

DE
L'INCONVENIENT
DES
LENTILLES...



Heinrich Kühn (1866 - 1944) photographe autrichien du courant pictoraliste. Créer des photographies dont la valeur artistique rivalise avec la peinture, telle est en effet la grande ambition d'Heinrich Kühn. « L'appareil mécanique n'a pas d'autre importance pour le photographe que par exemple le pinceau pour le peintre » avait-il l'habitude de dire. D'où une œuvre particulièrement travaillée sur le plan pictural, comme Dans la baie de saint-Marc. Le jeu sur les couleurs et les effets de flous révèlent l'influence des grands peintres comme Claude Monet et Auguste Renoir sur son travail.





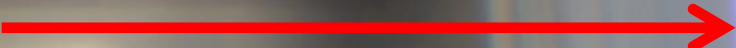
**Mary Warner
Against the
Light by
Heinrich Kuhn
1908**







LES DEFAUTS DES LENTILLES

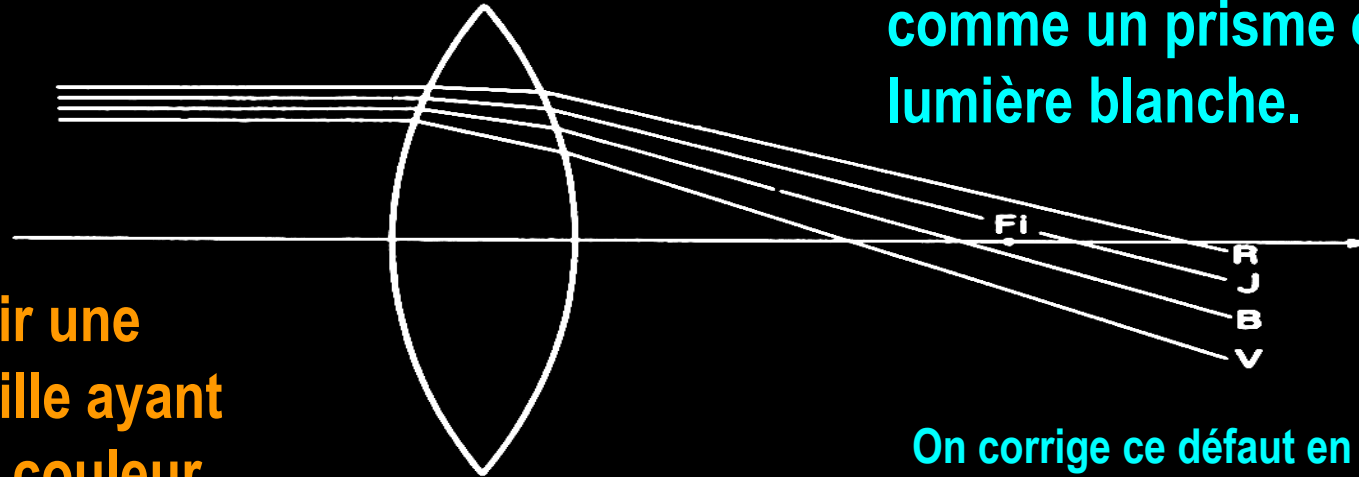
1 – Aberration chromatique : 



LES DEFAUTS DES LENTILLES

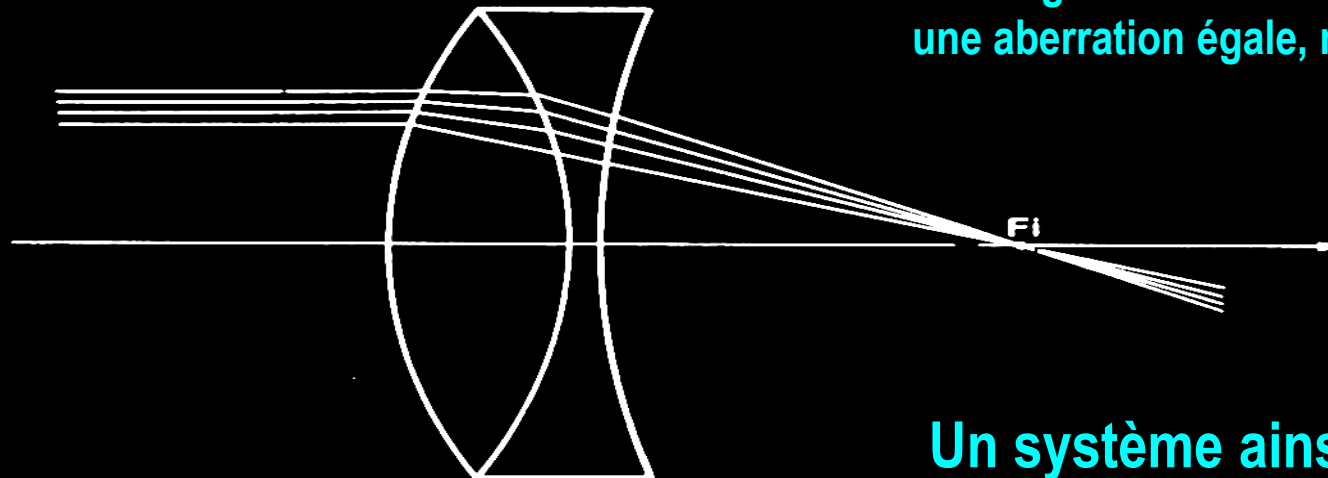
1 – Aberration chromatique :

Impossibilité d'avoir une image nette, la lentille ayant en fait un foyer par couleur.



Une lentille convergente se comporte comme un prisme en décomposant la lumière blanche.

On corrige ce défaut en doublant la lentille convergente avec une lentille divergente présentant une aberration égale, mais de sens inversé.

