

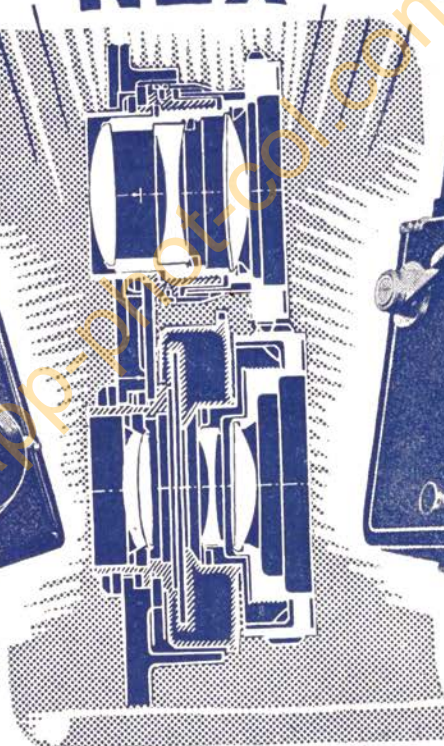
LB.

# Technique de grande classe

**AIGLON REFLEX**  
*Coaxiale*

**REX REFLEX**  
*automatique*

**RÈX**



- ★ Véritable Reflex à deux objectifs couplés.
- ★ Corps tout métal fondu sous pression.
- ★ Objectif de visée F : 3,3.
- ★ Objectif de prise de vues F : 4,5 traité des plus grandes marques.
- ★ Obturateur à armement préalable : Pose B; instantané au 25°, 50°, 100°, 150° de seconde.
- ★ Prise synchro-flash.
- ★ Prix imposé : 12 963 fr. et 14 877 fr.

- ★ Avancement du film par manivelle à retour automatique.
- ★ Compteur, blocage à chaque vue par un système breveté.
- ★ Glace traitée optiquement et aluminée en surface.
- ★ Verre dépoli traité optiquement, viseur optique encastré dans le capuchon.
- ★ Objectif de visée F : 2,9.
- ★ Obj. de prise de vues Flor Berthiot F : 3,5 à 4 lentilles traitées.
- ★ Loupe de mise au point.
- ★ Groupe optique avant interchangeable breveté.
- ★ Obturateur de classe mondiale ATOS II, PRONTORS à retardement ou COMPUR RAPIDE 500°.
- ★ Prise flash. Gainage luxueux cuir

**Bientôt livrable.**

**RÈX**

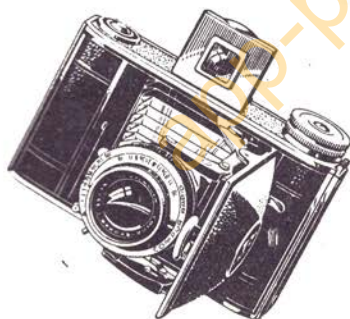
DÉMONSTRATION ET VENTE CHEZ TOUS LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS  
SOCIÉTÉ FRANÇAISE PHOTOREX - SAINT-ÉTIENNE (LOIRE) - FRANCE



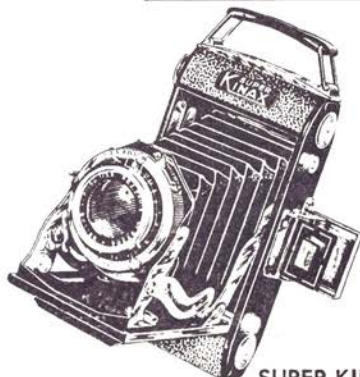
*La pellicule de Qualité*

**PANCHROMOSA 32°**,  
haute sensibilité, grain fin, anti-halo,  
grande latitude de pose.

# Voigtländer \* KINAX



**BESSA 66**  
format 6 x 6, objectif  
Color-Skopar f : 3,5, ob-  
turateur Compur, rapid.  
de 1 s. au 1/400°, prise  
synchro-flash ; ou object.  
Vaskar f : 4,5, obturateur  
Prontor S de 1 s. au 1/300°  
retard., pr. synchro-flash.



**SUPER-KINAX**,  
format 6 x 9, objectif  
BELLOR f : 3,5, viseur  
automatique KOLINAX,  
obturateur I. P. O. per-  
mettant la pose (B) et les  
vitesses de 1 s. au 1/350°  
avec retardement, prise  
synchro-flash.

*En vente chez tous  
les Spécialistes*

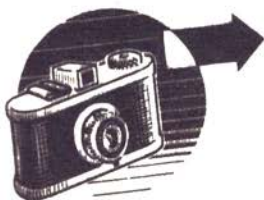






## PRÉSENTE ...

\*



**D'ASSAS** : Appareil  $6 \times 6$ , 12 vues sur pellicule  $6 \times 9$ .  
 Objectif Boyer Topaz  $1/4,5 f = 75$  mm. sur obturateur  
 au  $1/200$  (avec flash) monté sur tube périscopique.  
 PRIX ..... 7 500 fr.  
 SAC « TOUJOURS PRÊT » ..... 1 500 —

\*



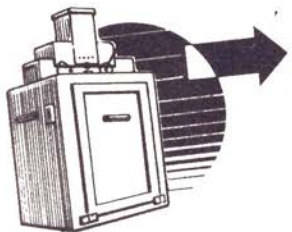
**ALSAFLEX** : Appareil de grande classe  $24 \times 24$  mm.  
 Reflex, visée directe à hauteur de l'œil. Télémètre  
 couplé optiquement indépendant de la longueur focale  
 des objectifs. 50 vues sur film standard 35 mm.  
 Objectifs à grandes ouvertures, interchangeables.  
 Obturateur focal métallique de 1 seconde à  $1/2.400$ .  
 Livraison en juin 1950.

\*



**CYCLOPE** : Appareil  $6 \times 9$  de conception abso-  
 lument nouvelle. Sans soufflet. Toujours prêt.  
 Objectif Saphir Boyer  $1/4,5 f = 105$  mm. sur  
 obturateur Prontor II.  
 Livraison en avril 1950.

\*



**MICROFILM SORETEX** : hauteur 75 cm.  
 universel et portatif équipé avec objectif Saphir  
 Boyer  $1/3,5 f = 40$  mm. Avec lecteur et support  
 de projection.  
 PRIX ..... 151.515 fr.  
 (Notice spéciale SV gratuite sur demande.)

# ALSAPHOT

177, RUE DE COURCELLES - PARIS 17<sup>e</sup> - TEL. GAL. 61-84 & 61-89

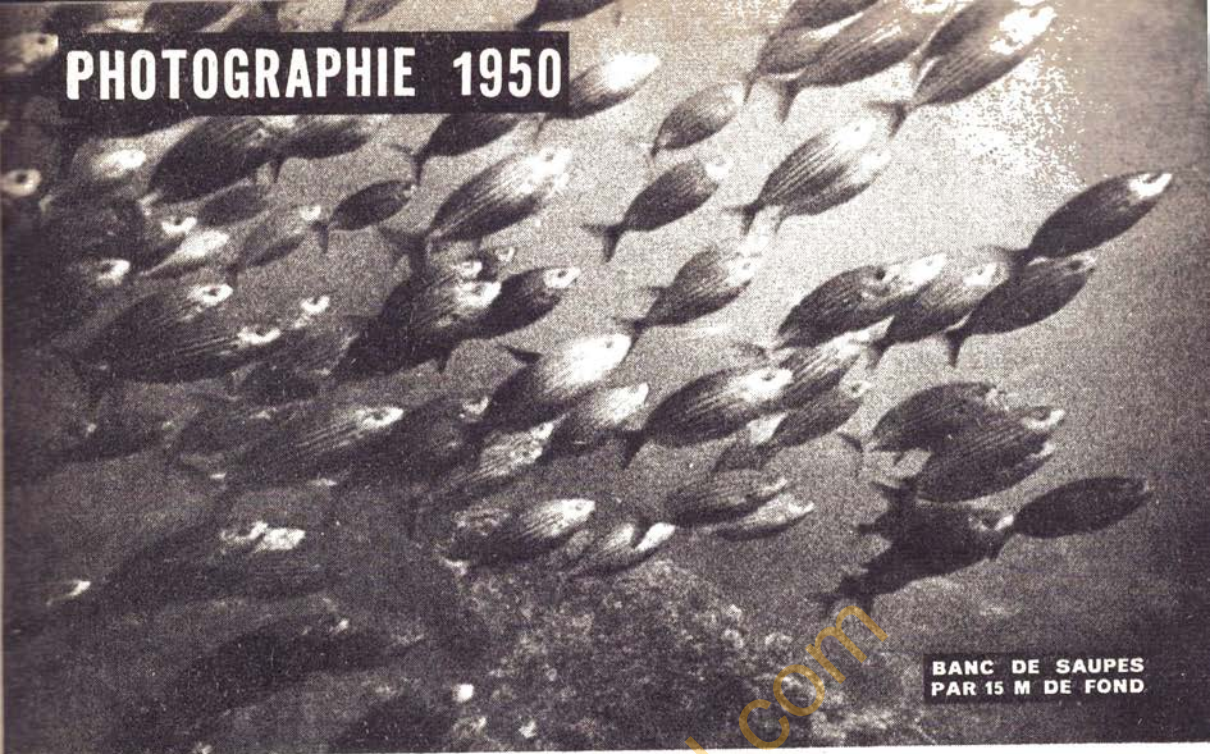
*PERFECTION*



**OLBIA**

17, RUE MENDELSSOHN • PARIS





BANC DE SAUPES  
PAR 15 M DE FOND

## LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINE

La plongée sportive avec scaphandre autonome a de plus en plus d'adeptes. Nous avons demandé au professeur Yves Le Grand, directeur du laboratoire de Physique du Muséum, de bien vouloir nous préciser les particularités techniques des prises de vues sous l'eau.

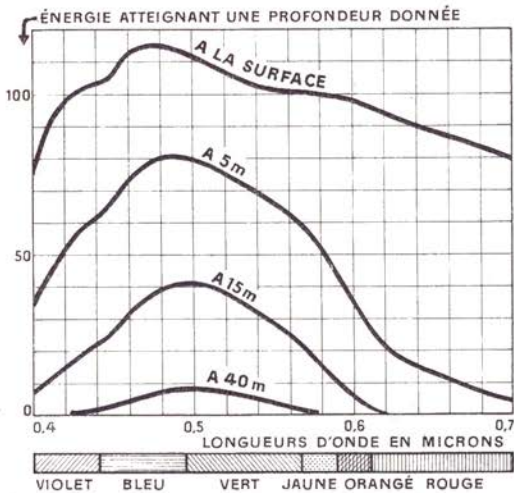
L'EMPLOI d'appareils immergés pour photographier ce qui se passe dans la mer n'est pas nouveau : dès 1893, Boutan obtenait en Méditerranée d'excellents instantanés ; en 1927, Longley et Martin utilisaient les plaques autochromes Lumière pour obtenir des clichés en couleurs et, peu après, divers océanographes réussissaient à cinématographier la vie sous-marine. Récemment, des photographies du fond de la mer ont été réussies à près de 5 000 mètres de profondeur : naturellement, il s'agit, dans ce cas, d'appareils automatiques pourvus de sources d'éclairage, car il ne reste plus trace de lumière du jour depuis longtemps.

Ces techniques sont fort intéressantes en océanographie, mais nous adopterons aujourd'hui un point de vue différent, celui du photographe amateur qui, tout en s'adonnant à ce sport passionnant qu'est la plongée, veut fixer pour son plaisir la beauté du monde où il pénètre. Les images qu'il en rapporte peuvent d'ailleurs servir en même temps à des fins scientifiques : poissons saisis sur le vif, flore des grandes profondeurs, archéologie sous-marine, etc. Bien des problèmes seront élucidés le jour où nous



UN STÉRÉO OPÉRANT SOUS L'EAU





posséderons une documentation photographique abondante sur cette région d'une quarantaine de mètres de profondeur qui constitue le domaine du plongeur sportif.

### Équipement de plongée

Les travaux du commandant Le Prieur, pionnier du scaphandre léger, ceux du capitaine de corvette Cousteau et de M. Gagnan ont abouti à la mise au point d'un modèle simple et sûr, actuellement construit en série. L'alimentation en air est assurée par des bouteilles d'acier, au nombre de une à trois, portées sur le dos, chacune contenant un mètre cube d'air comprimé à la pression de 200 kg/cm<sup>2</sup>. Cet air se détend automatiquement et arrive à la bouche, au rythme de la respiration, par un tuyau flexible, tandis qu'un autre tuyau évacue l'air expiré qui s'échappe dans l'eau en bulles dont le sillage argenté accompagne les évolutions du nageur. Un masque pourvu d'un hublot transparent couvre les yeux et le nez; enfin une ceinture garnie de plombs amovibles règle l'équilibre, le plongeur devant se trouver exactement soutenu par l'eau: il monte quand il dilate sa cage thoracique en inspirant et descend à l'expiration. Citons, pour terminer, la paire de palmes en caoutchouc qui s'adapte aux pieds et permet la propulsion, aussi bien verticalement qu'horizontalement.

