Mesure du nombre d'ouverture d'un objectif photographique

Parmi les manipulations possibles sur l'objectif photographique, nous suggérons une méthode simple et directe qui permet d'étalonner le diaphragme à iris. Il suffit de disposer d'un support à crémaillère, d'une règle graduée... et d'un laser.

On rappelle que le nombre d'ouverture N est défini par la relation $N = \frac{f'}{O}$,

f' étant la distance focale de l'objectif,

O le diamètre de la pupille d'entrée.

A N maximum correspond l'ouverture utile ; par exemple si N = 1,4, f' = 50 mm, cette ouverture utile vaut O = 35,7 mm.

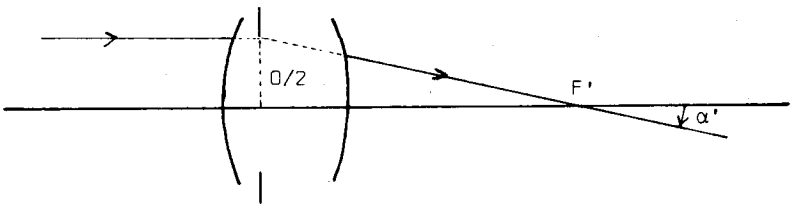

Fig. 1

On démontre que pour un objectif aplanétique (voir par exemple M. BRUHAT et A. MARÉCHAL, optique géométrique, Masson éd., p. 326) :

$$N = \frac{1}{2 \sin \alpha'}$$

α' étant l'angle d'ouverture dans l'espace image. Il suffit donc de mesurer l'angle α' pour connaître N.

La fig. 2 montre le principe de la mesure.

On déplace le faisceau laser parallèlement à lui-même dans un plan contenant l'axe optique, le faisceau étant parallèle à cet axe. Lorsque le faisceau ne rencontre pas les bords du diaphragme, on obtient une tache sur la règle R, car le faisceau initialement parallèle a été focalisé en F'. Lorsqu'il rencontre le diaphragme, une partie de la lumière est interceptée et la tache est tronquée. Il est possible de mesurer avec une bonne précision les posi-

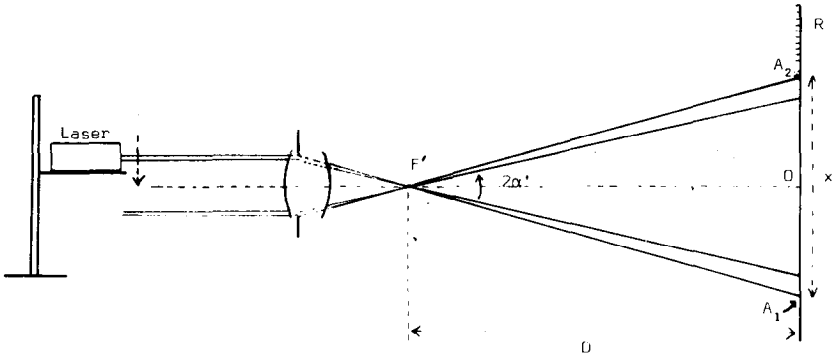

Fig. 2

tions A_1 et A_2 sur la règle qui correspondent à l'ouverture étudiée.

On mesure donc x et D et :

$$\text{tg } \alpha' = \frac{x'}{2D}.$$

La détermination de F' se fait simplement en cherchant à l'aide d'un écran auxiliaire le point où le faisceau est focalisé. Si on déplace le faisceau incident parallèlement à lui-même, ce point reste fixe.

La précision de la mesure n'est pratiquement limitée que par la définition même de l'ouverture qui n'est pas circulaire. Avec un diaphragme à iris, si on veut avoir une bonne valeur de N, il faut faire plusieurs mesures en tournant l'objectif autour de son axe. On obtient ainsi une valeur moyenne de cette ouverture.

La seule difficulté de la mesure est de bien régler initialement le faisceau parallèlement à l'axe optique. On y arrive par tâtonnement en procédant de la manière suivante : on repère la trace du faisceau en O sur la règle, en l'absence d'objectif ; quand on introduit l'objectif, la trace qui est devenue une tache plus large doit rester centrée sur O ; on utilise également le faisceau réfléchi sur la face d'entrée, qui est alors confondu avec le faisceau incident. Il suffit ensuite de déplacer, grâce à un support à crémaillère, le faisceau parallèlement à lui-même.

On mesure $n = \dfrac{1}{2 \sin \alpha'}$ pour diverses valeurs du diaphragme et on peut comparer aux indications lues sur l'objectif.

R. JOUANISSON,
(*Université de Clermont II*).