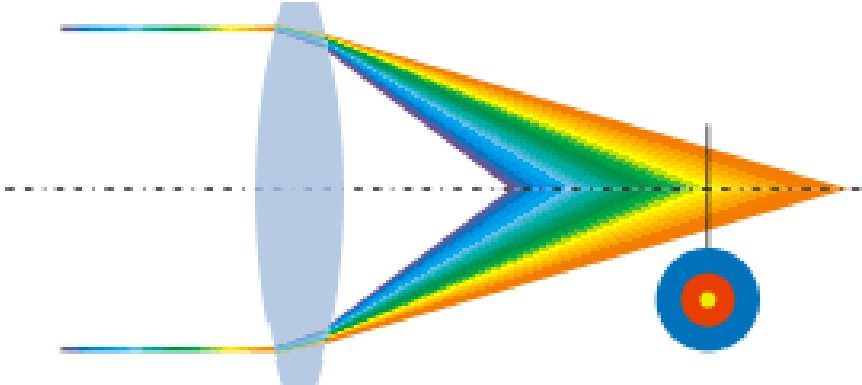


Un système ainsi corrigé est appelé ACHROMATIQUE

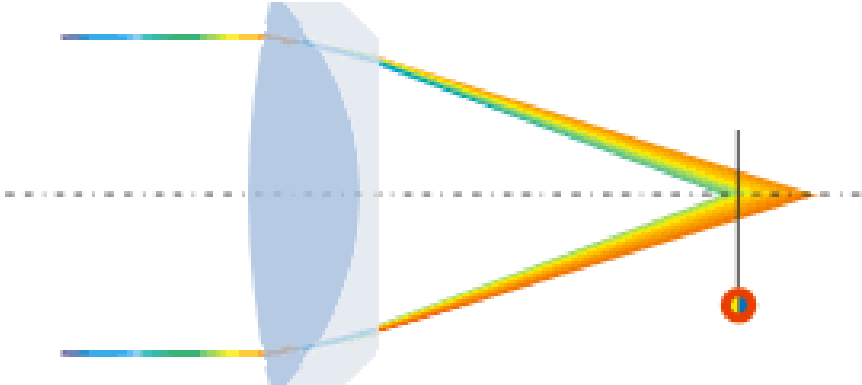
LES DEFAUTS DES LENTILLES

1 – Aberration chromatique :

Lentille simple



Système corrigé



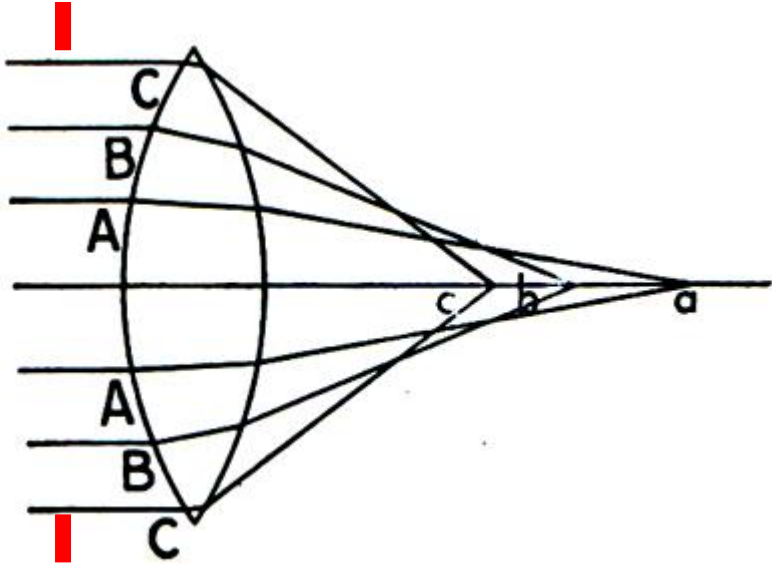
LES DEFAUTS DES LENTILLES

2 – Aberration sphérique :



LES DEFAUTS DES LENTILLES

2 – Aberration sphérique :

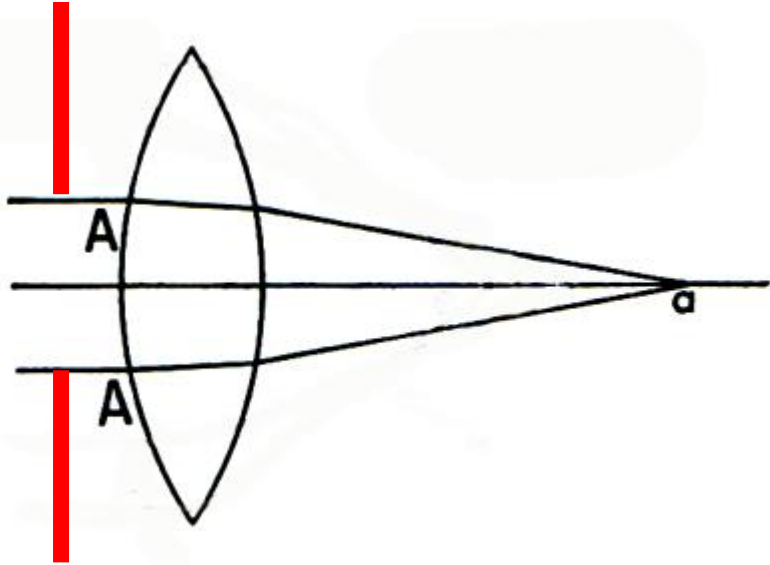


Les rayons qui passent près de l'axe optique sont moins déviés que ceux qui passent à la périphérie de la lentille

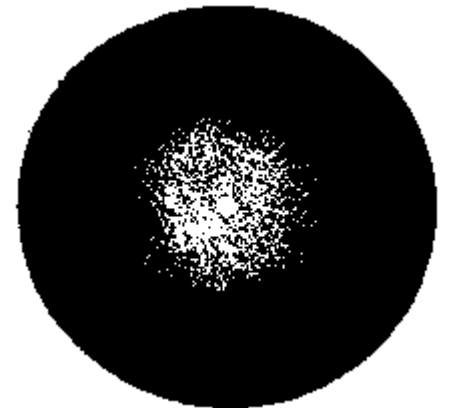


LES DEFAUTS DES LENTILLES

2 – Aberration sphérique :



Le diaphragme contribue beaucoup à corriger ce défaut, en éliminant les rayons marginaux