En quatre leçons, le néophyte apprend à évoluer comme dans un rêve, libéré de la pesanteur. Ce sport magnifique prend actuellement un grand développement: le « Club Alpin Sous-marin » groupe plus d'une centaine de membres qui, dans les eaux tièdes et transparentes de la Méditerranée, ont effectué depuis trois ans plus de quatre mille plongées sans le moindre accident, parce qu'ils savent se plier avec discipline à quelques règles élémentaires de sécurité.

Les radiations rouges étant rapidement absorbées par l'eau, il semble que la sensibilité au rouge des émulsions panchromatiques ne soit pas indispensable. Elles donnent cependant en général les meilleurs résultats parce que plus sensibles au vert que les émulsions orthochromatiques.

← Au fur et à mesure que l'on s'enfonce au-dessous de la surface de l'eau, la qualité de la lumière varie par suite de l'absorption progressive des radiations. On voit que le rouge est le premier absorbé et, à une quarantaine de mètres, la seule couleur qui subsiste est un bleu vert.

### Équipement photographique

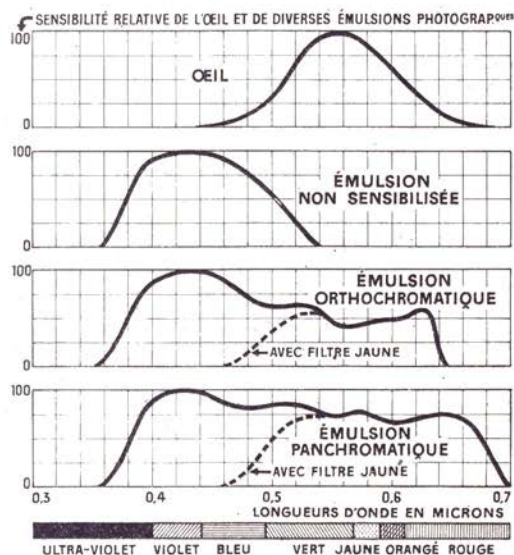
L'appareil de prise de vues est enfermé dans une boîte étanche, pourvue d'un hublot plan à travers lequel la lumière atteint l'objectif, et de commandes, étanches elles aussi, qui permettent de déclencher l'obturateur, de faire avancer le film, éventuellement de régler la mise au point (le diaphragme et le temps de pose étant habituellement choisis une fois pour toutes). A propos de mise au point, il faut remarquer que, à travers le hublot photographique comme derrière celui du scaphandre, les objets semblent plus près que dans l'air, la distance apparente étant égale à la distance réelle divisée par l'indice de réfraction de l'eau, soit 4/3.

Tout appareil de prise de vues peut convenir à la photographie sous-marine, à condition qu'il soit peu encombrant et possède un objectif assez ouvert. On peut même prendre des vues stéréoscopiques, comme on le voit sur un des clichés reproduits dans cet article, clichés qui ont été tous pris près de Cannes, pendant l'été 1949, par M. Henri Broussard, vice-président du Club Alpin Sous-marin, avec un appareil Foca de format 24 x 36 mm.

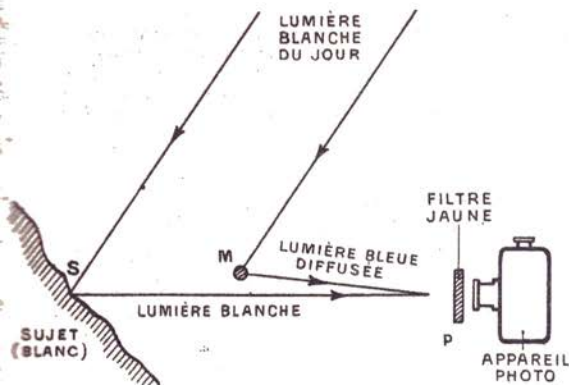
### La lumière sous-marine

En Amérique, on utilise fréquemment un éclairage artificiel, obtenu par exemple au moyen de lampes-éclairs disposées près de l'opérateur et déclenchées par une pile électrique. En France, on n'a guère employé jusqu'ici que l'éclairage naturel du jour, tamisé par la couche d'eau comprise entre la surface et la profondeur où l'on opère. C'est le seul cas que nous envisagerons ici.

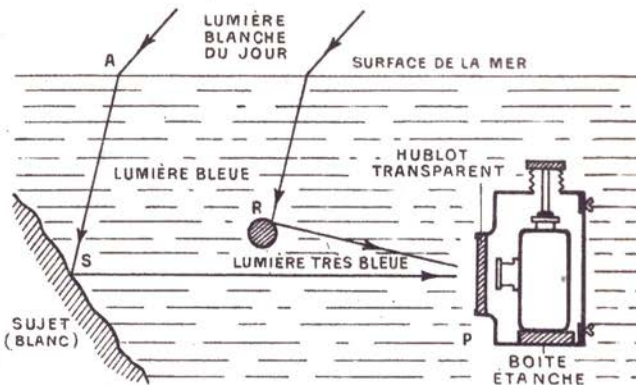
L'eau, même chimiquement pure, absorbe fortement les radiations rouges qui terminent le spectre visible; pour l'infrarouge, c'est-à-dire, pour des







A gauche : dans l'air, la lumière blanche est réfléchiée par le sujet et seules les molécules d'air M diffusent les radiations bleues. Un filtre jaune suffit pour supprimer le voile bleu des lointains. A droite : dans l'eau, le phénomène est



différent. Les radiations bleues sont les mieux transmises et les grosses particules R en suspension diffusent toutes les radiations. Ainsi le voile présente les mêmes radiations que la lumière utile, et aucun filtre ne peut être efficace.

longueurs d'onde encore plus grandes, l'absorption est complète, et l'eau opaque même sous quelques centimètres d'épaisseur seulement : cette propriété est utilisée pour obtenir la ligne exacte du rivage, à partir de photos prises en infrarouge d'un avion. Il s'agit là d'une absorption vraie, qui détruit le rayonnement et le transforme en chaleur. On s'explique ainsi la teinte bleue des eaux, et de la mer en particulier ; c'est une véritable couleur et non, comme dans le cas du ciel, un effet de diffusion : le ciel est bleu parce que l'air diffuse de préférence les radiations de courtes longueurs d'onde, tout comme la fumée des cigarettes est bleue à cause de la petitesse de ses particules diffusantes. Au contraire, la mer est bleue comme l'encre est bleue, en raison de son opacité aux radiations de grandes longueurs d'onde.

L'eau de mer pure, puisée au large et filtrée à travers un corps poreux très serré qui arrête même les bactéries, est pratiquement identique à de l'eau distillée dans le spectre visible, les sels dissous n'ayant pas d'action optique dans cette région spectrale ; mais l'eau du large non purifiée contient toujours des matières en suspension qui accroissent l'absorption de l'eau. Quant aux eaux côtières, même purifiées par filtration, elles contiennent des substances colorées en suspension colloïdale ou même en solution véritable, substances qui proviennent surtout de la décomposition des algues et donnent à l'eau côtière une couleur tirant sur le vert, tandis qu'au large elle est bleue.

A titre d'exemple, nous avons calculé des courbes (voir le schéma en haut de la page voisine) qui représentent la composition de diverses lumières dans le spectre visible, c'est-à-dire pour les longueurs d'onde comprises, en gros, entre 0,4 et 0,7 micron (le micron vaut 1 millième de millimètre) ; il s'agit d'une part de la lumière du jour, telle qu'elle atteint la surface de la mer sous nos latitudes, à midi et par une belle journée d'été ; d'autre part, de ce que devient cette lumière après avoir traversé diverses épaisseurs d'une eau de mer bien transparente, telle qu'on en trouve dans les cas les plus favorables, en Méditerranée et pas trop près de la côte. On remarquera que les radiations bleues et vertes prédominent rapidement, le rouge ayant pratiquement disparu à 15 m. D'où l'impression de bain dans une lumière glauque et irréaliste qui étonne aux premières plongées.

### Choix de l'émulsion photographique

Pour enregistrer au mieux cette lumière bleue, il faut choisir une émulsion spécialement sensible à cette couleur. Le diagramme que l'on trouve au bas de la page voisine représente les sensibilités comparées de divers types commerciaux. Dans la région qui nous intéresse, ces émulsions se valent à peu près ; cependant, comme les augmentations récentes de rapidité ont porté principalement sur les films panchromatiques (sensibles à tout le spectre visible), ce seront souvent ceux-ci qui donneront les meilleurs résultats, bien que leur sensibilité dans le rouge ne paraisse pas dans le cas présent leur donner un avantage sur les orthodromatiques.

A titre d'exemple, vers midi, avec un ciel lumineux et une eau claire, on peut prendre à 5 m de profondeur de bons instantanés au 1/100 de seconde, avec le diaphragme à  $F : 6,3$  ou  $F : 4,5$ , en employant un film panchromatique de bonne rapidité et de grain cependant assez fin pour supporter l'agrandissement. A 15 m, on utilisera le 1/50 à  $F : 3,5$ . A 40 m, la lumière devient faible, mais on peut encore réussir des vues au 1/50 avec l'ouverture maximum du diaphragme.

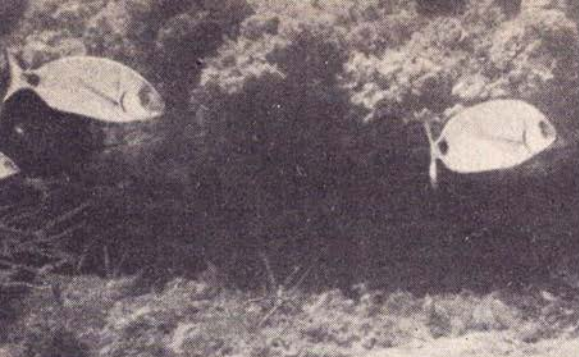
### Le problème des lointains

La grande difficulté de la photographie sous-marine réside dans une brume bleue qui noie les objets, même à partir de quelques mètres : il n'y a pas de lointains, tout se fond dans un brouillard lumineux.

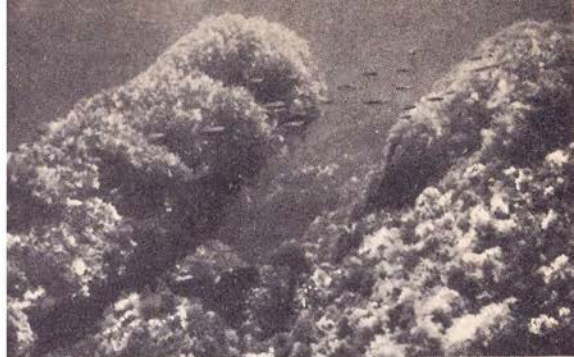
Si le problème des lointains est relativement aisé à résoudre dans l'air, il en est tout autrement dans l'eau, et les schémas qui se trouvent en haut de cette page permettent de comprendre cette différence. Dans l'air, la lumière blanche du jour qui atteint le sujet S est renvoyée par lui vers l'appareil photographique P, sans subir durant ce trajet SP d'altération notable ; d'autre part, les molécules d'air M interposées devant le sujet ajoutent un voile bleu, dû à la diffusion prépondérante des petites longueurs d'onde : le bleu des lointains n'est qu'un peu de ciel interposé, et on atténue ce voile parasite en l'absorbant dans un filtre jaune placé devant l'objectif.

Dans l'eau, la lumière du jour est déjà teintée en bleu pendant le trajet AS qu'elle accomplit entre la surface et le sujet ; elle bleuit encore durant la





Cette photographie de Sars a été prise par 6 mètres de fond, en juillet, vers midi, en eau assez claire seulement, avec un Foca 24x36. Vitesse : 1/100 de s ; ouverture : 4,5.



Une prairie sous-marine en eau peu profonde (environ 2 m de fond). Elle a été photographiée dans les mêmes conditions que précédemment, mais au 1/50 de seconde.



Paroi nord du roc dit « le Vengeur », par 30 mètres de fond. Grande luminosité malgré la profondeur (août, 13 heures). Ouverture : 3,5 ; vitesse : 1/50 de seconde.

distance SP qu'elle parcourt entre le sujet et l'appareil. D'autre part, les particules diffusantes R qui flottent dans l'eau sont beaucoup plus grosses que des molécules d'air et, de ce fait, diffusent à peu près indifféremment toute longueur d'onde ; il en résulte que le voile parasite interposé entre sujet et observateur possède sensiblement la même composition spectrale que la lumière utile ; aucun filtre ne pourra donc l'enlever sans faire disparaître en même temps l'image des lointains à photographier.

Une autre difficulté provient du fait que le trajet SP parcouru par la lumière entre le sujet et l'appareil produit le même effet absorbant que si l'on photographiait, de près, un objet situé à la profondeur  $AS + SP$  ; par suite, les lointains sont non seulement voilés, mais obscurcis, tout comme si l'on photographiait dans l'air à travers une épaisse fumée dont, semble-t-il, aucun artifice optique (autre que l'éclairage artificiel) ne permet de se débarrasser.

