

Zeitschrift: Revue suisse de photographie
Herausgeber: Société des photographes suisses
Band: 3 (1891)
Heft: 6

Artikel: Sur les quelques nouveaux objectifs construits par M. Zeiss, à Jéna
[suite]
Autor: Fabre, É.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-524667>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Il a cet avantage sur les autres papiers, c'est de supporter le pastel aussi bien que le papier préparé *ad hoc* ; bien des artistes l'emploient exclusivement, surtout si l'épreuve présente trop d'inégalités de teintes, c'est une ressource qui tranche bien des difficultés.

(A suivre.)

A. CHEVALIER.

**Sur quelques nouveaux objectifs construits
par M. Zeiss, à Jéna.**

(Suite¹).

Les doublets sont formés de deux combinaisons de lentilles non-symétriques, consistant en deux systèmes distincts composés chacun de plusieurs lentilles simples *collées ensemble* ; ils présentent les deux particularités suivantes :

1° L'élément positif (lentille convergente) de chacun des deux systèmes distincts possède dans l'un un indice de réfraction plus élevé et dans l'autre un indice moins élevé que celui de l'élément négatif (lentille divergente) auquel il était associé.

2° Ces deux systèmes, considérés individuellement, sont très approximativement achromatiques, c'est-à-dire que l'aberration chromatique de chacun de ces deux systèmes, évaluée d'après la différence entre les inverses des distances focales pour deux couleurs différentes est relativement faible par rapport à l'aberration chromatique (évaluée de la même manière) d'une lentille simple en crown, qui aurait la même distance focale que le système entier.

Toute combinaison de lentilles remplissant ces deux conditions sera bien supérieure aux combinaisons anciennes ; on pourra supprimer l'astigmatisme pour les faisceaux

¹ Voy. *Revue de photographie*, 1891, p. 187.

obliques à l'axe. En effet, une lentille convergente dont l'indice de réfraction est plus élevé que celui de la lentille divergente à laquelle elle est associée occasionne des aberrations astigmatiques qui sont en sens inverse de celles que donne, dans les mêmes circonstances, une lentille convergente dont l'indice de réfraction est moins élevé que celui de la lentille divergente à laquelle elle est collée. Si l'on veut un objectif *anastigmat*, il suffira donc de déterminer les courbures des différentes lentilles, constituant les deux combinaisons, en telle sorte que les aberrations astigmatiques soient égales et de signe contraire dans les deux systèmes.

Il faut de plus satisfaire à l'achromatisme ; par conséquent, on fera les deux combinaisons distinctes et individuellement aussi achromatiques que possible. On atteint ce résultat par le choix des verres.

Zeiss appelle combinaison de *caractère normal*, la réunion de deux lentilles, telles que le verre qui possède l'indice de réfraction le plus élevé, possède aussi toujours la plus forte dispersion relative. Une combinaison de *caractère anormal* est celle dans laquelle l'élément possédant le plus haut indice de réfraction, présente la plus faible dispersion relative. En faisant usage des couples de cette dernière catégorie, on peut construire des systèmes de lentilles convergentes dans lesquelles le milieu le plus réfringent entre comme lentille convergente sans que l'achromatisme soit détruit ; c'est là un des côtés les plus originaux de la construction nouvelle.

On voit donc qu'avec un couple de *caractère normal* et un autre de *caractère anormal*, il est possible de détruire l'astigmatisme tout en maintenant la combinaison achromatique.

Ce sont les objectifs de cette nature qui sont les plus utilisés en photographie ; on peut ainsi réaliser l'amplitude du

champ tout en permettant à l'objectif de *travailler* avec de grands diaphragmes, condition indispensable à la rapidité.

Dans certains cas cependant, il peut être avantageux de laisser former l'image à l'un des couples de lentilles ; on a alors une lentille *principale* et une lentille *correctrice* dont l'effet est simplement de corriger les aberrations de la première lentille, sans réduire beaucoup le foyer de la combinaison. La lentille correctrice peut alors être à très longue distance focale ou même négative ; on a, dans ce dernier cas, un objectif rappelant la forme adoptée par Petzwal dans son orthoscopique. Dans ces conditions toutes spéciales, suivant que la lentille *principale* est constituée par un couple de caractère normal ou de caractère anormal, c'est l'élément positif ou l'élément négatif de la lentille correctrice qui doit posséder l'indice de réfraction le plus élevé. Le caractère normal ou anormal de la lentille correctrice n'a pas grande influence, pourvu que la distance focale de la lentille correctrice soit suffisamment grande. Si, au contraire, on donne à cette lentille une distance focale négative qui ne soit pas très grande par rapport à celle de la lentille principale, il est indispensable, pour réaliser l'achromatisme, de se servir d'une lentille correctrice de même caractère que la lentille principale ; ces deux lentilles doivent, dans ce cas, être toutes deux soit de caractère normal, soit de caractère anormal.