LES DEFAUTS DES LENTILLES

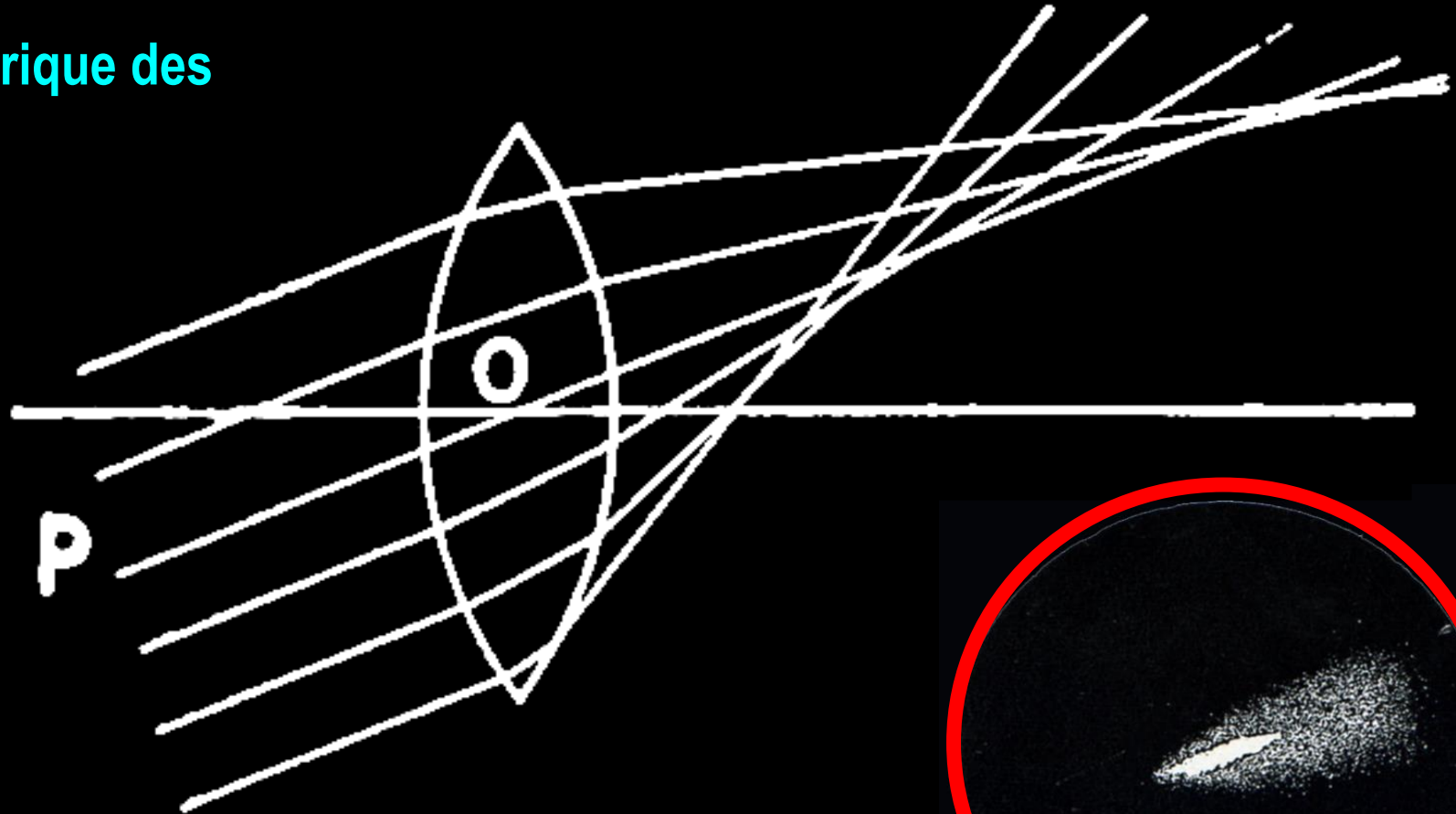
3 – Le coma :



LES DEFAUTS DES LENTILLES

3 – Le coma :

C'est l'aberration sphérique des faisceaux obliques



Un objectif corrigé simultanément des aberrations de sphéricité et de coma est appelé APLANETIQUE

Effet de coma



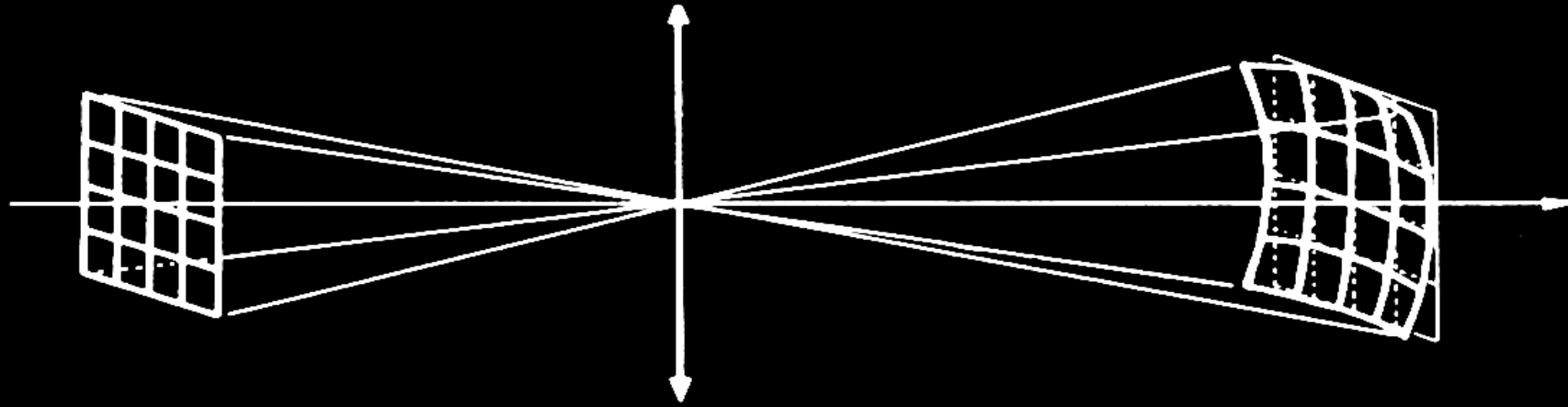
LES DEFAUTS DES LENTILLES

4 – La courbure de champ :



LES DEFAUTS DES LENTILLES

4 – La courbure de champ :



L'image nette fournie par une lentille convergente ne se forme pas exactement sur un plan, mais sur une surface concave

Impossibilité d'avoir la netteté à la fois au centre et sur les bords de l'image.