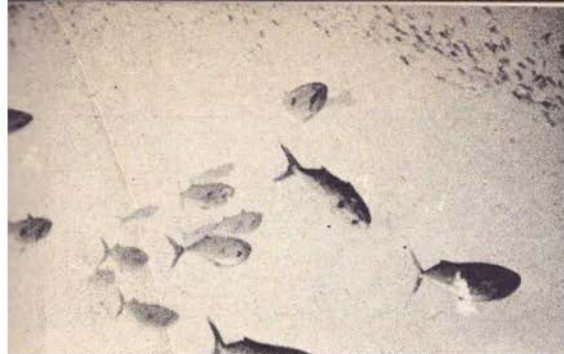
### Les splendeurs sous-marines

Malgré ces quelques difficultés techniques, la photographie sous-marine permet de révéler aux yeux des profanes un monde inconnu. Certains de nos lecteurs ont vu sans doute les beaux films du capitaine de corvette Cousteau. Même en se limitant aux vues fixes, qui sont davantage à la portée de l'amateur, une ample moisson reste possible et les quelques images que nous avons empruntées à la collection de M. Broussard et qui sont rassemblées ici donnent un aperçu de la variété d'aspect de l'univers aquatique.

Sur cette page, à gauche, nous admirons d'abord une paroi verticale que prospecte un plongeur ; il frôle des poissons qui n'en sont nullement effrayés ; n'est-il pas un des leurs, bien que ses branchies soient d'acier ? Les arborescences fixées à la paroi ne sont pas des plantes, mais des animaux du groupe des coraux, auxquels on donne le nom mythologique de gorgones. Remarquez, à propos de ce cliché, combien la notion de verticale s'atténue dans la mer, où la pesanteur est équilibrée par la poussée d'Archimède : n'était la lumière plus vive vers le haut, on pourrait, avec autant de vraisemblance, orienter n'importe comment l'image.

En haut de la page, à gauche, c'est une promenade tranquille de sars (ou sargues), aisément reconnaissable à la tache noire qui orne l'origine de leur queue. En haut et à droite, nous voyons une prairie presque à fleur d'eau : on distingue encore le reflet miroitant de la surface. Ce plafond scintillant est un réconfort pour le cœur ému du néophyte, mais il s'estompe au delà de 25 m de profondeur environ et, plus bas, c'est une ambiance presque uniforme qui





Liches en pleine eau par 20 mètres de fond. L'eau était trouble et l'heure moins avancée (10 heures 30, juillet). Ouverture : 3,5; vitesse : 1/50 de seconde.



La raie aigle, poisson venimeux. Remarquez son aiguillon, nettement visible à l'extrémité de sa queue. L'animal étant en mouvement et assez proche, vitesse maximum.

entoure de toutes parts le plongeur, encloué dans un « mur bleu » assez impressionnant. Mais ne craignez rien ; si vous êtes accompagné de camarades éprouvés dans l'art de la plongée profonde, si vous suivez soigneusement les prescriptions qui figurent dans la notice de votre scaphandre autonome, tout se passera bien et c'est avec regret que, ayant ouvert le robinet de réserve qui donne le signal de la remontée, vous retournerez vers l'élément où l'on est tiré vers le bas par son poids.

Regardez, sur la photographie qui orne la droite de cette page, cette jeune fille qui plane avec une incroyable aisance, lâchant par intermittences une traînée de bulles argentées. Elle semble vraiment sans inquiétude et avec raison, car nos eaux côtières ne contiennent pas d'animaux dangereux ; évidemment, la piqûre de certains poissons est venimeuse, telle la raie qui figure en haut de la page, mais on apprend vite à les connaître ; l'innocente pieuvre, qui engendre, chez les néophytes, une répugnance causée sans doute par l'aspect peu engageant de cet animal sorti de l'eau, est dans son milieu une brave bête qui, tel un chat, ne demande qu'à jouer et presque à être caressée.

### La photographie sous-marine et la science

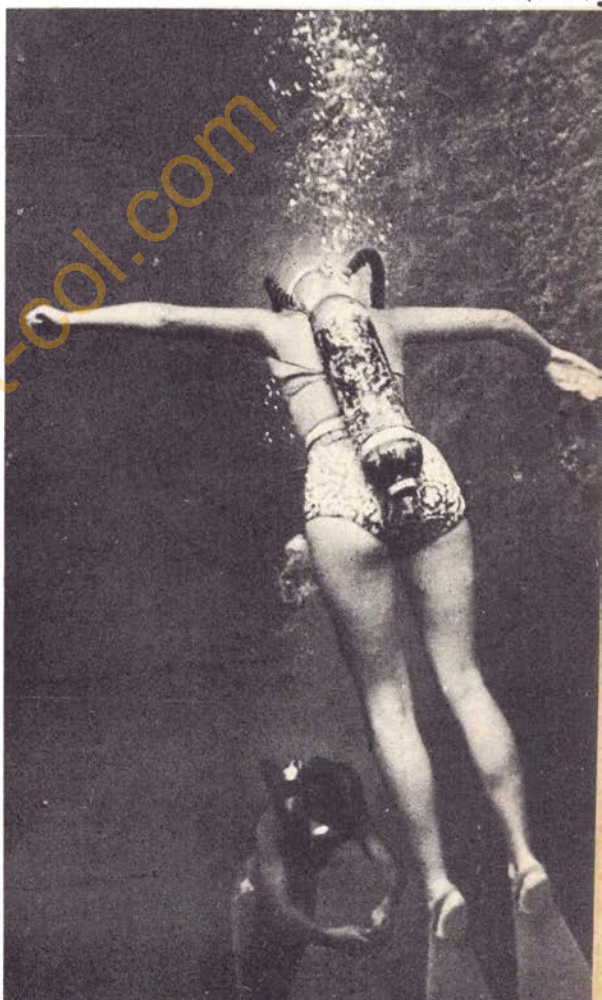
L'amateur de sciences naturelles trouve un paradis au fond de la mer : les plantes d'abord, zoostères (ces longues lanières herbeuses qui ondulent dans les courants) et algues ; les animaux constructeurs, madrépores et coraux, véritables fleurs de pierre bigarrées ; les oursins dans les logettes rocheuses où ils se pelotonnent ; les vers et mollusques, dont certains habitent aussi la pierre ; enfin et surtout les crustacés et les poissons ; jusqu'ici on ne pouvait les observer qu'à la sortie des nasses et filets ou, à la rigueur, dans un aquarium ; l'explorateur sous-marin est le seul qui puisse étudier sur place les mœurs de ces animaux et recueillir sur le vif des documents photographiques inestimables.

L'archéologie elle-même profite des progrès accomplis par le sport de la plongée profonde : Olbia la bienheureuse, colonie grecque maintenant noyée au large d'Hyères ; un champ d'amphores vieilles de vingt siècles, vestiges d'un naufrage dont les épaves gisent par 25 m d'eau dans la rade d'Agay ; voilà des exemples de sites archéologiques récemment prospectés par les membres du Club Alpin Sous-marin et où le rôle de la documentation photographique est essentiel.

Je terminerai en souhaitant que cet article éveille des vocations de photographe plutôt que de pêcheur, parmi les sportifs qu'attire l'inconnu de ces profondeurs.

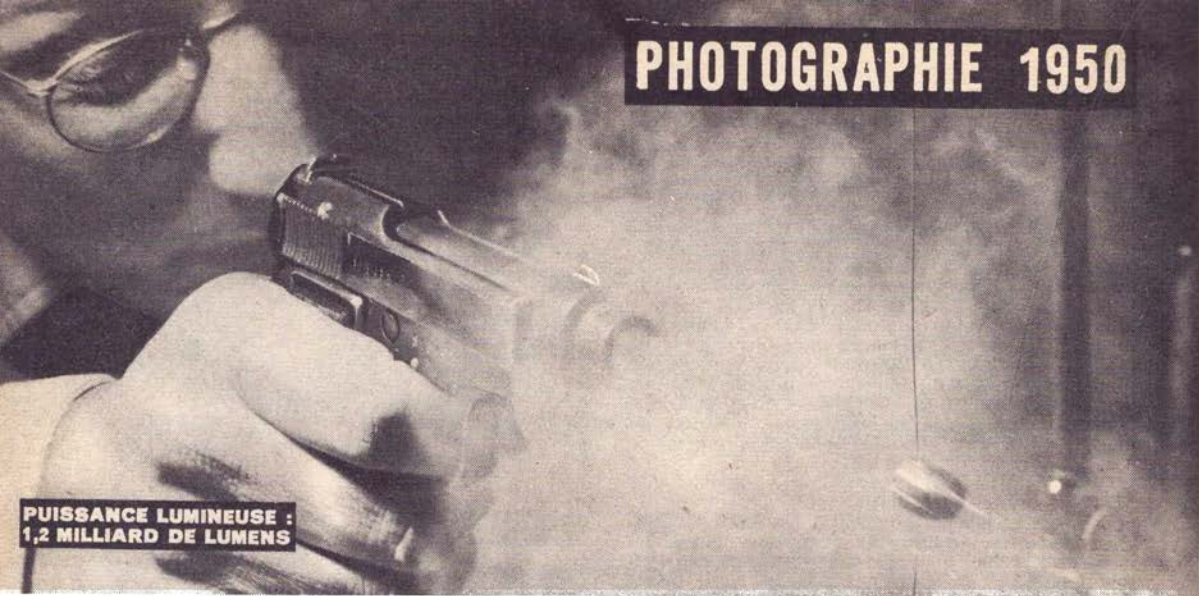
Yves Le Grand

Photos H. Broussard (Cannes)



Paroi sud du Dragon. Photos réalisées exactement dans les mêmes conditions d'heure et d'opération que celle de la paroi nord du Vengeur (temps brillant, eau claire).

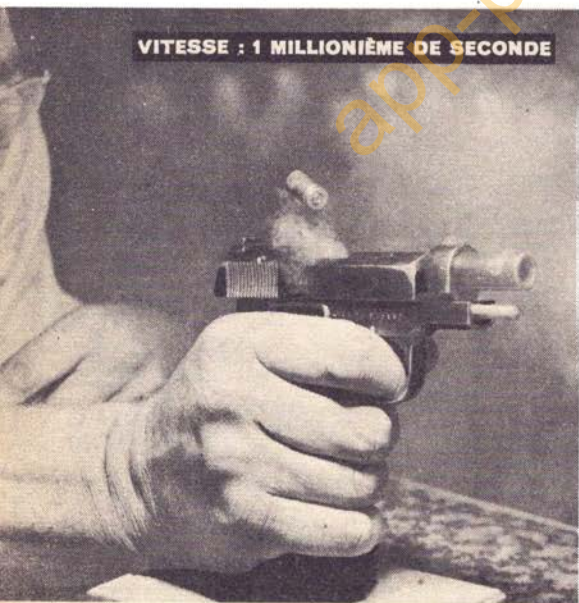




**PUISSANCE LUMINEUSE :  
1,2 MILLIARD DE LUMENS**

## LA PHOTOGRAPHIE NE CESSE D'ACCROITRE SES POSSIBILITÉS

La photographie continue à se perfectionner : un nouveau mode d'éclairage lui permet de rendre le modèle d'un projectile au sortir d'un canon ; un autre révèle mieux que le dessin même les moindres reliefs d'une sculpture millénaire. D'autres recherches facilitent le travail du photographeur : la simplification est une sûre marque de progrès.



**VITESSE : 1 MILLIONIÈME DE SECONDE**

### Une lampe électronique à grande puissance

**L**a photo ci-dessus d'une balle de revolver (calibre 9 mm, vitesse 300 m/s) à la sortie du canon a été faite au moyen de la nouvelle lampe-éclair « Microseconde » Rebikoff : durée d'éclair 1  $\mu$ s (comme un top de radar) ; puissance instantanée de crête 30 000 kW ; puissance lumineuse instantanée 1 200 000 000 lumens ; intensité de décharge 4 000 A ; température de couleur 6 000° K, permettant la photo en couleurs ; tension de fonctionnement 7 500 V ; poids de tout l'appareil 6 kg. Le diaphragme était F : 22, obturateur sur B ouvert par un électroaimant, appareil 9 x 12 à plaques. Par suite de l'extrême violence de la décharge, les premiers tubes-éclair de ce genre explosaient presque à chaque éclair. Il y a été remédié, et la nouvelle lampe-éclair a maintenant une durée pratiquement indéfinie puisqu'elle peut donner plus d'un million d'éclairs. Son alimentation est à pile sèche ; la pile, constituée par 1 200 éléments de 1,5 V empilés (comme la première pile de Volta), dure environ un an, permet plusieurs milliers d'éclairs et, ne demandant aucun entretien, ne réclamant aucune mise en

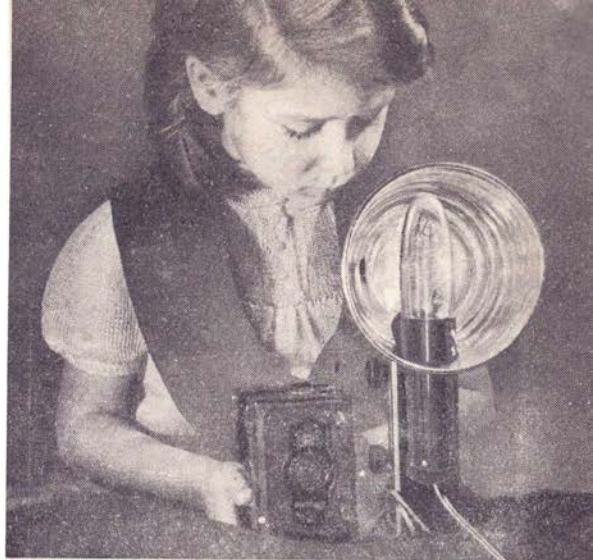


La lampe-éclair transforme la simple « boîte » du débutant en un excellent appareil de prise de vues.

marche, elle se trouve toujours prête et réduit au minimum les risques de panne. Le condensateur, inépuisable, est garanti cinq ans. La puissance de la lampe est de 50 W/s, la durée de l'éclair de 1/2 000 de seconde, l'éclair long assure un haut rendement photographique. Parfaitement étanche, l'ensemble du dispositif peut fonctionner dans l'eau. Deux de ces lampes suffisent à assurer l'éclairage pour une photo satisfaisante d'une usine de plus de 100 m de long, lorsqu'on utilise l'éclair de la première lampe pour commander celui de la seconde par l'intermédiaire d'une cellule photoélectrique et d'une triode à gaz jouant le rôle de relais instantané.