Les principes adoptés par Zeiss, pour la construction des objectifs, sont susceptibles d'une infinité d'applications. Les distances focales des systèmes de lentilles constituant l'objectif peuvent être aussi différents que l'on voudra.

On peut placer la lentille correctrice à l'avant ou à l'arrière des objectifs et employer enfin diverses variétés de verres, pourvu que ces variétés satisfassent aux deux règles établies en premier lieu. Ces principes étant posés, l'ouverture

de l'objectif, la grandeur du champ de l'image, la valeur de la correction et les constantes optiques des verres (indices de réfraction, dispersion) étant déterminés, on pourra trouver par le calcul les rayons de courbure et les épaisseurs de lentilles permettant de réaliser l'objectif. On sera quelquefois conduit à employer des combinaisons de trois lentilles collées, au lieu de deux. La substitution d'une lentille triple à une lentille double est un moyen tout aussi familier au théoricien qu'au praticien. On peut ainsi se donner un plus grand nombre d'éléments pour l'exécution des différentes corrections, ou bien éviter des courbes trop accentuées, difficiles à exécuter en pratique.

En somme, les doublets de Zeiss sont constitués par deux systèmes distincts de lentilles collées ensemble, ces systèmes étant composés de telle façon que l'élément positif possède, dans l'un, un indice de réfraction plus élevé, dans l'autre un indice de réfraction moins élevé que l'élément négatif auquel il est associé ; de plus, chacun de ces systèmes est individuellement achromatique.

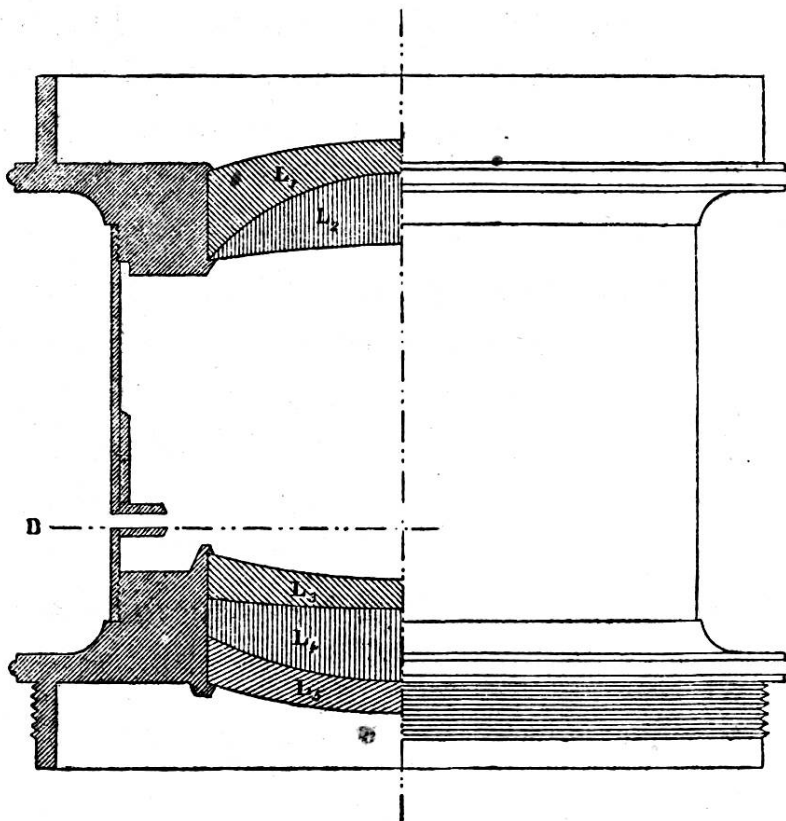
Zeiss a désigné sous le nom d'*anastigmat* les doublets de ce système. Il construit quatre variétés de doublets.

1° *L'anastigmat extra-rapide*. Cet objectif (*fig. 1*), se compose d'une lentille frontale double et d'une combinaison de trois lentilles ; le diaphragme se place entre les deux lentilles ; l'instrument est donc composé de cinq verres.