LES DEFAUTS DES LENTILLES

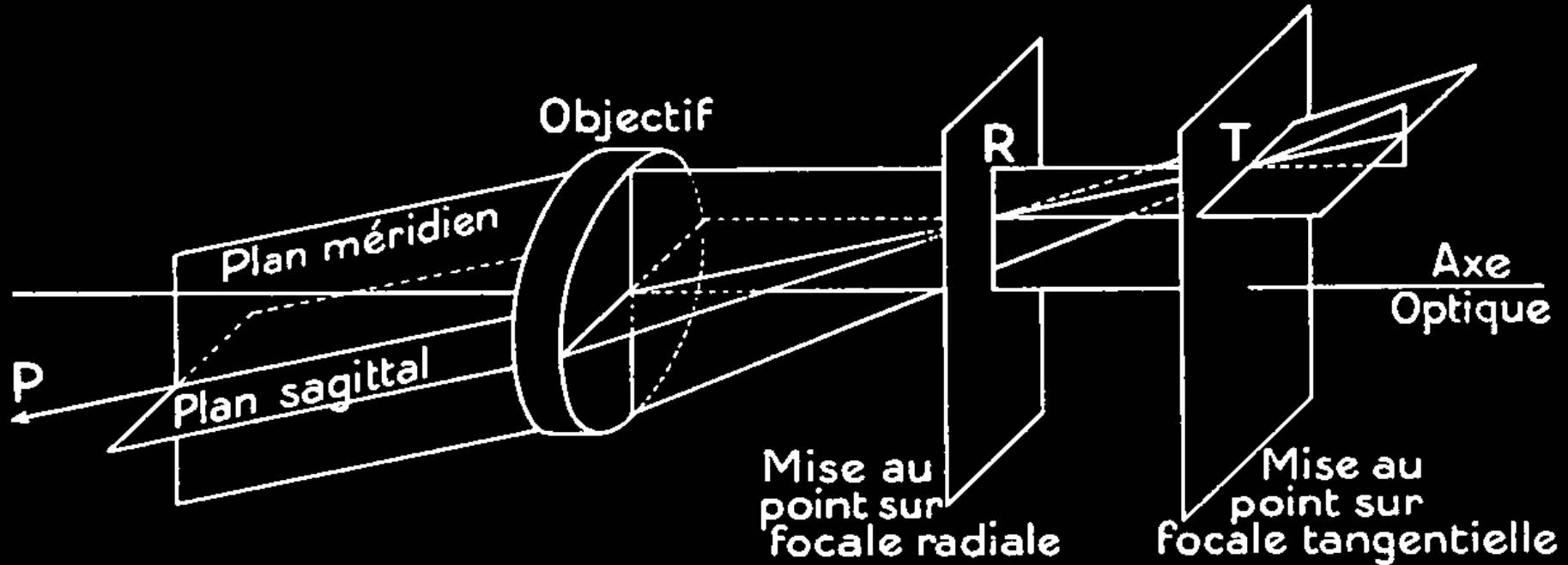
5 – L'astigmatisme :



LES DEFAUTS DES LENTILLES

5 – L'astigmatisme :

Impossibilité d'obtenir une image nette de deux lignes perpendiculaires d'un même sujet.



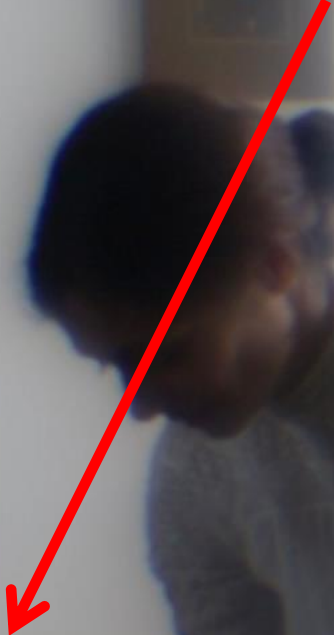
Effet d'astigmatisme

Un objectif corrigé de l'astigmatisme est appelé ANASTIGMAT



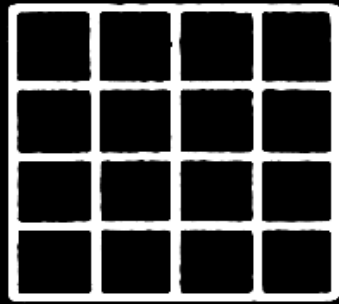
LES DEFAUTS DES LENTILLES

6 – La distorsion :

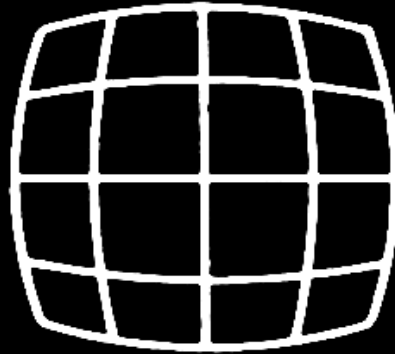


LES DEFAUTS DES LENTILLES

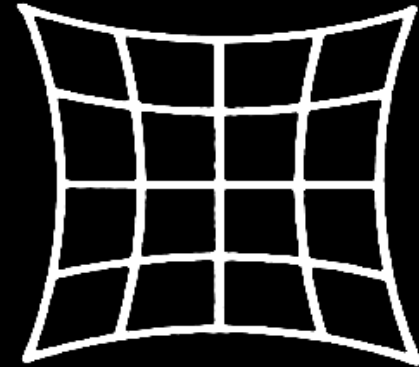
6 – La distorsion :