L'amplification et, par conséquent, la sensibilité d'un tel montage sont énormes malgré sa simplicité : la simple étincelle d'un briquet à 5 m suffit à déclencher la décharge dans la lampe-éclair, avec un délai de 1/1 000 000 de seconde et une sécurité de fonctionnement absolue. Ce système est indéfiniment et absolument insensible aux variations de tension, aucune valeur n'étant critique. Il est donc très économique de construction et est susceptible d'une infinité d'applications pratiques.

L'emploi de cellule photoélectrique permet le déclenchement sans fils et sans ratés d'un nombre illimité de lampes dans un studio, toutes commandées par une petite lampe-éclair au passage d'une objet en mouvement, en éclairant cet objet avec une lampe auxiliaire à incandescence. Le système n'est déclenché que par les autres lampes-éclair électronique, les vrais éclairs et les étincelles. Il reste insensible même au soleil et aux lampes-éclair au magnésium. On peut monter à la place de la cellule un microphone soit à cristal, soit simplifié sous la forme d'une pointe de contact très près d'une membrane ou d'une lamelle souple. Le microphone est très précieux pour tous les mouvements rapides accompagnés d'un bruit, tels les balles de golf et de tennis, les bonds de danseurs, les projectiles d'armes à feu. Il suffit d'éloigner le microphone plus ou moins de la source sonore pour placer l'éclair à

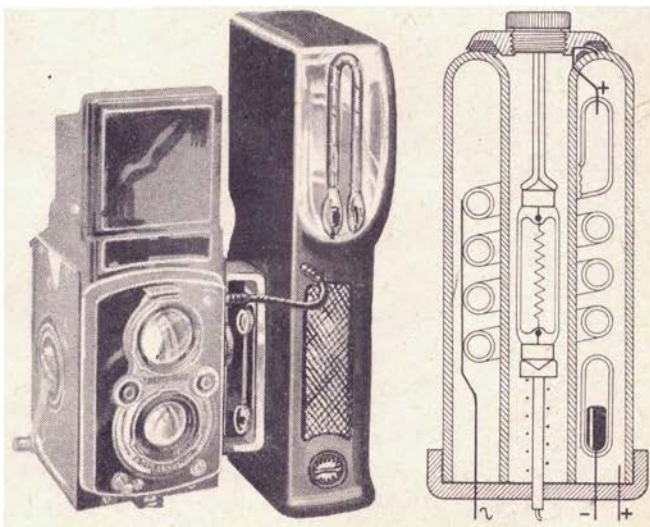


l'instant désiré, grâce au retard dû à la vitesse du son et qui est de 1/330 de seconde par mètre d'éloignement. Si on photographie une balle de fusil faisant 560 m par seconde, il suffira de placer le microphone à 25 cm de la bouche de l'arme pour avoir la photo de la balle immobilisée à 50 cm de la bouche. Toutes les études scientifiques et industrielles (fonctionnement de machine, étude de tous les phénomènes physiques trop rapides pour être saisis par les moyens habituels) sont facilités par un tel équipement. Pour des cas spéciaux, on peut arriver au milliardième de seconde en remplaçant la lampe par un éclateur à l'air libre.

L'intensité de lumière fournie par les nouvelles lampes-éclair rend la réussite en photographie pour ainsi dire automatique et, à cet égard, l'image ci-dessus, montrant une fillette avec un simple « box » équipé à demeure d'un dispositif à lampe-éclair, symbolise l'avènement d'une ère où le débutant sera assuré de ne rater aucun cliché.

## LA LAMPE REBIKOFF

Ci-contre, schéma de la lampe-éclair électronique système Rebikoff. L'ampoule n'est pas vidée d'air, mais remplie d'un gaz neutre comme le krypton ou le néon à la pression de 5 cm de mercure. Dans ces conditions, l'éclair extrêmement bref n'a pas le temps d'échauffer ou d'agir sur les électrodes ou le verre. On peut atteindre aisément 100 000 éclairs, donc en garantir 10 000. On arrive même à 1 million d'éclairs. Un diamètre intérieur de 5 mm du tube en spirale pour une longueur déroulée de 250 mm correspond à 125 W/s. L'électrode centrale de déclenchement assure un fonctionnement régulier sous une tension de 3 600 V seulement. A gauche, lampe-éclair électronique montée sur un appareil et alimentée par une pile sèche spéciale de 1 200 éléments de 1,5 V chacun qui permet d'obtenir plusieurs milliers d'éclairs. Sa durée pratique est d'environ un an. L'encombrement de ce modèle portatif n'excède guère on le voit, celui de l'appareil.





## Un mode de dessin par la fluographie

Nous avons mentionné en ces colonnes les utilisations récentes de la luminescence pour la reproduction photographique de documents gravés : gravures anciennes, clichés, intailles fines. Ce procédé consiste à remplir tous les creux de l'objet en lumière de Wood (rayons ultraviolets filtrés); nous lui avons donné le nom de fluographie.

L'obtention d'une fluographie est fort simple : l'objet est saupoudré d'une fine poudre fluorescente ou badigeonné au moyen d'une pâte d'une poudre fluorescente ou phosphorescente dans de la glycérine. On essuie ensuite soigneusement la surface ainsi traitée, le produit luminescent restant uniquement dans les stries, fissures ou gravures. En portant, en chambre noire, l'objet ainsi préparé dans une source de rayons ultraviolets, on voit les creux ressortir en lumineux sur fond sombre. La photographie est alors faite en interposant un filtre coupant l'ultraviolet (par exemple un filtre jaune moyen) devant l'objectif. On obtient ainsi, avec une grande finesse de détail tous les creux en clairs. Si l'on désire avoir ces creux en noir, ce qui, pour des documents, est le plus souvent l'aspect le plus réel, il suffit d'utiliser le négatif ou de retirer une épreuve inversée. Par ce moyen, on a pu, par exemple, à la Bibliothèque Nationale, photographier de fines intailles sur pierres dures anciennes qu'aucun autre procédé ne permettait de reproduire avec fidélité (J. Porchez). Au Musée de l'Homme, sur des galets et des os gravés ainsi



Cette vue normale de sculpture n'offre, malgré une mise au point précise, aucun détail de sa structure.

étudiés, on découvre des détails et des dessins jusqu'alors ignorés (G. Tendron).

### Les sources lumineuses

Comme source de rayons ultraviolets on prend par exemple des lampes à haute pression de vapeur de mercure en verre noir de Wood. Sous une lampe MAW 75 à 50 cm d'un objet traité au sulfure de zinc vert jaune, avec écran jaune, les temps de pose à F : 9 ou F : 11 sont de 2 à 5 mn selon la finesse des gravures, la pose la plus longue correspondant aux gravures les plus fines. La prise de vue se fait, bien entendu, en chambre noire.



● Voici trois images d'un brûle-parfum égyptien obtenues dans les mêmes conditions que celles de la sculpture étudiée en haut de la page. Le dessin fluographique (au bout à droite) fait ressortir les structures fines de surface.





Cette vue en lumière noire de la même sculpture enduite de produit fluorescent fait ressortir les détails du travail.



La superposition d'un positif normal et d'un négatif de la deuxième vue donne une fluographie très fouillée.

Prenons, maintenant, une fluographie obtenue sur plaque et tirons par contact un négatif de cette image qui nous donne le dessin en noir sur blanc. Superposons ces deux clichés et tirons-en une épreuve composite. Nous obtenons un nouveau document, extrêmement curieux et qui offre l'aspect d'un dessin ou d'une vieille gravure. Ce dessin sera à traits noirs sur gris ou clairs sur sombre selon la densité relative du négatif par rapport au positif.

Si nous examinons de plus près les images obtenues par ce procédé imaginé et mis au point par G. Tendon en complément de la fluographie proprement dite, nous constatons que les contours des images sont précisés et qu'apparaissent de surcroît avec une singulière netteté des détails très fins de

structure. De ce fait, le dessin fluographique, outre l'originalité plaisante de son aspect inattendu, permet d'effectuer des études fort intéressantes sur des documents variés.

Il donne une projection plane d'objets en relief avec suppression des ombres et restitution des détails dans les parties ombrées sur la photographie normale et il permet de passer de la photographie au dessin en sauvegardant le caractère de copie fidèle de la photographie.

Dans le domaine de l'étude, de la documentation et, souvent aussi, de la reproduction de certaines pièces, fluographie et dessin fluographique apportent des solutions nouvelles et originales de grand intérêt.

## Photographie en lumière monochromatique

L'acuité visuelle en lumière monochromatique comme celle d'une lampe à vapeur de sodium est excellente, car l'œil ne fait une mise au point parfaite que pour une longueur d'onde bien déterminée.

La lampe à vapeur de sodium, qui permet l'obtention dans de bonnes conditions économiques et pratiques d'une belle lumière monochromatique, a trouvé d'intéressants usages industriels en assurant une meilleure acuité visuelle dans le cas de travaux très fins ou dans des instruments de laboratoires (polarimètres par exemple). L'emploi en est commode et son rendement énergétique excellent : 40 à 60 lumens par watt.

Lorsqu'ils sont photographiés à la lumière du sodium, les objets transparents ou translucides prennent un aspect particulièrement intéressant où le modelé et la profondeur ressortent très bien rendus, sans reflets parasites.

Les services photographiques de la Bibliothèque Nationale, le laboratoire photographique du Musée du Louvre et celui du Musée de l'Homme emploient fréquemment le procédé photographique en lumière monochromatique du sodium pour la reproduction et l'examen de certains documents. Cette photographie se fait sur émulsion panchromatique, sans inter-

position de filtre. L'éclairage obtenu porte, bien entendu, sur le seul doublet du sodium, c'est-à-dire les raies de longueur d'onde 5 890-5 896 Å. Il faut tenir compte que les rendus de couleurs se modifient profondément ; selon les cas, c'est un avantage ou un inconvénient.

La lampe à vapeur de sodium donne, outre le doublet jaune ci-dessus, un autre doublet similaire à 8 183-8 194 Å, celui-là invisible, puisque situé dans l'infrarouge, mais porteur d'une énergie équivalente. Les émulsions panchromatiques, qui ne sont pas sensibles à cette zone, n'enregistrent ce doublet que sur des émulsions spécialement sensibilisées pour l'infrarouge. Or, en utilisant un simple filtre infrarouge ou un filtre rouge ordinaire, on élimine l'action du doublet jaune. On peut donc obtenir facilement des photographies infrarouges en utilisant un éclairage par lampe à vapeur de sodium.

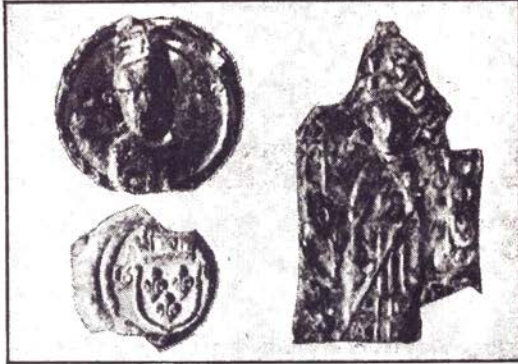
La zone active isolée est très sélective, car le fond, constitué par les nombreuses raies rouges et infrarouges du néon associé pour l'amorçage de ces lampes, est pratiquement négligeable par rapport à l'énergie fournie sur le doublet 8 183-8 194 Å.

Les émulsions classiques commerciales, dont le maximum de sensibilité se place vers 8 000 à 8 500 Å, conviennent parfaitement.