L'ouverture maxima est de $f/_{6,5}$ dans ces conditions cet objectif permet d'obtenir des portraits dans l'atelier ; avec le diaphragme $f/_{12,5}$ l'objectif couvre *nettement* une plaque dont la diagonale est plus grande que sa distance focale. C'est ainsi que plusieurs essais nous ont montré que l'objectif ayant $0^m, 25$ de distance focale principale, diaphragmé à $f/_{12,5}$ couvre une plaque de $0^m, 16 \times 0^m, 21$; un bon aplanétique de même distance focale doit être muni d'un dia-

phragme de $f/40$ pour couvrir $0^m,16 \times 0^m,21$; dans ces conditions, l'anastigmat est environ *dix fois* plus rapide que l'aplanétique. L'anastigmat est donc un des meilleurs

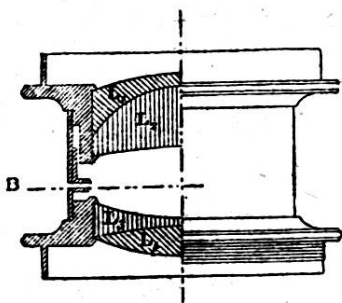
Fig. 1.



objectifs qui existent pour les instantanéités et les portraits dans l'atelier. Il est exempt de distorsion ; le même objectif ($0^m,25$ de foyer) avec un diaphragme de $f/50$ reproduit très nettement une carte sur le format $0^m,22 \times 0^m,30$.

2° *L'anastigmat grand angulaire rapide* est un objectif à lentilles très petites relativement à la surface couverte (*fig. 2*).

Fig. 2.



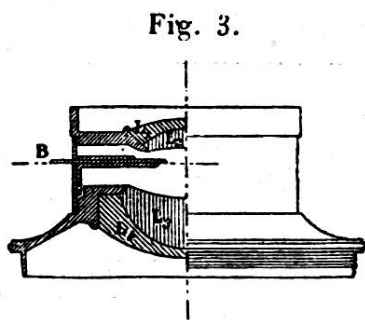
C'est un doublet composé de deux paires de lentilles. Le diaphragme se place près de la combinaison postérieure.

L'examen d'un objectif de $0^m,195$ de distance focale principale (diamètre des lentilles $0^m,020$) nous a montré que l'ouverture de cet

objectif était $f/_{10}$. C'est l'ouverture normale admise par le Congrès de photographie ; l'objectif a donc à peu près la rapidité des aplanétiques à larges lentilles. Avec un diaphragme $f/_{18}$, qui est l'ouverture la plus employée pour l'instantanéité au dehors, l'objectif couvre la plaque $0^m,13 \times 0^m,18$, soit une plaque dont le plus grand côté est égal à sa distance focale, avantage extrêmement précieux sous le rapport de la profondeur du foyer.

Le champ de l'objectif est énorme et voisin de 100° ; avec un diaphragme de $f/_{50}$, on peut employer cet objectif pour le format $0^m,24 \times 0^m,30$. Cette grandeur de champ est d'ailleurs fournie par les grands angulaires usuels dont l'ouverture maxima est de $f/_{15}$ et qui, par conséquent, sont deux fois moins rapides. Cet objectif est extrêmement précieux pour le travail au dehors.

3° *L'anastigmat grand angulaire pour groupes et reproductions* (fig. 3) est d'une construction analogue à celle de

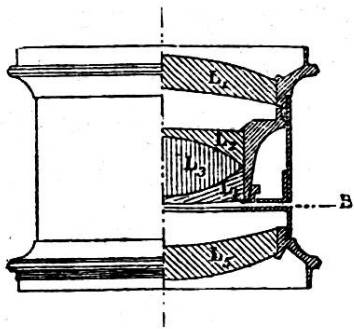


l'instrument précédent : son ouverture est cependant un peu plus réduite, le plus grand diaphragme étant $f/_{12,5}$. Divers essais, faits avec un objectif de 0,386 distance focale principale, muni d'un diaphragme $f/_{18}$, nous ont montré que cet instrument

donnait une image très nette sur une plaque de $0^m,24 \times 0^m,30$; avec le dernier diaphragme, ce même objectif peut être employé pour copier des cartes sur plaque de $0^m,40 \times 0^m,50$ ou pour photographier des monuments sur plaque de $0^m,45 \times 0^m,55$. Cette forme d'objectif est réservée aux plaques de grandes dimensions (jusqu'à 1 mètre de côté), l'anastigmat $f/_{10}$ servant jusqu'au format $0^m,30 \times 0^m,40$.