Sujet



**Distorsion en barillet
(ou en tonneau)**

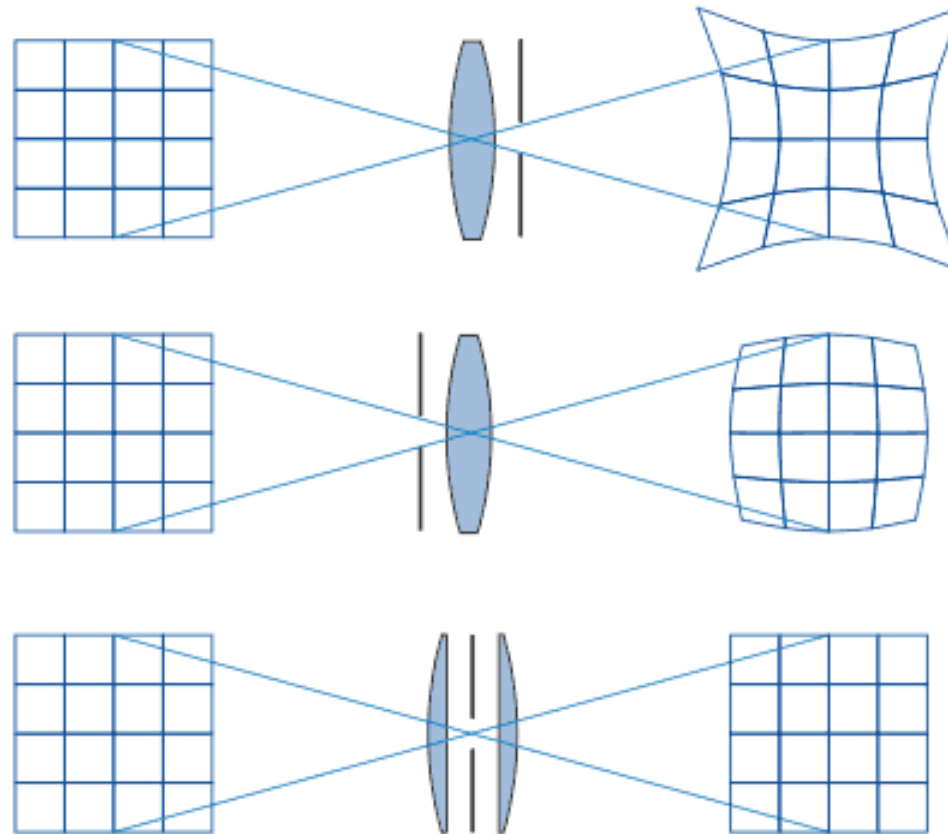


Distorsion en coussinet

LES DEFAUTS DES LENTILLES

6 – La distorsion :

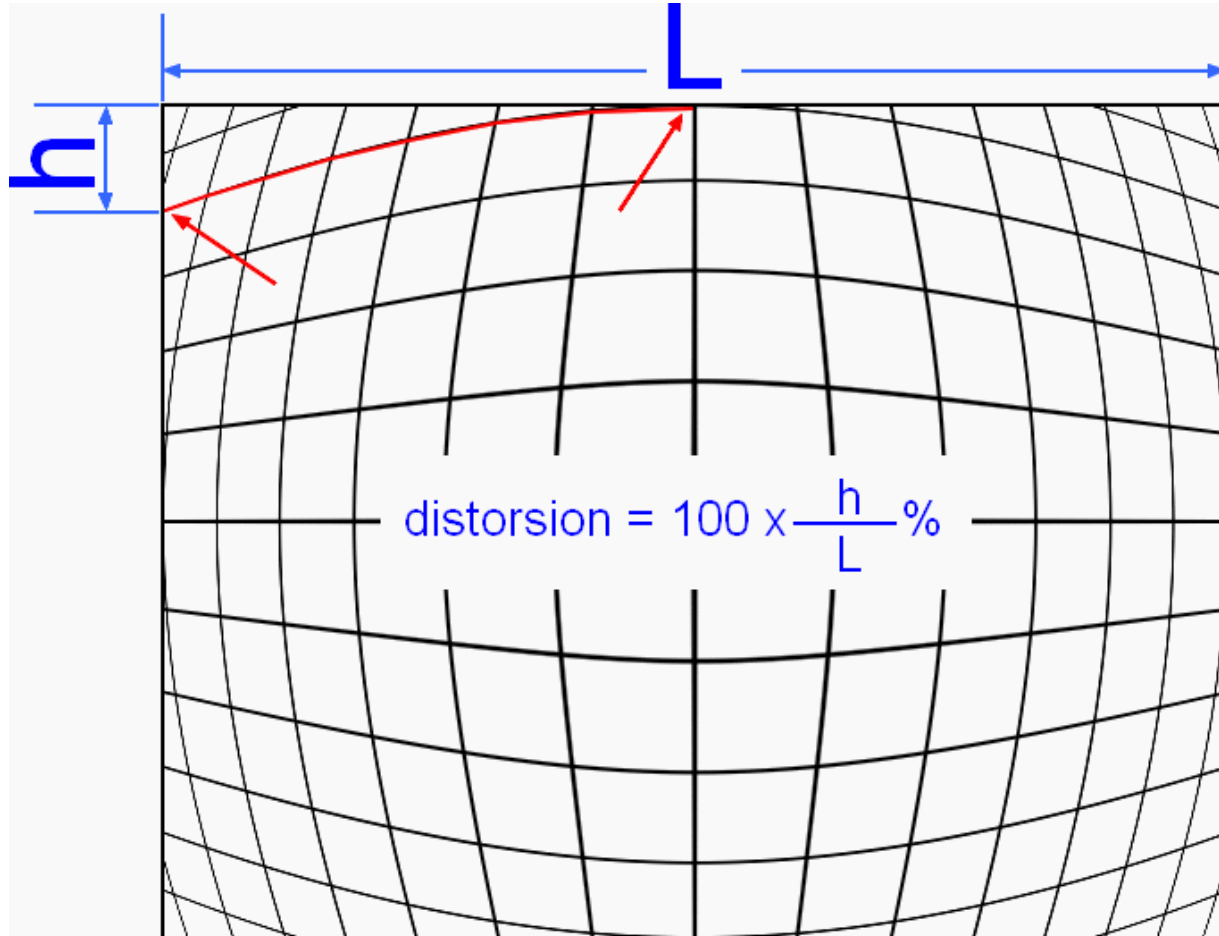
La distorsion est directement liée à l'emplacement du diaphragme par rapport à la lentille, car dans un objectif, il n'est pas toujours possible de placer le diaphragme au centre optique.



Un objectif corrigé de la distorsion est appelé **ORTHOSCOPIQUE**

LES DEFAUTS DES LENTILLES

6 – La distorsion :



Mesure de la distorsion :

On calcule le **taux de distorsion**

La distorsion d'un objectif se mesure en %.

Pour effectuer la mesure, on prend l'image d'une ligne droite parallèle à un grand bord de la photo de manière à ce qu'elle touche ce bord, soit au centre, soit au niveau des angles.

On calcule alors le rapport entre l'écartement maximal de l'image de la ligne droite par rapport au bord de la photo (h), et la longueur de ce bord (L).