Médaille en étain photographiée en lumière normale, à gauche, et, à droite, en lumière monochromatique du



sodium (lampe S. I 1 000, diaphragme 22, temps de pose 6 s). Dans les deux cas, film panchromatique 2 000.

Nous avons, à titre expérimental, réalisé des photographies de documents et d'organes biologiques sur des plaques infrarouges (Infraguil, filtre 7 200) avec éclairage par incandescence (lampe Flood 250 W à 3 000° K de température de filament) d'une part et avec éclairage par lampe à vapeur de sodium (lampe S. I. 1 000 de 140 W). La comparaison au point de vue de la netteté des images est nettement à l'avantage de la seconde

solution. Des photographies de systèmes veineux par exemple, montrant des veines plus sombres sur le bras blanc, ont donné des rapports de contrastes de 20 à 45 % d'absorption du négatif dans le premier cas, à 20 à 75 % dans le second cas, ce qui se traduit par des images positives où le système veineux apparaît avec une netteté beaucoup plus grande que dans la photographie en lumière ordinaire.

## Le flexichrome, procédé de coloriage

Un nouveau procédé d'obtention de photographies en couleurs vient d'être divulgué sous le nom de flexichrome.

Ce procédé consiste à transformer une épreuve photographique en noir et blanc en une épreuve en couleurs par coloriage. Il est donc d'usage très souple et laisse la place à toutes les interprétations.

On utilise à cet effet une émulsion pelliculable et un support film. L'image y est transcrite par agrandissement à partir d'un négatif ordinaire. Le film est ensuite développé et toute la gélatine soluble est éliminée, laissant l'image en relief dans laquelle toutes les gradations de tons sont représentées. On blanchit alors l'image, si bien qu'elle devient invisible, mais demeure cependant en substance, traduite simplement par des épaisseurs plus ou moins grandes de gélatine.

Cette gélatine est teintée par immersion en un gris clair fugace et est transposée par pelliculage sur un support blanc spécial ne prenant pas la teinture. On passe alors les couleurs désirées au pinceau sur l'épreuve. La teinture ne prend que sur la gélatine et sera d'autant plus intense que la gélatine est plus épaisse ; les parties où l'épaisseur de gélatine est nulle ne prennent aucune couleur.

On termine en rinçant et séchant, et on obtient ainsi des épreuves qui ont l'aspect d'une bonne épreuve *dye-transfer*.

Bien entendu, le coloriage, encore qu'il puisse être fait à grandes touches, demande un certain métier. Le choix des couleurs, la finesse des touches dans les détails peuvent devenir véritable travail d'artiste.

Le flexichrome est d'une grande souplesse dans la variété des résultats qu'il permet d'obtenir.

## Le stripping film et l'imprimerie

Dans les procédés d'impression graphique en hélió et en offset, on prépare des feuilles en transparent qui servent ensuite à l'insolation de surfaces métalliques émulsionnées.

Actuellement, les éléments de ces transparents sont obtenus sur cellophane ou sur acétate de cellulose et sont rapportés à grands renfort des bandes adhésives, ce qui nécessite des montages délicats et des repérages, et conduit par ailleurs à des pertes de place notables.

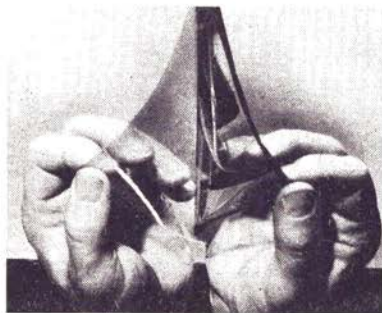
Les feuillets Kodalith et Kodaline *stripping films* suppriment ces inconvénients,

Il s'agit de supports transparents plastiques émulsionnés en surfaces sensibles ortho ou panchromatiques et qui peu-

vent, par suite, recevoir toute image en négatif : reproduction d'imprimés, dessins au trait et demi-teintes. Ces supports d'un genre nouveau peuvent

se découper facilement, par simple tirage, selon deux sens perpendiculaires. Ils sont adhésifs et peuvent, sans déformation sans élongation et sans plis, se plaquer et se tendre sur une plaque de verre. Des feuilles peuvent ainsi être disposées côte à côte en montages sans bandes adhésives auxiliaires séparant les images. Elles sont éminemment flexibles, transparentes, et les émulsions qui y sont déposées sont rapides et à grain fin, ortho ou panchromatisées selon les besoins.

M. Dérivé





# L'APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE ET LA PRÉCISION OPTIQUE

Les perfectionnements apportés à l'appareil photographique depuis quelques années resteraient une vaine spéculation scientifique si un contrôle méticuleux n'assurait la conformité du résultat pratique à celui du calcul. C'est pourquoi une vérification de tous les instants est nécessaire, depuis celle de la matière première — le verre optique — jusqu'à celle de l'appareil fini, en passant par tous les stades de la fabrication et du montage, si l'on veut aboutir à la petite merveille de précision que constitue un appareil moderne.

UNE fabrication de série ne peut se concevoir sans un contrôle rigoureux à tous les stades de la production. Ceci est particulièrement vrai de la partie optique d'un appareil photographique de qualité.

En effet, on doit ici traduire très fidèlement la pensée de l'ingénieur opticien qui a conçu, au prix d'un travail toujours long, un schéma satisfaisant.

Les mathématiciens disent dans leur langage que, plus le nombre de variables est élevé, plus l'erreur commise sur l'ensemble qu'elles constituent est grande. Or, il s'agit ici d'un instrument comprenant, aux yeux de l'utilisateur, un grand nombre de « perfectionnements », c'est-à-dire un grand nombre de « variables » (il suffit de s'entendre sur les mots). Le contrôle ne sera pas autre chose que l'élimination systématique des erreurs possibles.

L'objet de notre exposé sera un appareil de petit format (24 x 36 mm), comprenant un télé-mètre couplé avec chacun des cinq types d'objectifs dont il peut être muni.

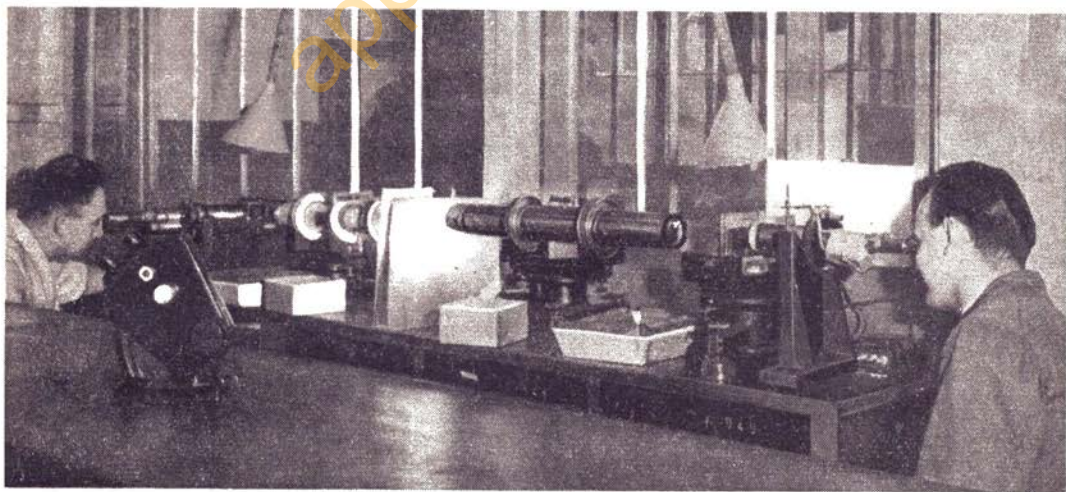
Si on ajoute à ces caractéristiques, apparemment

anodines, la construction d'un viseur également muni de cinq objectifs et délimitant exactement l'image qu'on obtiendra sur le cliché, on conçoit qu'un certain nombre de consignes fort sévères (nous les appellerons ici « tolérances », bien que cette locution implique plus de bonhomie que n'en comporte la réalité) soient données aux ateliers dont les productions convergent vers la réalisation de l'appareil.

Liées entre elles par des relations définies et qui ont été d'ailleurs déterminées sur des prototypes, les parties optiques de l'appareil photographique envisagé ici seront donc contrôlées par des méthodes implacables.

## Contrôle du verre optique de l'objectif

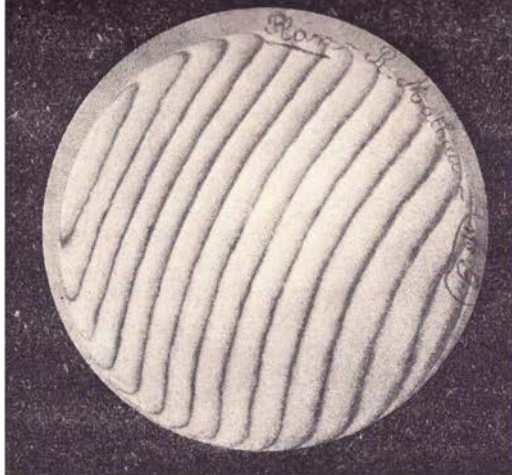
Le premier contrôle porte sur l'objectif. Celui-ci doit être constitué par plusieurs lentilles, en vue de corriger les diverses aberrations. Sans décrire leur mode de fabrication, indiquons simplement qu'il devient quasi automatique; ceci ne signifie pas, même si l'on utilise des machines de qualité,



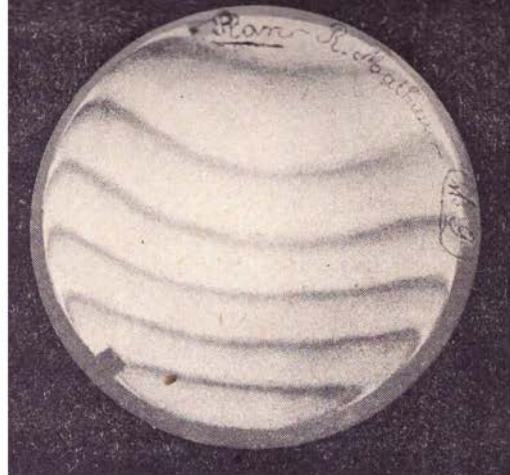
Le réfractomètre universel permet de comparer instantanément l'indice de réfraction d'un verre à celui, connu

avec précision, d'un liquide contenu dans une cuve. Au-dessus, les bouches d'aspiration des vapeurs dégagées.





A gauche, entre la lentille et son calibre, le coin d'air interposé fait apparaître treize franges. Son épaisseur est



donc de 3,25 micron (0,25  $\mu$  par frange). A droite, un premier travail a ramené cette épaisseur à 1,5  $\mu$  (six franges).

comme c'est le cas, que toutes les lentilles produites seront identiques, mais seulement qu'une faible portion d'un lot sera à rejeter; encore faut-il que le contrôle intervienne dès l'origine, éliminant impitoyablement la pièce qui ne répond pas aux caractéristiques données par le calculateur.

Si nous procédons par ordre chronologique, nous voyons arriver au magasin des moulages de verre brut dont la caractéristique principale, l'indice de réfraction, s'éloigne peut-être trop de celui du verre qui a servi de base aux calculs.

A cet effet, un réfractomètre universel (O. P. L.) permet le contrôle de l'indice du liquide contenu dans une cuve. En plongeant le verre à examiner dans le liquide, le réglage de la lunette ne doit varier que dans des limites fixées à l'avance. Supprimer ce contrôle à la réception aboutirait à un objectif terminé présentant des défauts inacceptables dont l'origine serait alors difficile à diagnostiquer; on imagine sans peine le coût du temps perdu, qui dépasserait largement celui passé à effectuer ce contrôle: une minute par lentille environ.

L'indice n'est évidemment pas le seul des nombres spécifiés par le calculateur dans son schéma. Les autres éléments par lui fournis sont: les épaisseurs de lentilles, leurs rayons de courbure et l'intervalle qui les sépare, ainsi que leur diamètre; chaque écart sur ces données entraîne un défaut.

### Les dimensions et la surface des lentilles

Le moulage brut des lentilles de l'objectif une fois contrôlé et accepté, puis usiné, on contrôle

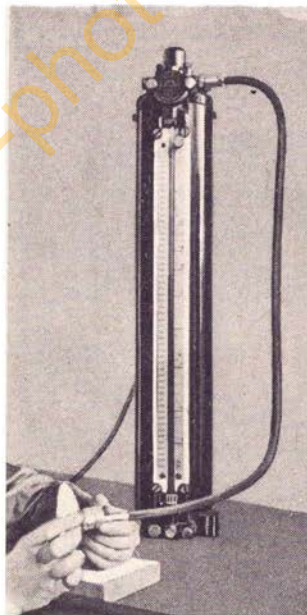
son épaisseur; la tolérance moyenne est ici de 0,02 mm de part et d'autre de la cote idéale; cette mesure est effectuée avec un comparateur pneumatique Solex, dont la précision de lecture est de 0,001 mm. De même que pour l'indice, le fait de laisser passer une pièce sortant de ces limites extrêmes entraînerait des défauts inadmissibles.