4° *L'anastigmat grand angulaire pour vues et monuments* (fig. 4) est un objectif dont les effets sont comparables à

ceux que donne le pantoscope, mais il est plus lumineux que ce dernier, puisque sa grande ouverture est d'environ



$f/18$, ce qui répond sensiblement à la rapidité des objectifs à paysage.

L'examen d'un instrument de $0^m,19$ de foyer, nous a montré que cet objectif possédait un champ circulaire de $0^m,51$ diamètre et qu'avec le diaphragme $f/50$ on pouvait l'employer pour le format $0^m,30 \times 0^m,40$. L'angle est donc énorme puisque le plus grand côté de la plaque est égal à deux fois la distance focale principale. Cet objectif est particulièrement utile pour les vues panoramiques, les intérieurs, les monuments rapprochés, etc.

II. Les *triplets* construits par Zeiss sont établis sur un principe nouveau : pour obtenir une grande netteté avec le maximum d'ouverture, Zeiss emploie deux lentilles collectrices *simples* et un système correcteur à distance focale relativement grande, disposé entre les deux lentilles simples, ce système correcteur étant lui-même composé soit de deux, soit de trois lentilles simples collées ensemble.

Dans ce système d'objectifs, les fonctions de concentrer la lumière d'une part et celle de corriger les aberrations sphériques et chromatiques d'autre part, sont réservées chacune exclusivement à un des deux membres distincts dont se compose le système optique. Cette répartition est faite de telle sorte que la concentration des rayons lumineux s'opère au moyen de deux lentilles *simples*, non *corrigées*, qui (pour obtenir la planimétrie du champ) sont disposées de façon à tourner vers l'extérieur la face convexe ou celle qui est plus convexe que l'autre. Un système correcteur composé de l'assemblage de deux ou de trois lentilles *collées ensemble* est placé entre les deux lentilles collectives : il a

pour objet de corriger les aberrations sphériques et chromatiques de l'objectif. Ce système correcteur possède toujours une distance focale relativement grande, positive ou négative, et, par suite, ne contribue pas sensiblement à renforcer ou à affaiblir l'action des deux lentilles concentriques.

Ce triplet peut être construit de telle sorte que l'objectif soit symétrique ou disymétrique, suivant le but que l'on se propose. Si l'objectif est destiné à être employé pour des travaux très précis, le système correcteur central doit être composé de trois lentilles collées (fig. 4). L'objectif est alors formé de *cinq lentilles*. Si l'on se contente d'une correction analogue à celle des objectifs usuels, un système de deux lentilles peut fort bien suffire.

Cette construction d'objectif permet de réaliser facilement l'achromatisme pour trois couleurs différentes et, par suite, de supprimer le spectre secondaire : on obtient ainsi des *triplets apochromatiques*, pour employer la terminologie adoptée par le professeur Abbé.

Les triplets construits par Zeiss se divisent en deux catégories :

1° *Triplets achromatiques*. — Ce sont des triplets dont l'ouverture est environ $f/6,5$ et qui, avec le plus petit diaphragme, peuvent couvrir un champ circulaire de 90 degrés.

2° *Triplets apochromatiques*. — L'ouverture de ces triplets est de $f/6,5$: ils donnent avec une grande netteté un champ circulaire de 90 degrés. C'est ainsi qu'un triplet apochromatique de 0^m,15 de distance focale principale couvre *nettement* un champ circulaire de 0^m,30 en employant le diaphragme $f/50$. Avec le diaphragme servant pour l'instantanéité, l'objectif couvre une plaque dont le plus grand côté est supérieur à sa distance focale ; à toute ouverture il peut servir pour une plaque dont le plus grand côté est

