier successivement le rôle des différentes réflexions.

MONTAGE.

Une lanterne de projection munie d'un condenseur permet d'éclairer un objet. Une lentille L , schématisant l'instrument d'optique, donne de l'objet une image réelle et renversée sur un écran translucide (verre dépoli). Le système redresseur (R) est placé à la suite de L à l'endroit où se forme l'image de la source S . Afin d'étudier séparément l'influence des divers éléments du système redresseur, il est intéressant de choisir comme objet l'une des quatre lettres $b d p q$ qui se correspondent dans diverses symétries. La lettre, ayant environ 2 cm de hauteur, sera découpée dans un papier opaque et placée contre le condenseur (voir fig. 1).

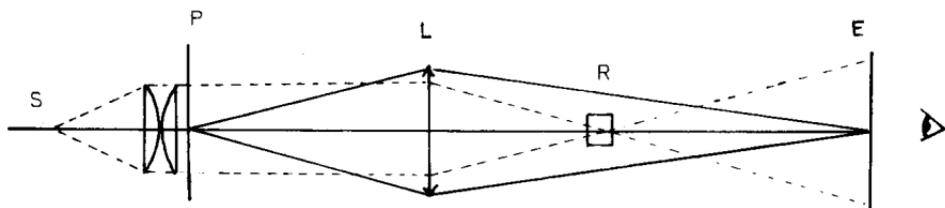


Fig. 1

Selon la façon dont on dispose la lettre devant le condenseur, on peut lire l'une quelconque des quatre lettres $b d p q$. Plaçons l'objet de manière à lire par exemple la lettre p .

EXPERIENCES.

On forme l'image de p à l'aide de la lentille. L'œil placé derrière l'écran voit un d c'est-à-dire une image complètement renversée (on notera qu'il est insuffisant d'utiliser une flèche, comme on le fait parfois, pour définir une image renversée). Pour

observer une lettre conforme à l'objet, il est donc nécessaire de redresser l'image.

Une première solution consiste à utiliser une autre lentille qui donne de cette image une nouvelle image qui sera un p . On montrera les inconvénients de cette solution (longue-vue).

Afin de limiter l'encombrement de l'appareil, on choisit généralement une autre solution, en utilisant les propriétés des prismes à réflexion totale.

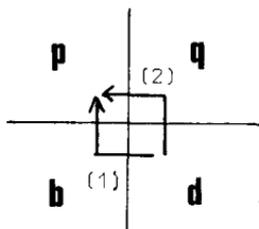


Fig. 2

On fera trouver le nombre d'opérations nécessaires pour que la lettre d devienne un p : deux symétries par rapport à des plans donne une symétrie par rapport à leur droite d'intersection (ici l'arête du prisme).

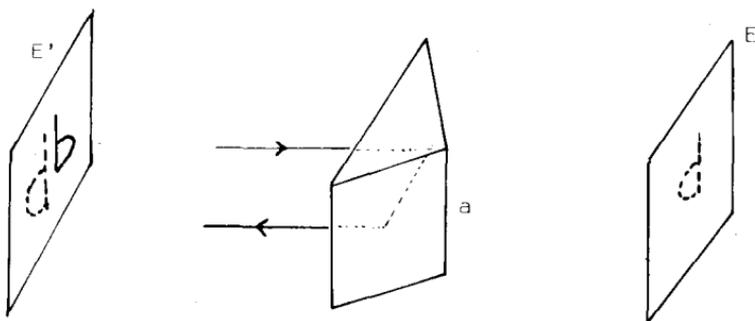


Fig. 3

On prendra d'abord un seul prisme, sa face hypothénuse normale au faisceau, son arête étant verticale. L'œil toujours placé au même endroit verra, sur un écran E' convenablement placé, la lettre b qui est symétrique de la lettre d qu'on veut redresser par rapport à l'arête a . En fait, il existe une autre image sur E' , moins lumineuse, qui est un d . Il sera facile de montrer que cette image parasite est due à une réflexion sur le miroir que constitue la face hypothénuse : elle est symétrique de l'image vue sur E

par rapport au plan de cette face. Si l'on fait pivoter légèrement le prisme autour de l'arête *a*, cette image se déplace alors que l'image qui nous intéresse reste fixe.

On recommence l'expérience avec un prisme dont l'arête est horizontale et on fait des observations analogues. Enfin, on combine les deux prismes de manière que leurs arêtes soient perpendiculaires et on voit sur l'écran la lettre *p*. Cette opération a été obtenue en suivant le chemin (1) (fig. 2) mais elle peut aussi s'obtenir en suivant le chemin (2).

Au point de vue pédagogique, il sera intéressant de montrer simultanément sur l'écran, à la fois la lettre non redressée et la lettre redressée. Pour cela, il suffit qu'une partie de la lumière

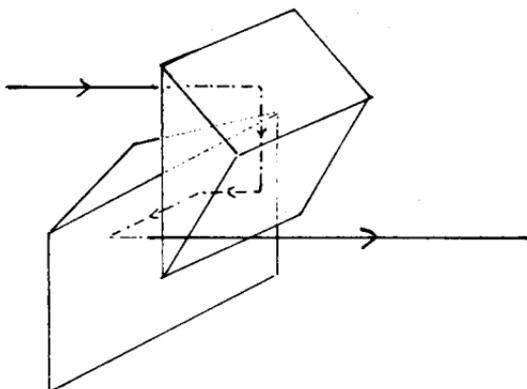


Fig. 4

ne traverse pas le système redresseur. On verra alors que l'image non redressée et l'image redressée ne sont pas nettes pour la même position de l'écran ; pour voir nettement l'image définitive, il faut rapprocher l'écran de l'objet. On montrera ainsi qu'on a réduit l'encombrement de l'appareil.

N.B. — Le montage des deux prismes doit être réalisé de manière que le faisceau puisse entrer et sortir après avoir subi 4 réflexions. On s'arrangera pour que les deux faces hypothénuses se recouvrent sur environ 1/4 de leur surface. Il est commode de coller ces deux prismes à l'aide d'une goutte de glycérine (ce qui a, en plus, l'avantage d'augmenter le facteur de transmission : voir les images parasites).

R. JOUANISSON,
(Université de Clermont II).