Le rayon de la calotte sphérique qui limite les faces externes d'une lentille doit être précis à 0,01 mm près. On se sert ici du phénomène de l'interférence de la lumière, qui est dû à sa nature ondulatoire. Tant qu'il n'y a pas contact absolu entre la surface d'une lentille et le calibre de verre correspondant, il existe une «lentille d'air» entre les deux; chaque fois que l'épaisseur de cette couche d'air varie d'une demi-longueur d'onde (soit environ 2/10 000 de mm), on aperçoit une frange colorée qui dessine ainsi des courbes d'égale épaisseur. La courbure de la lentille travaillée est correcte si ces franges disparaissent en faisant place à une teinte uniforme: c'est la teinte «plate» des opticiens.

Le diamètre extérieur des lentilles doit répondre à deux conditions: ne pas s'écarter de plus de 1/100 de la cote donnée et être perpendiculaire à l'axe qui passe par le sommet des deux faces des lentilles. S'il n'en était pas ainsi, la lentille placée dans son logement serait excentrée par rapport à cet axe; aucune image correcte ne pourrait être obtenue.

### L'objectif monté

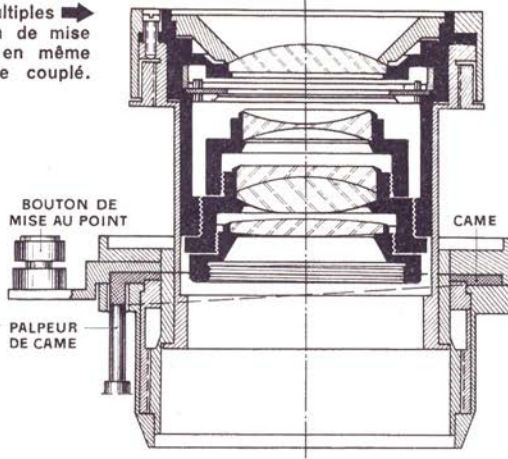
Lorsque l'on a acquis la certitude que tous les éléments perturbateurs ont été éliminés, on monte dans



Mesure, au moyen du micromètre Solex, de la flèche d'une lentille.



Objectif moderne à lentilles multiples ➔ dans sa monture. Le bouton de mise au point agit sur la came en même temps que sur le télémètre couplé.



des barillets métalliques, comme la figure ci-contre en offre un exemple, les objectifs qui ont traversé avec succès les épreuves précédentes. Quelle que soit l'assurance que nous ayons sur la qualité des pièces optiques, leur enveloppe mécanique peut à son tour perturber notre bel édifice : il faut ici contrôler le pouvoir séparateur, la longueur de la distance focale et le centrage de notre objectif. Le pouvoir séparateur peut être défini de la manière suivante : mettons, à l'endroit où se forme l'image d'un quadrillage très fin, un verre dépoli. Examinons celui-ci avec une forte loupe : nous verrons, suivant le cas, les traits du quadrillage séparés ou non. Si nous pouvons mesurer les distances d'un trait à l'autre, le pouvoir séparateur est la plus petite de ces distances pour laquelle nous verrons deux traits séparés. En vérité, une loupe est insuffisante pour effectuer cette mesure ; il faudrait employer un microscope, et c'est pourquoi on préfère projeter une mire à travers l'objectif, fonctionnant alors comme agrandisseur. La méthode que nous allons décrire correspond le plus exactement possible aux conditions d'emploi. On place en  $m$  une mire éclairée ; elle se trouve exactement à l'emplacement occupé par la pellicule à la prise de vue. En vertu du retour inverse de la lumière, elle projette son image considérablement agrandie sur un écran MN, figurant l'objet à photographier.

Le pas de cette mire (distance d'un trait blanc à un autre trait blanc) est connu et, d'un coup d'œil, en notant la plus petite mire séparée, le contrôleur constatera que le pouvoir séparateur est d'une qualité au moins égale à la tolérance. Dans le cas que nous envisageons d'un très petit format à couvrir, on ne peut admettre moins de  $1/100$  de mm au centre et  $1/30$  de mm au bord.

Le pouvoir séparateur est la qualité à laquelle on fait allusion habituellement en disant d'un objectif qu'il « pique » ou « ne pique pas ». S'il n'est pas toujours indispensable qu'un objectif ait un trop grand

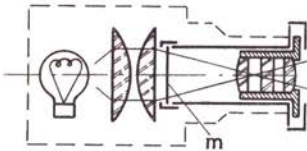
pouvoir séparateur (portrait), cette qualité doit être exigée surtout dans un appareil de petit format qui nécessite l'agrandissement. L'agrandissement ne peut rendre visibles des détails que l'objectif n'aurait pas d'abord séparés.

Enfin le centrage, c'est-à-dire la coïncidence entre l'axe optique du système et son axe mécanique, sera vérifié si l'image de la mire ne s'altère pas et reste immobile quand on fait tourner l'objectif autour de son axe.

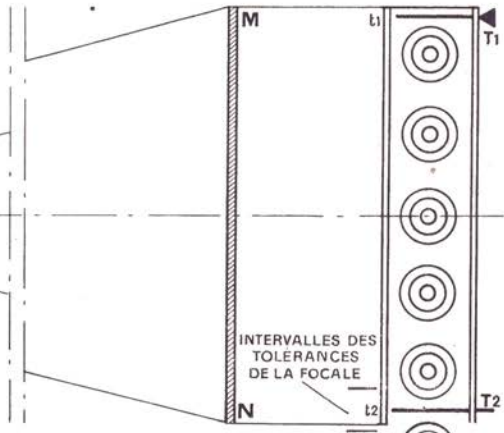
### Le télémètre

Une fois l'objectif monté sur la chambre, l'utilisateur fera sa mise au point à l'aide d'un télémètre ; un des organes de liaison de ces deux éléments est constitué par une came ; pour chaque distance de l'objet, on contrôle la fidélité de ce couplage, qui doit être exact à moins de 0,02 mm près. Dans cette opération, l'observateur déplace un chariot lampe-mire, qui figure un objet jusqu'à ce que l'image de la mire vienne se former sur la lame  $l$  (fig. 3, page suivante). L'index  $i$  doit alors indiquer la même distance que celle affichée sur l'objectif manœuvré ici dans ses conditions d'utilisation.

Le télémètre, comme son nom l'indique, sert à mesurer les distances ; il est fondé sur le fait que, si l'on connaît un côté et un angle aigu d'un triangle rectangle, on en connaît tous les éléments. Pour cela, on regarde avec un seul œil deux images, l'une venant de la fenêtre de droite et l'autre de celle de gauche. La première vise « toujours tout droit » sur le but B. Parmi les éléments du triangle ABC, nous connaissons donc la base  $b$  et l'angle A, qui est droit. Cherchant AB, nous avons besoin de connaître l'angle C. A cette fin, un organe déviateur (imaginons un miroir réflecteur) en C permet de confondre en une seule les deux images de B. L'organe déviateur peut être lié mécaniquement à l'objectif de prise de vue : c'est le

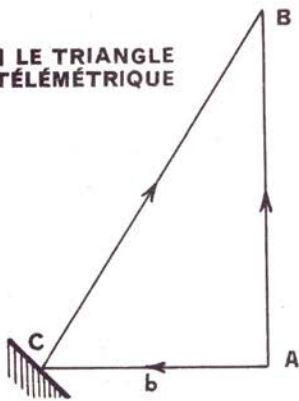


Le pouvoir séparateur se vérifie en projetant par l'objectif à contrôler une mire calibrée  $m$  sur un écran MN. Le pouvoir séparateur correspond à la plus petite distance des traits de la mire que l'objectif permet de distinguer.





# I LE TRIANGLE TÉLÉMETRIQUE

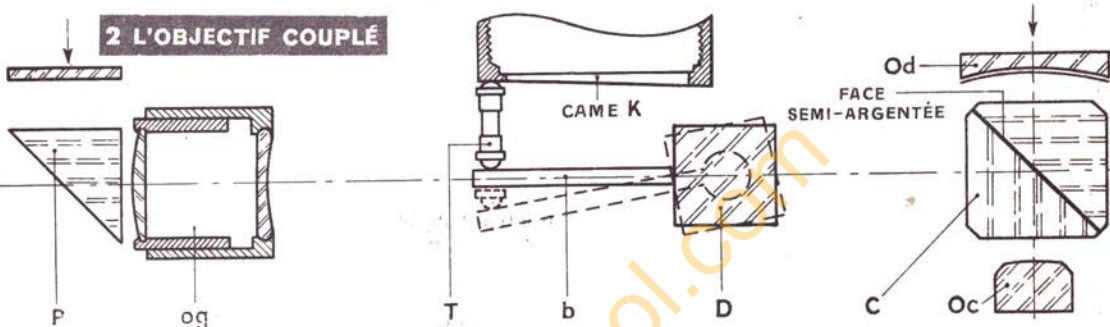


**1** Principe du télémètre. En orientant convenablement l'organe déviateur C on s'arrange pour que l'œil situé en A voit le but B à la fois directement et à travers C. Le triangle rectangle ABC dont on connaît la base b permet de déterminer la distance AB.

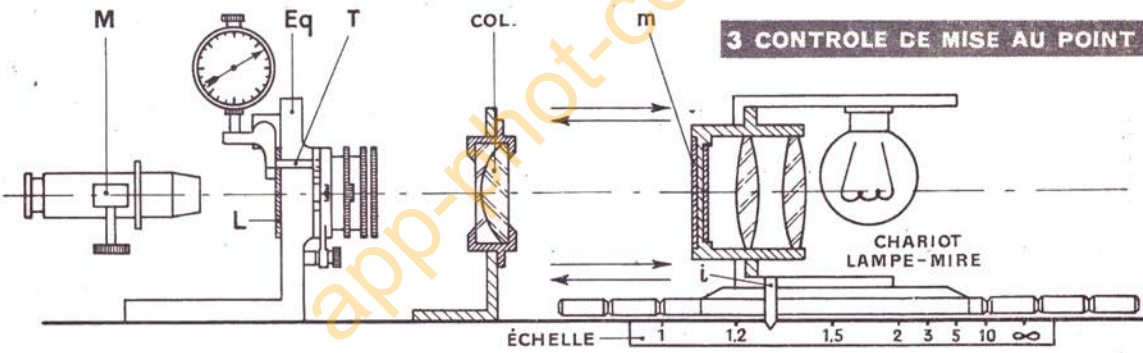
**2** En faisant tourner la lame D autour d'un axe perpendiculaire au plan de la figure, on déplace l'image donnée par l'objectif Og pour l'amener en coïncidence avec l'image donnée par Od. L'écartement des deux images étant fonction de leur distance à l'objectif, on peut réaliser le couplage avec la mise au point de l'objectif. Pour cela, on monte la lame sur un support pivotant muni d'un bras b. Ce bras est poussé par la came K et par le toucheau coulissant t. La lame est solidaire de la bague qui déplace l'objectif.

**3** L'objectif à contrôler est fixé sur une monture Eq qui comporte : un toucheau T, coulissant en contact avec la came de l'objectif, et un comparateur étalonné pour toutes les distances ; un microscope M et une lame à faces parallèles L. Le chariot ch et sa mire m étant à une distance donnée par l'index i, la même distance doit être lue sur la monture de l'objectif, après mise au point directe sur l'objet vérifiée avec le microscope.

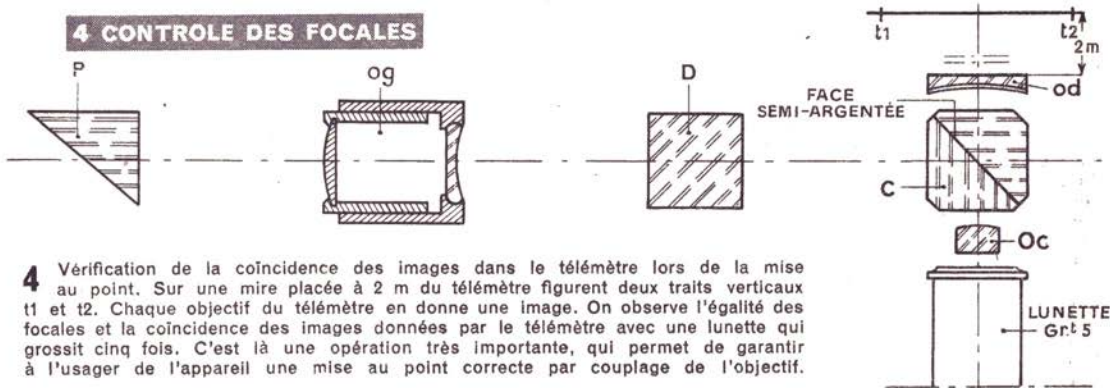
## 2 L'OBJECTIF COUPLÉ



## 3 CONTROLE DE MISE AU POINT

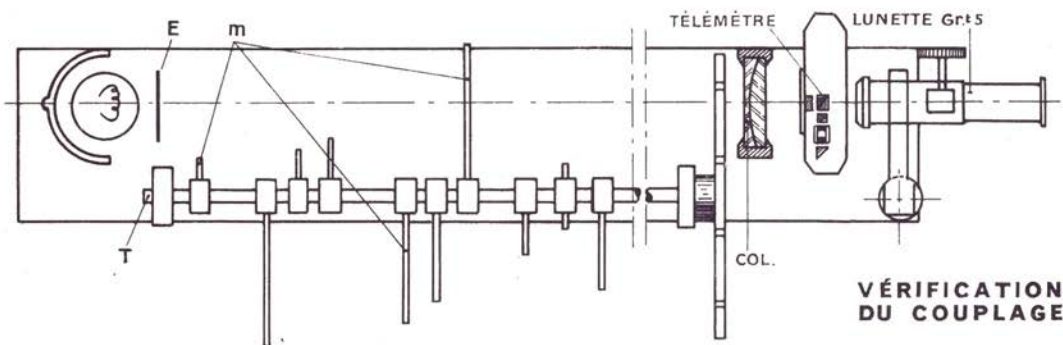


## 4 CONTROLE DES FOCALES



**4** Vérification de la coïncidence des images dans le télémètre lors de la mise au point. Sur une mire placée à 2 m du télémètre figurent deux traits verticaux  $t_1$  et  $t_2$ . Chaque objectif du télémètre en donne une image. On observe l'égalité des focales et la coïncidence des images données par le télémètre avec une lunette qui grossit cinq fois. C'est là une opération très importante, qui permet de garantir à l'utilisateur de l'appareil une mise au point correcte par couplage de l'objectif.