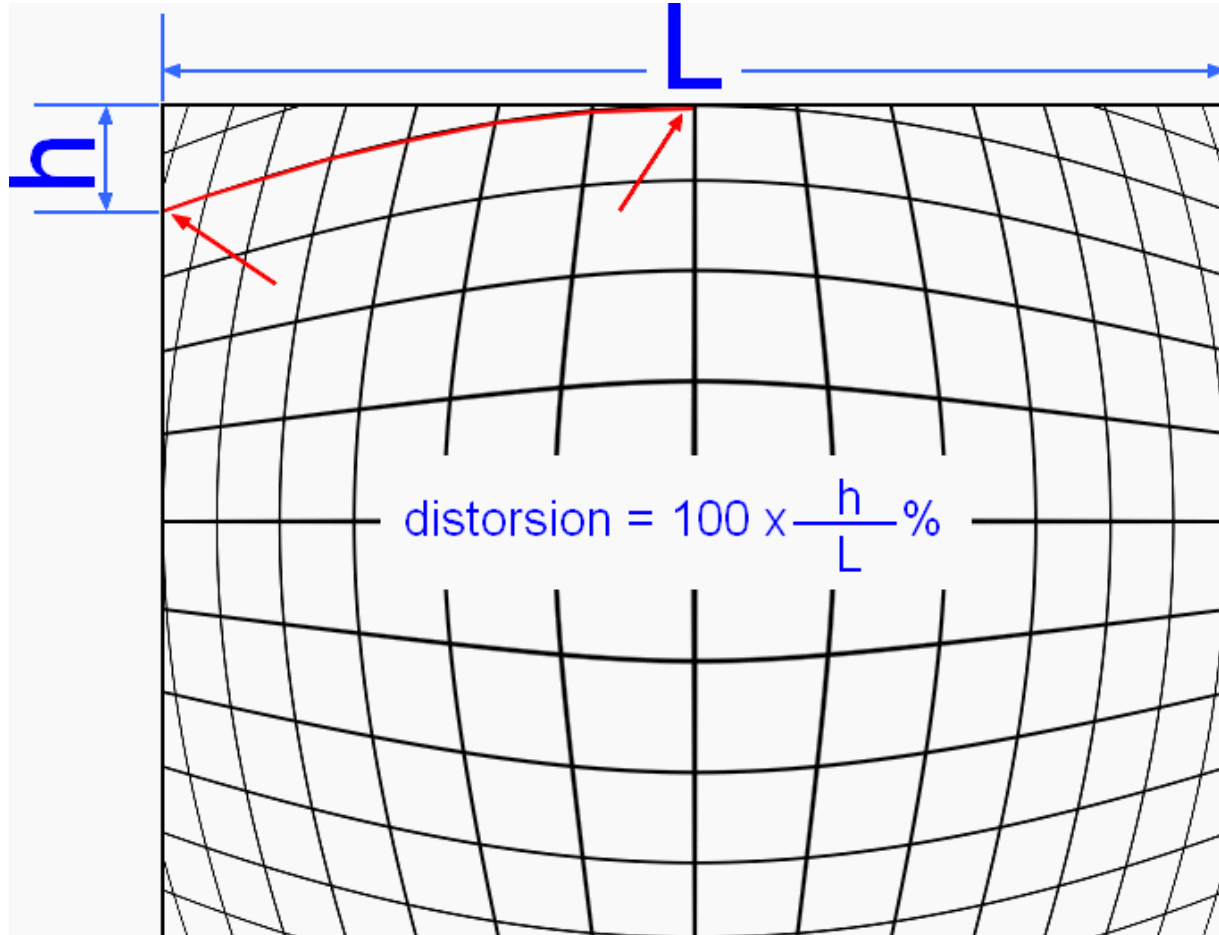
On multiplie le résultat par 100 pour avoir un pourcentage.

Une distorsion en **barillet** est comptée avec un **pourcentage positif**.

On prend un **pourcentage négatif** pour caractériser une distorsion en **coussinet**.

LES DEFAUTS DES LENTILLES

6 – La distorsion :

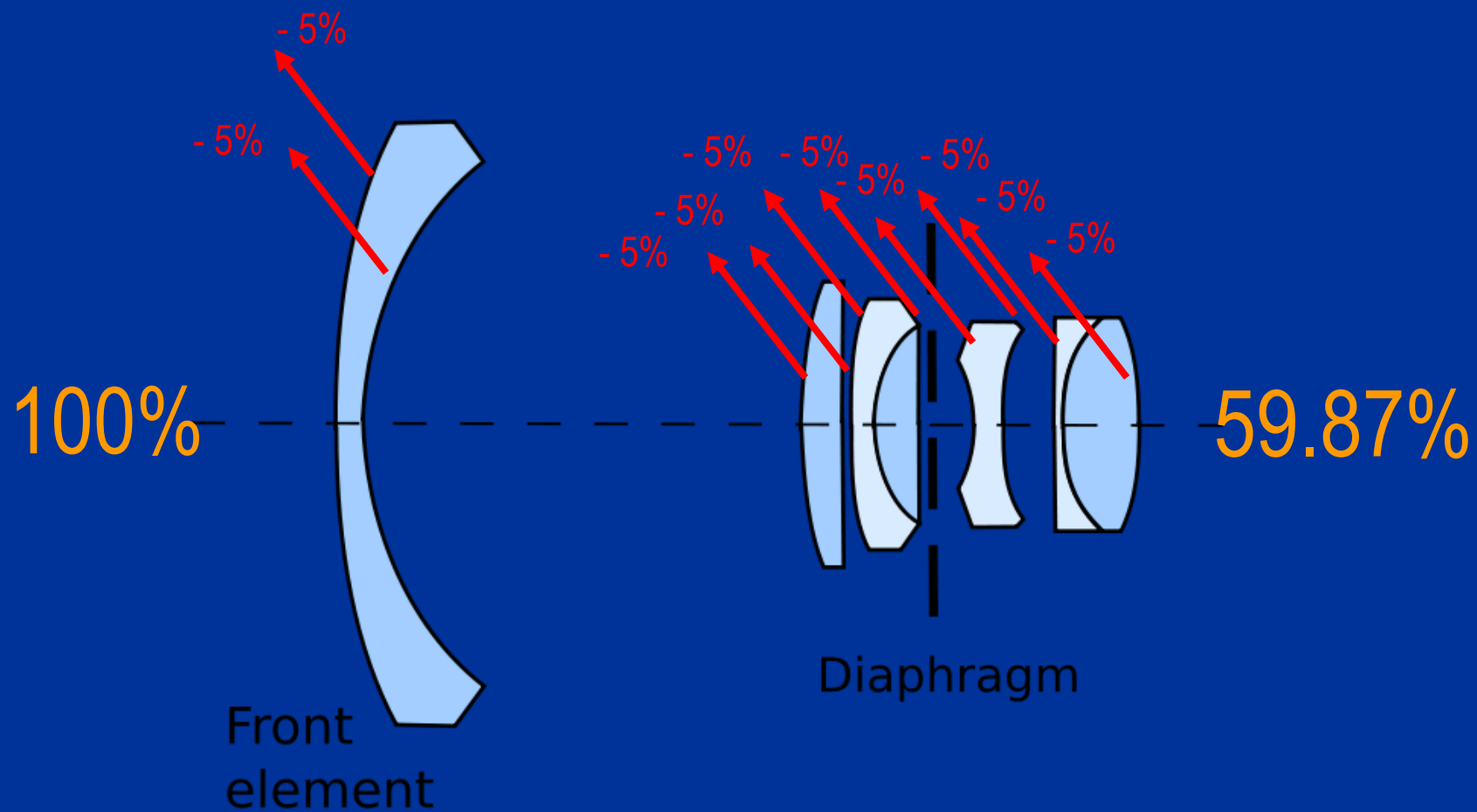


On considère comme :

- **négligeable** une distorsion (positive ou négative) de moins de 0,3 %
- **peu sensible** une distorsion de 0,3 % ou 0,4 %
- **sensible** une distorsion de 0,5 % ou 0,6 %
- **très sensible** une distorsion de 0,7 % à 0,9 %
- **gênante** une distorsion de 1 % ou plus.