égal aux deux tiers de sa distance focale. Ce qui distingue ce nouveau triplet, c'est la netteté merveilleuse qu'il permet d'obtenir : on reconnaît facilement cette netteté lorsqu'on essaye de reproduire des micromètres constitués par des réseaux rectilignes de plus en plus fins. Cette reproduction difficile ou impossible, avec les objectifs usuels, est relativement facile en employant le triplet apochromatique. Des doutes ont été émis sur la durée des objectifs apochromatiques. Il est bien établi que les premiers objectifs apochromatiques de microscope construits avec certains verres se sont altérés ; c'est là d'ailleurs la destinée de toute lentille et nous n'avons pas, dans notre nombreuse collection, un seul objectif ; dont la fabrication soit antérieure à 1880, qui ne soit plus ou moins altéré. M. Nacet nous disait récemment que lorsqu'un objectif avait servi pendant vingt ans, il pouvait « être admis à faire valoir ses droits à la retraite ». M. Zeiss a remplacé sans frais tous les verres d'objectifs microscopiques qu'il avait primitivement livré et qui étaient altérés. Il a reconnu que les verres employés actuellement offraient une résistance à la destruction au moins aussi grande que celle des matières réputées les plus solides. Une expérience de plus de deux années, faite sur les nouveaux objectifs de M. Voigtländer, nous a montré que les nouveaux verres présentent la même résistance que celle des premières matières employées il y a trente ans, pour les objectifs photographiques. Les craintes qui ont été exprimées au sujet de ces objectifs ne sont donc nullement fondées et ne peuvent être propagées que par ceux qui ont intérêt à rester dans la voie de la routine au lieu de suivre celle du progrès. Les progrès actuellement obtenus sont considérables : c'est aux constructeurs intelligents qu'il appartient de les rendre plus sensibles encore en réalisant de nouveaux perfectionnements par l'emploi de matières inconnues il y a quelques années.

CONCLUSION

Les objectifs récemment construits par M. Zeiss, d'Jéna, avec les nouvelles matières très réfringentes et peu dispersives, présentent des avantages qu'il nous paraît impossible d'obtenir avec les anciens verres ; nous l'avons constaté sur les objectifs suivants :

1° *Triplet apochromatique*. Il est composé de deux ménisques convergents *non achromatiques* et d'une lentille correctrice, placée entre les deux ; cette combinaison correctrice est formée de *trois* lentilles collées, en tout cinq lentilles pour l'objectif. Un instrument de 0^m,15 de distance focale principale et un diaphragme de $f/_{6,5}$ couvre nettement une plaque carrée ayant pour côté $f/_{2,5}$, avec le diaphragme $f/_{50}$. Cet objectif couvre nettement la plaque normale 18 × 24. Cet instrument, qu'on pourrait appeler rectilinéaire grand angle extra-rapide, est trois fois plus rapide que les anciens triplets ; son champ de netteté est de 90 degrés.

2° *Anastigmat rapide*. L'objectif est composé de deux lentilles individuellement achromatiques : la lentille antérieure est formée de deux verres collés ; la lentille postérieure est constituée par trois verres collés : en tout cinq verres. L'objectif de 0^m,25 de foyer principal, couvre la carte promenade pour portraits et la plaque 0^m,21 × 27 pour paysages ; le champ de netteté est de 80 degrés.

3° *L'anastigmat pour groupes* est composé de deux ménisques, séparément achromatiques, chacun étant constitué par deux lentilles collées. L'objectif de 0^m,196 de distance focale principale admet une ouverture maxima de $f/_{10}$; il sert pour les instantanéités sur plaque 13 × 18 et reproduit nettement, sans distorsion, un monument sur plaque 24 × 30 ; le champ de netteté est de 100 degrés.

4° *L'anastigmat pour reproductions*, analogue au précédent, admet une ouverture maxima de $f/12$. L'objectif de de 0^m,38 de foyer que nous avons essayé, reproduit nettement, sans distorsion, une carte géographique sur une plaque 0^m,40 × 0^m,50.

5° *L'anastigmat grand angle* est un doublet formé de quatre lentilles associées deux à deux : la combinaison antérieure est très petite par rapport à la combinaison postérieure ; le champ de netteté est d'environ 110°. Un instrument ayant une longueur focale principale de 0^m,19, couvre la plaque 0^m,30 × 0^m,40. Cet angle est donc énorme.

É. FABRE.

Bulletin de la Société française de photographie, avril, 1891.

FAITS DIVERS

Concours de négatifs.

Le jury nommé en vue du concours de négatifs, ouvert par notre journal, est composé de :

MM. E. CHENEVIÈRE, amateur.

A. DARIER, amateur.

E. DEMOLE, directeur de la *Revue*.

É. FATIO, amateur.

F. LACOMBE, photographe.

H.-C. NERDINGER, amateur.

É. PRICAM, photographe.

E. SAUTER, amateur.

VUAGNAT, photographe.

Le jury sera convoqué pour le lundi 15 juin, par cartes spéciales, indiquant l'heure et le local de l'exposition.