Vérification de la mise au point par couplage du télémètre et de l'objectif. Le banc de contrôle comprend un ensemble de mires *m* escamotables montées sur un arbre *T* et éclairées en lumière verte, et un collimateur *Col*. Chaque mire peut être amenée sur l'axe du collimateur qui en donne une

image à une distance déterminée. A chaque distance gravée sur la bague des distances de l'objectif, correspond une mire. La coïncidence des images d'une mire donnée par le télémètre doit déterminer la mise au point de l'objectif sur la distance correspondant à la mire.

principe même du couplage. La précision de la mesure de distance obtenue dépend d'un grand nombre de facteurs ; ceux qui nous intéressent ici sont la base, distance *optique* entre les centres des deux fenêtres d'entrée et le grossissement de la lunette avec laquelle on regarde le but. Si nous parlons ici de « distance optique », c'est qu'en raison de l'indice du verre le chemin parcouru par la lumière doit être multiplié par cet indice. Notre œil étant disposé derrière l'oculaire *Oc*, on percevra, comme nous l'avons expliqué, une image à travers l'objectif *Od* et une autre qui aura fait un chemin coudé à travers l'objectif *Og*. Pour des raisons évidentes, ces deux images doivent être au point en même temps, quand l'observateur tente de les faire coïncider en déplaçant la lame *D*. Ici encore, elles devront l'une et l'autre se former en un point commun déterminé par le calculateur ; l'indice, les épaisseurs et les courbures seront soumis au même contrôle que pour les objectifs, avec cette différence, toutefois, que l'œil est plus tolérant que la plaque photographique : les deux images du paysage doivent venir se confondre sur la face semi-argentée du cube *C*. Néanmoins, celle-ci devra recevoir ces deux images sans que leur écart soit supérieur à 1/250 de la focale de chacun des objectifs *Og* et *Od*.

L'organe déviateur de notre télémètre, la lame *D*, commandée par la came *K*, liée elle-même à l'objectif, doit, elle aussi, répondre à un certain nombre d'exigences ; s'il n'en était pas ainsi, toutes les indications de distance seraient faussées. En plus du contrôle d'épaisseur et d'indice qu'elle subit, on examine, une fois le télémètre monté, la coïncidence des images ; la lame *D* tourne autour d'un axe vertical et l'évaluation de la distance est donnée en réalisant la coïncidence de deux traits verticaux, par exemple. Mais cela ne suffit pas : si la portion d'image donnée par un objectif est décalée en hauteur, l'effet de chevauchement des objets empêcherait l'observation de la coïncidence ; c'est en faisant très légèrement tourner le prisme *P* autour d'un axe horizontal, cette fois, qu'on établit cette coïncidence. L'une et l'autre doivent être réalisées à 30" près, valeur considérée comme la moitié du pouvoir séparateur de l'œil pour un individu moyen. Celui-ci n'aura pas ainsi la sensation de voir une image dédoublée en hauteur et toute erreur de mesure supérieure à cette quantité ne pourra être imputable qu'à lui-même.

### Chambre photographique

Celle-ci, considérée isolément, reçoit sur sa partie frontale l'objectif photographique et, sur sa partie dorsale, la pellicule qui sert à la prise de vue. On connaît assez l'importance de la distance focale, pour concevoir que les dimensions mécaniques de cette chambre doivent être rigoureuses. C'est bien pour cela qu'on n'admettra pas un écart supérieur à 0,01 mm entre la face où vient s'appuyer l'objectif et celle qui supporte le film ; cette mesure est effectuée avec un comparateur mécanique de grande précision.

### Réglage du télémètre sur la chambre

Les éléments et les montages une fois contrôlés, on aurait pu espérer en avoir terminé avec la vérification de l'exactitude de nos organes optiques. Il n'en est rien : en effet, le montage du télémètre sur l'appareil peut encore lui causer de graves préjudices. Quel que soit le soin du manipulateur, une pièce d'apparence négligeable peut avoir bougé et rompre ainsi l'ordonnance à laquelle on était laborieusement arrivé. Bien que le risque en soit faible, on examinera une fois encore le télémètre définitivement mis en place sur l'appareil.

### Appareil terminé

Enfin, l'objectif que nous avons jugé satisfaisant sera réuni à la chambre pour subir un ultime contrôle où l'on constatera que le fonctionnement est correct ; la tolérance sur l'ensemble est alors égale, car nous admettons que les erreurs s'ajoutent, à 0,04 mm.

Bien que nous n'ayons envisagé ici que des mesures s'exerçant sur les pièces optiques de l'appareil photographique que nous considérons, on n'aura pas de peine à croire que, sur l'ensemble de l'instrument, 20 % du temps de fabrication total soit consacré à des opérations de contrôle. Ce serait une grave erreur de penser qu'on puisse les supprimer ou même les restreindre. L'économie apparente de temps qui s'ensuivrait serait largement compensée par les tâtonnements à effectuer dans les ateliers de montage, et le résultat final serait extrêmement aléatoire. Cependant, les mathématiciens ont mis au point certaines applications du calcul des probabilités qui permet, dans certains cas, de réduire le nombre des opérations à effectuer.



## ÊTES-VOUS DE NOTRE AVIS ?



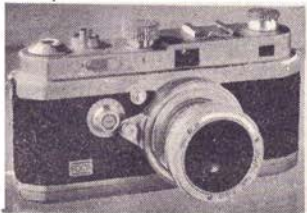
Vous avez envie d'un bon appareil photographique.

Mais vous n'arrivez pas toujours à fixer votre choix avec le sentiment bien net de n'avoir plus rien à regretter. Vous êtes, par exemple, perplexe devant le format à adopter : petit format, format direct ou format Réflex ? Entrant dans le détail, vous vous demandez peut-être quel est l'appareil le plus pratique pour le tourisme ou le camping ? Quel est celui qui résiste le mieux au climat tropical ? Quelle est l'utilité d'une prise de synchroflash ? Ce que vous pouvez faire avec les « vitesses lentes » ? S'il est bien suffisant d'avoir le 1/200<sup>e</sup> de seconde, si vous pouvez photographier à l'intérieur d'une pièce avec un objectif ouvrant seulement à 1 : 4,5, si votre optique doit être « traitée » ou non.

Bien d'autres questions peuvent encore vous venir à l'esprit !

Reconnaissons franchement qu'il n'est pas toujours facile de vous faire une opinion juste si vous n'avez pas, pour vous appuyer, la documentation indispensable.

C'est précisément notre rôle — à



nous, votre fournisseur — de vous donner les informations nécessaires : nous devons mettre à votre disposition tous les renseignements qui vous permettront, sans hésiter, de répondre vous-même à toutes ces questions.

Pour être en mesure de vous donner notre avis, nous avons essayé personnellement tous les types d'appareils photographiques actuellement construits ; nous avons pris des vues dans toutes les circonstances, nous avons minutieusement noté les conditions d'emploi et tiré les conclusions.



Nous vous invitons donc à nous demander un exemplaire de notre Documentation technique : il vous sera — par retour du courrier — envoyé directement chez vous, SANS FRAIS (et par avion, s'il y a lieu). Il vous suffit simplement de remplir le BON ci-dessous et de l'adresser aux ETABL. STUDIO WAGRAM, 15, rue du Colonel-Moll, à Paris (17<sup>e</sup>).

Précisez, si vous voulez, la question qui vous intéresse en particulier : PHOTO (prise de vues, laboratoire, etc.), CINÉMA (caméras, projecteurs, etc.).

Dites-nous comment vous désirez payer votre commande : quelles que soient votre situation ou votre résidence, vous pouvez, SANS FORMALITÉS, bénéficier de nos meilleures conditions de règlement A CRÉDIT.

Éts STUDIO WAGRAM

15, rue du Colonel-Moll, Paris (17<sup>e</sup>).

Monsieur le Directeur,

Bon gratuit pour un exemplaire de notre documentation technique.

S. V. 4/50.

Veillez m'adresser rapidement, SANS ENGAGEMENT DE MA PART, votre Documentation technique concernant vos appareils photographiques, votre matériel de laboratoire, votre matériel de cinéma.

Voici mon nom et mon adresse :

Je m'intéresse seulement aux articles GARANTIS TOTALEMENT PENDANT TROIS ANS. Sincères salutations.

Signé :

Date :



## ENFIN PRÊTE !

Vous ne la trouverez pas au Salon de la Photo, mais chez le constructeur.

La « MUNDUS 16 », camera fixe, semi-automatique, vous permettra d'obtenir une image parfaite que vous pourrez ensuite projeter chez vous, en famille, pour un prix de revient de un franc environ l'image.

Fruit de plusieurs années de recherches et de mise au point, cet appareil sera votre compagnon de tous les moments, que ce soit pour fixer un instant fugace, ou pour l'utiliser dans votre bureau d'études, votre laboratoire.



Dimensions : 35 × 50 × 90 mm.  
Elle enregistre 50 images, sur film 16 mm et vous servira aussi bien d'agrandisseur que de projecteur. Sa construction de haute précision, entièrement métallique (pièces traitées), résiste à tous les climats.

Peut être équipée avec tous objectifs au pas standard.

Notice et renseignements complémentaires contre enveloppe timbrée aux  
**ATELIERS MUNDUS**  
77, avenue Parmentier, Paris (11<sup>e</sup>).



# EN PHOTO COMME EN CINÉMA

vous obtiendrez des clichés parfaits, des films de projection impeccables, en utilisant le pose-mètre à cellule LUMINOX à lecture directe. Le plus sensible du monde.

Il est en vente chez MOURETTE & Cie, 104, rue Blomet, Paris (15<sup>e</sup>).

Envoi franco et assuré, avec sac « Toujours Prêt », contre remboursement de frs : 7 815





# G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris, (10<sup>e</sup>)



**SUPER IKONTA ZEISS.** Modèle 50 6×6. Avancement automatique du film à blocage de vues Télé-mètre couplé à l'objectif. Obt. Compur Rapid 1 sec. à 1/400<sup>e</sup> à retard. Avec objectif Tessar, 2,8 traité... Avec cellule photo-électrique encastrée, deux sensibilités.....

NEUF OCCASION

81 850 fr. 58 000 fr.  
98 350 — 85 000 —



**RECTAFLEX.** Fabrication italienne, 24 × 36. Reflex à visée prismatique redressée. Correcteur optique de mise au point. Obturateur 1 sec. à 1/1000 sur rubis synchronisé.

Avec objectif Angénieux 2,9 traité.....  
— — — 1,8 traité.....

99 600 —  
126 974 —



**ROLLEIFLEX** automatique. Modèle 1950, 6 × 6. Avancement du film entièrement automatique à blocage. Nouveau viseur à hauteur d'œil. Obt. Compur Rapid 1 s. à 1/500 à retard. synchronisé.

Avec obj. Tessar 3,5 traité.....  
Sac " Tout Prêt " d'origine.....

93 240 — 85 000 —  
4 952 — 3 500 —



**Camera EUMIG.** Fabric. autrichienne, 8 mm. Boîtier métal léger coulé givré noir. Cellule photo-électr. couplée au diaphragme permettant de filmer sans erreur possible 4 vitesses. Image par image Compteur métrique.

Avec objectif Solar 1,9 traité.....

64 500 — 55 000 —



**AIGLON** Reflex. Format 6 × 6. Recommandé. Boîtier métal léger coulé sous pression indéformable et inaltérable. Objectifs couplés. Loupe de mise au point à fort grossissement. Obtur. 1/25 à 1/150<sup>e</sup> synchronisé.

Avec objectif Berthiot 4,5 traité.....

14 700 —



**Cameras G. I. C.** Format 8 mm ou 9,5 mm ou 16 mm. Boîtier métal léger coulé givré. Monovitesse. Bobines 15 m. Viseur encastré. Compteur métrique. Obj. Berthiot 1,9 traité interchangeable.

Camera G. I. C. en format 8 mm.....  
— 9,5 mm ou 16 mm.....

22 095 — 18 500 —  
22 595 —



**KODAK 620.** Format 6 × 9. Boîtier métal léger gainé. Toutes parties apparentes finement polies. Viseur encastré. Obturateur 1 sec. à 1/250 synchronisé.

Avec objectif Angénieux 4,5 traité.....  
Sac cuir lisse entièrement doublé....

11 100 —  
1 365 —



**Camera PAILLARD L. 8.** Fabrication suisse. Format 8 mm. Boîtier métal léger gainé cuir. 4 vitesses. Compteur métrique. Viseur trifocal.

Camera L. 8 avec objectif Cinor Berthiot 1,9 de 125 mm traité.....

41 095 —

Pour la France et les appareils neufs seulement, taxe locale de 1,75 % en plus.

Nous éditons chaque mois des listes d'occasions garanties un an. Demandez-nous celles qui vous intéressent en précisant le format. Nos expéditions se font franco de port sur règlement préalable. Contre remboursement pour la France seulement. Service spécial Colonies et Indochine. Expéditions par avion.

Notre magasin est ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 heures à 12 h. 30 et de 14 heures à 19 heures.

**G. M. G. PHOTO-CINÉ 3, rue de Metz, Paris (10<sup>e</sup>)**

Tél. : TAI. 54-61 - Télégr. Photometz-Pairs



# L'ULTRA-FEX 6×9

est le plus simple des appareils précis.



Il peut être livré avec un sac simili-cuir ou un sac cuir « Tout Prêt », permettant d'opérer sans sortir l'appareil de son étui. Ses accessoires comportent un pare-soleil, un écran coloré et une lentille-portrait.

L'Ultra-Fex est livré avec bon de garantie. Il est en vente chez les négociants photographes.

Demandez notice gratuite n° 14 aux Éts FEX, 12, pl. Gailleton, Lyon.



## PROJECTION DE CORPS OPAQUES

L'appareil présenté ci-dessous permet de réaliser la projection des cartes postales, images ou dessins du format maximum  $13 \times 13$  cm, de façon simple et pratique. On obtient facilement une projection très lumineuse de  $1^m,50$  de côté grâce à l'objectif très lumineux qui équipe cet appareil et à une ampoule de 500 watts que refroidit un petit ventilateur.



Envoi de notre catalogue contre 15 francs en timbre ou de l'appareil, franco de port et d'emballage, contre versement de 18 500 francs à notre C. C. P. Paris 224-49. Maison MAZO, 33, boulevard Saint-Martin, Paris (3<sup>e</sup>).

# CORONET

## FILDIA

*Le Roi des Appareils*

*le moins cher des  
Appareils pliants*



VENTE CHEZ TOUS LES SPÉCIALISTES  
GROS ET DOCUMENTATION

**SPÉCIALITÉS TIRANTY**

106, BOULEVARD HAUSSMANN — PARIS

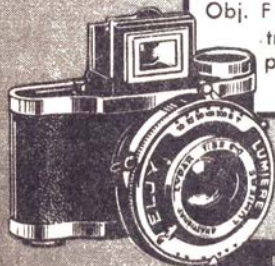


PAS DE PHOTO

SANS "LUMIÈRE"

**ELJY**

L'appareil miniature de précision 24x36 met le petit format à la portée de tous.  
Obj. F : 3,5 à lentilles traitées; 7 vitesses; prise de flash.

**ALTIPAN**

La Nouvelle Pellicule qui permet les grands instantanés :  
en intérieur et à l'extérieur par tous les temps.



EN VENTE CHEZ TOUS LES REVENDEURS PHOTO AGRÉÉS

**LUMIÈRE**

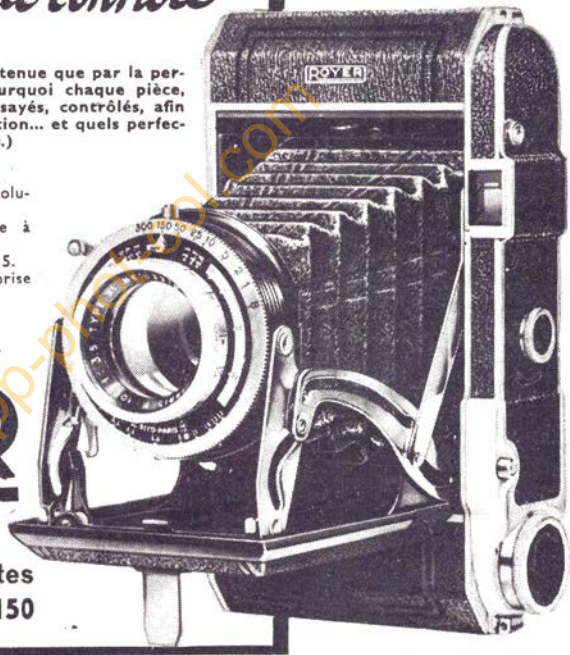
# 328 opérations de contrôle

La qualité d'un ensemble ne peut être obtenue que par la perfection de chacun des détails. C'est pourquoi chaque pièce, chaque montage sont rigoureusement essayés, contrôlés, afin que nos appareils donnent pleine satisfaction... et quels perfectionnements ! (Garantis par cinq brevets.)

- Mise en batterie entièrement automatique.
- Boîtier en métal coulé sous pression absolument indéformable.
- Déclenchement sur boîtier avec blocage à chaque prise de vue.
- Optique Berthiot ou Angénieux F 3,5 ou 4,5.
- Obturateur de 1 sec. au 1/300 avec prise de flash.
- Double format 6 x 9 et 4,5 x 6.
- Utilise toutes les bobines.
- Lecture directe de profondeur de champ.

# ROYER

Chez tous les spécialistes  
**SALON DE LA PHOTO - Stand N° 150**





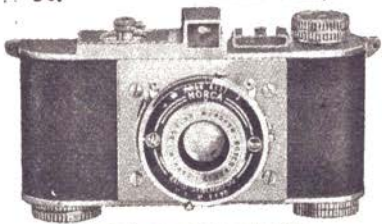
# Sté F. A. P. 6, rue du Ratrait SURESNES (Seine)

FABR. D'ARTICLES PHOTOS (Fondée en 1938)

**VOUS OFFRE :**

**1° Son fameux NORCA** (Appareil et format moderne)  
24 x 36.

Entièrement Métallique



1/4 de la grandeur naturelle

## CARACTÉRISTIQUES :

Matières : métal blanc, à base d'aluminium moulé sous pression ; parties chromées et polies, le reste gainé.

Forme : extra-plate.

Poids léger : 450 g environ.

Chargement facile en plein jour.

Mise au point : par la lentille frontale de 1 mm à l'infini.

Maniement simple. Très belle présentation.

Emploie toutes les cartouches et films 35 mm.

Clichés : très fouillés donnant de magnifiques agrandissements.

Utilisations multiples : photographie d'amateur, artistique, scientifique,

documentaire, reportage grâce à son Synchro-Flash, photographie en couleurs.

Distance focale : 50 mm.

Objectifs de marque :

3,5 - Saphir, Flor, F. A. P.

Obturateur : 00 ; rapid-synchro :

a. À armement ;

b. Avec vitesses lentes : 1 sec. à 1/25<sup>e</sup> de seconde ;

c. Avec vitesses rapides : 1/25<sup>e</sup> de seconde à 1/500<sup>e</sup> de seconde ;

d. Avec prise synchro pour le Flash.

Viseur d'optique : type lunette de Galilée, netteté parfaite.

Compteur automatique d'images.

## 2° Le Synchro-Flash de poche Norca

### SIMPLE - PRATIQUE - ROBUSTE

Permet avec nos différents modèles NORCA des photographies de jour et de nuit, double la valeur et le rendement de l'appareil. S'adapte sur tous les appareils photographiques.

## 3° Télémètre de poche Norca

A champs mélangés et de précision, élégant.

et s'adapte sur tous les appareils photographiques.



## 4° Étui en cuir Norca luxe "Tout prêt"

## 5° Para-Soleil

et nos écrans colorés dans la masse.

Reprise et remboursement en cas de non-satisfaction.

Avant tout achat consultez notre catalogue.

Les articles NORCA sont accompagnés d'un bon de

garantie individuel et numéroté.

### Vente au COMPTANT et à CRÉDIT

Ecrivez pour recevoir gratis nos prix, notre catalogue et conditions de vente.

Livraison à domicile partout en France.



# UNIQUE LE FUL-VUE " ENSIGN "

se distingue par sa forme élégante, son viseur clair donnant tous les détails et un cadrage parfait.

Équipé d'une lentille " ENSAR " à foyer fixe, il permet la prise de vue de 3 m. à l'infini et le portrait de 1 m à 3 m.



Format  
6 x 6.  
(12 vues sur  
6 x 9)

Prix de  
vente :  
**3.900 frs**  
plus taxe  
locale.

Sac « Tout  
Prêt » :  
**995 francs**  
plus taxe  
locale.

Notre catalogue général reparait, le demander contre **150 frs** remboursables.

**ODÉON-PHOTO - 110, boulevard Saint-Germain PARIS (6<sup>e</sup>)**  
C. C. Postaux : **PARIS 388-48**





## “ LA PERFECTION TELKA ” AU SALON DE LA PHOTO

Vedette du Salon de l'an dernier, le TELKA III reste cette année au tout premier plan de l'industrie photographique française. Parce que ce 6×9 à télémètre couplé indéréglable, doté d'un objectif « Sagittar » 1 : 3,5 d'une acuité exceptionnelle, n'est exécuté qu'en quantités limitées, soumises aux plus sévères contrôles mécaniques et optiques.

L'expérience du TELKA III, parfaitement réussie, a servi à Demaria-Lapierre de tête de file pour une gamme plus étendue d'appareils. Car tous les amateurs n'ont pas fatalement besoin d'un appareil d'une précision aussi poussée. Ceux qui désirent un appareil plus simple, mais qui exigent avant tout « la perfection TELKA », trouvent au Salon deux nouveaux appareils : le TELKA I, folding 6×9 classique, de fabrication très soignée, et le TELKA II 4 1/2×6, qui est un véritable petit bijou.

Pour qui aime et connaît bien la photographie, c'est un réel plaisir que de tenir en main un de ces trois appareils et de le manœuvrer. On voudrait l'avoir, en vacances, suspendu sur la poitrine, logé dans son beau sac « Toujours Prêt ». Ces appareils

TELKA procurent de véritables joies photographiques : réussir un beau cliché à l'improviste, dans les conditions les plus difficiles, prendre au vol le plus joli moment de la vie fugitive, ne rater une photo que par sa

propre faute, sans que jamais l'appareil puisse être incriminé.

« La perfection TELKA » donne confiance en soi-même. Et c'est là une des conditions essentielles pour être un bon amateur.

## UNE NOUVEAUTÉ : LE FILM-TÉMOIN

A l'occasion du Salon, TELKA sort une idée toute nouvelle : désormais, tous les TELKA III seront livrés au client avec leur *film-témoin*, c'est-à-dire accompagné d'un négatif de contrôle, pris avec l'appareil lui-même, reproduisant le numéro de fabrication de l'appareil, et attestant le parfait réglage du télémètre, la méticuleuse mise-au-point du système optique.

En regardant le film-témoin, l'acheteur du TELKA III s'émerveillera de la qualité d'un objectif qui, jusqu'aux bords du format, donne des images aussi fouillées, aussi extraordinairement « piquées ».

Ces négatifs de contrôle reproduisent, photographiés à 2 mètres à grande ouverture, des pages imprimées dont les caractères ne sont pas plus grands que ceux d'un journal

quotidien ordinaire. Observés à la loupe, les détails sont si précis, les lettres si aisément lisibles, que l'on peut dire que le « Sagittar » 1 : 3,5 du TELKA III est un objectif « qui lit son journal à 2 mètres ».



# G I T Z O

---

Le *GRAND SPÉCIALISTE*  
des *ACCESSOIRES PHOTO*

vous annonce ses nouveautés brevetées pour 1950 :

**RETARDATEUR** pour tous les modèles d'appareils



**SYNCHRONISEUR** pour tous les modèles d'appareils



**DÉCLENCHEUR** d'angle pour Rolleiflex automatique



**ROTULES**

**PRISES SYNCHRO** garanties sans court-circuit

que vous trouverez chez tous les revendeurs en plus des 100 modèles de déclencheurs tissu ou métal à partir de 15 <sup>mm</sup>/<sub>m</sub> jusqu'à 15 mètres de long pour tous les modèles d'appareils

EXIGEZ BIEN LA MARQUE

**G I T Z O**

---

SUR CHAQUE ARTICLE  
C'EST UNE GARANTIE DE  
QUALITÉ ET DE MEILLEUR PRIX