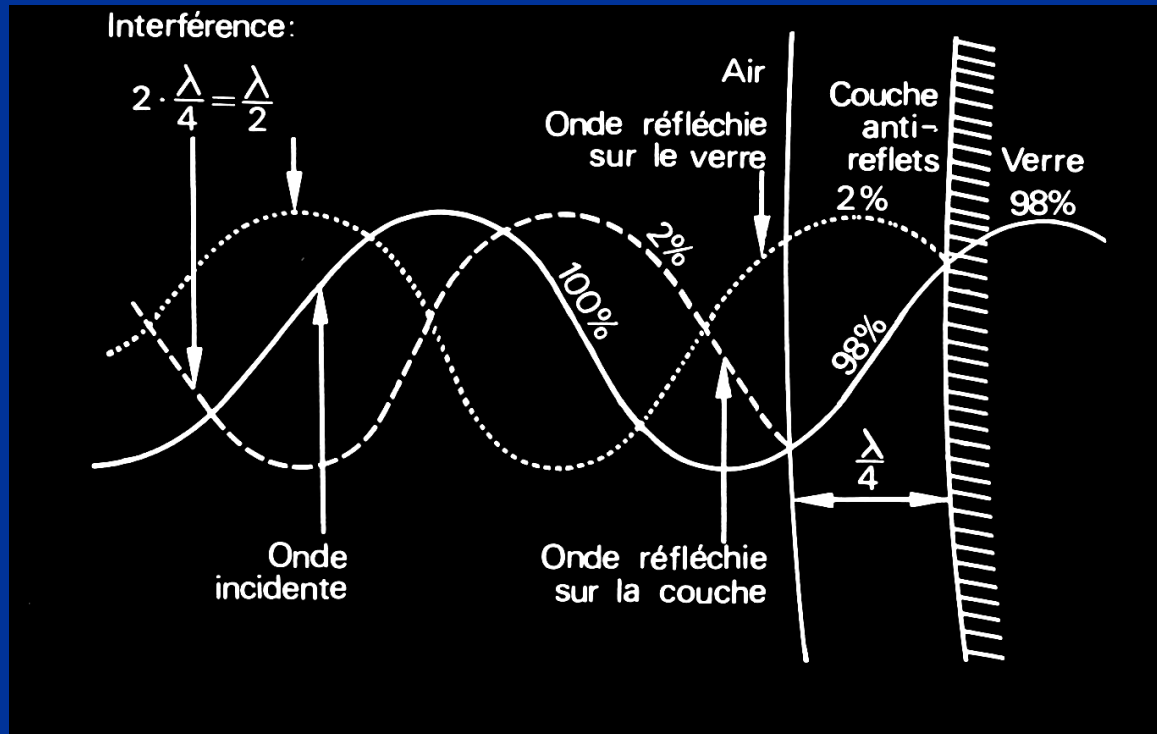
TRAITEMENT
MULTICOUCHE
DES OBJECTIFS

REFLEXIONS PARASITES DE LA LUMIERE PAR LES PASSAGES AIR / VERRE SUR UN OBJECTIF NON TRAITE



TRAITEMENT ANTI-REFLETS

- On dépose sous vide une fine pellicule de fluore de magnésium



On abaisse la réflexion parasite à 2% par passage air / verre

- On dépose sous vide plusieurs couches correctrices (traitement multicouches)

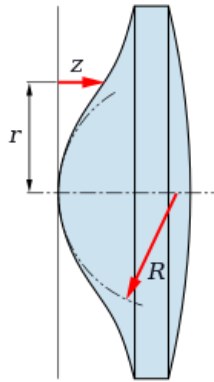
On abaisse la réflexion parasite à 0.2% par passage air / verre

EVOLUTION
TECHNIQUE
DES
OBJECTIFS

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1968 – UTILISATION DE LENTILLES ASPHERIQUES

En 1968, Nikon a lancé le premier objectif doté de lentilles asphériques.



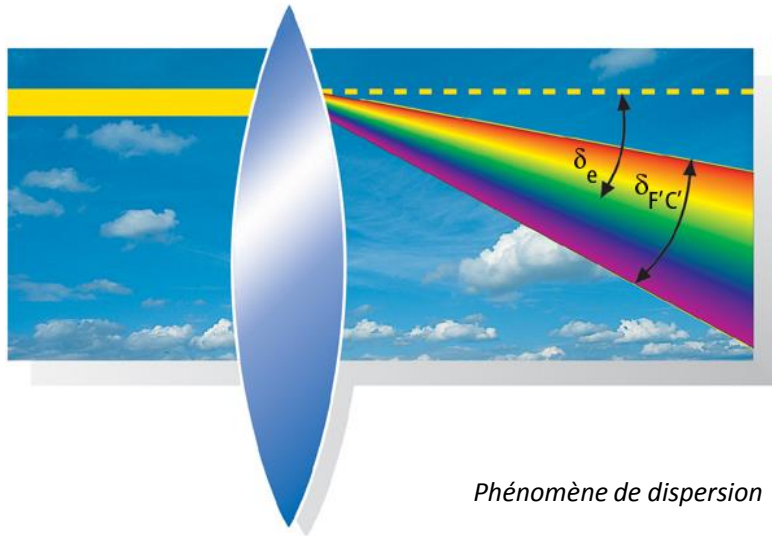
Ces lentilles ont des surfaces incurvées complexes, dont le rayon de courbure change de manière à optimiser la transmission de la lumière et à corriger les distorsions typiques des objectifs classiques à lentilles sphériques.

Elles produisent également des images de définition supérieure et contribuent à la légèreté et à la compacité de l'objectif.



EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1971 – APPARITION DES VERRES A DISPERSION ULTRA FAIBLE
(Verres ED : Extra-low Dispersion)



Ces verres sont pratiquement dépourvus de phénomène de dispersion et produisent des lentilles totalement dépourvues d'aberration chromatique.

Les objectifs dotés de lentilles en verre ED produisent des images remarquablement nettes, au contraste élevé, même à ouverture maximale.



EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1975 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT INTERNE

Technologie de mise au point classique :



Les objectifs classiques s'allongent ou se rétractent lors de la mise au point.

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1975 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT INTERNE

Technologie de mise au point classique :



Les objectifs classiques s'allongent ou se rétractent lors de la mise au point.

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

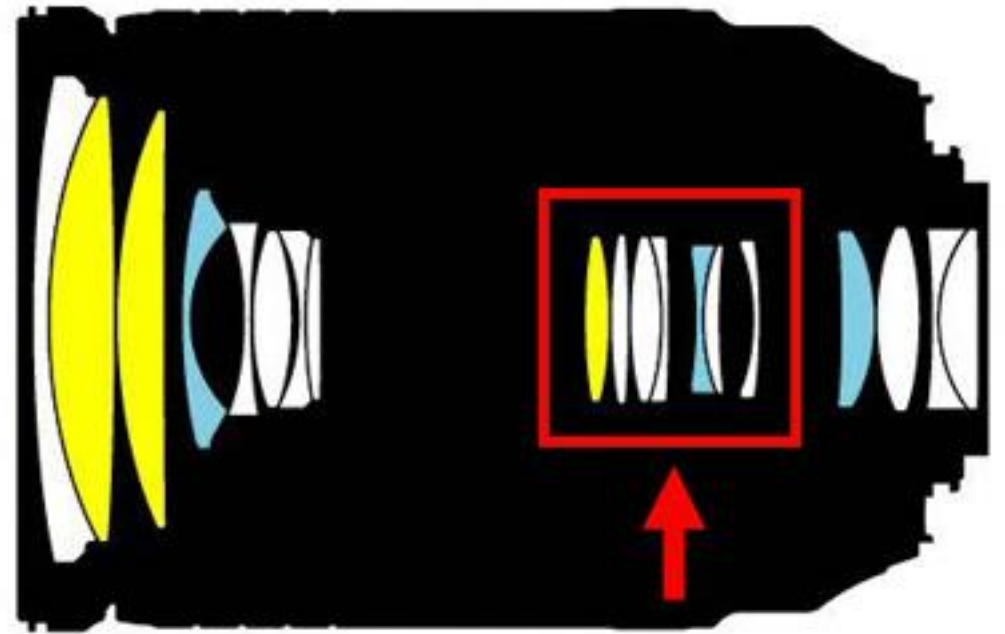
1975 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT INTERNE

Technologie de mise au point classique :



Les objectifs classiques s'allongent ou se rétractent lors de la mise au point.

Technologie de mise au point interne (IF : Internal Focusing) :



On introduit dans l'objectif un système optique mobile qui modifie légèrement la distance focale pour rattraper la mise au point.

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

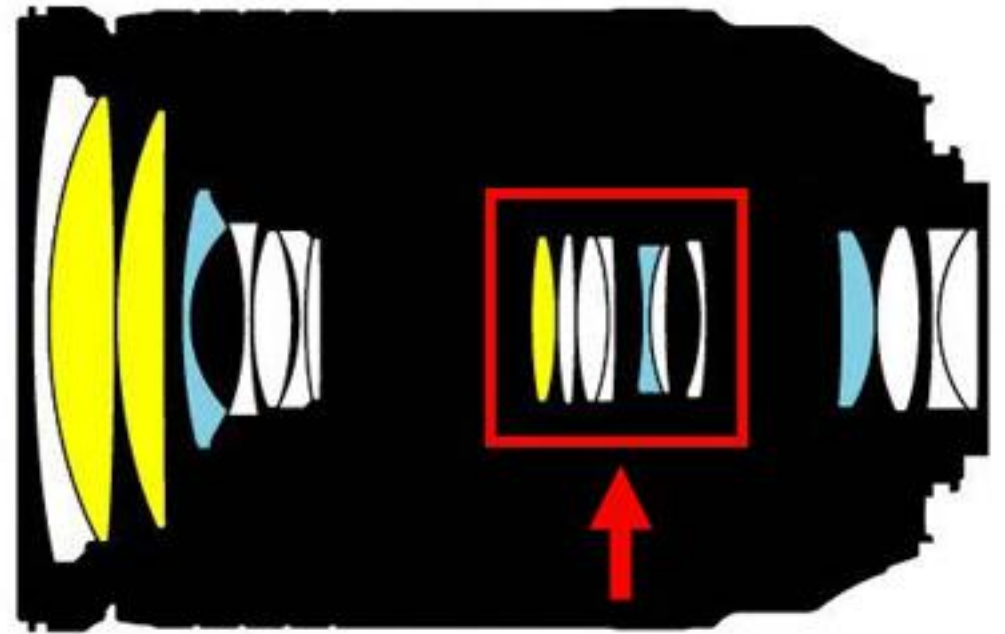
1975 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT INTERNE

Technologie de mise au point classique :



Les objectifs classiques s'allongent ou se rétractent lors de la mise au point.

Technologie de mise au point interne (IF : Internal Focusing) :



On introduit dans l'objectif un système optique mobile qui modifie légèrement la distance focale pour rattraper la mise au point.

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1975 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT INTERNE

La technique de mise au point interne n'agit pas sur la distance entre le point nodal image de l'objectif et le capteur, mais modifie la distance focale de l'objectif pour que l'image se forme toujours à la même distance du centre optique.

EXEMPLE

Pour un **objectif de 300 mm**, quelle devra être la **modification à apporter à la focale** pour que l'image d'un **objet situé à 2 mètres** se forme toujours sur **le plan focal image** ?

On applique la formule de Descartes :
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

- Quand l'objectif est réglé sur l'infini : $p' = f = 300$ mm
- Quand l'objectif est réglé sur 2 m : on veut que p' ne bouge pas, soit $p' = 300$ mm,

On en déduit une nouvelle valeur f' de la focale telle que :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{2000} + \frac{1}{300} \quad \rightarrow \quad \frac{1}{f'} = \frac{300 + 2000}{600000} \quad f' = \frac{600000}{2300} = 260.8695652 \text{ mm}$$

Le système IF de mise au point interne **raccourcit** donc **la focale** de $\Delta = 300 - 260.8695652 = \mathbf{39.1304348 \text{ mm}}$

EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

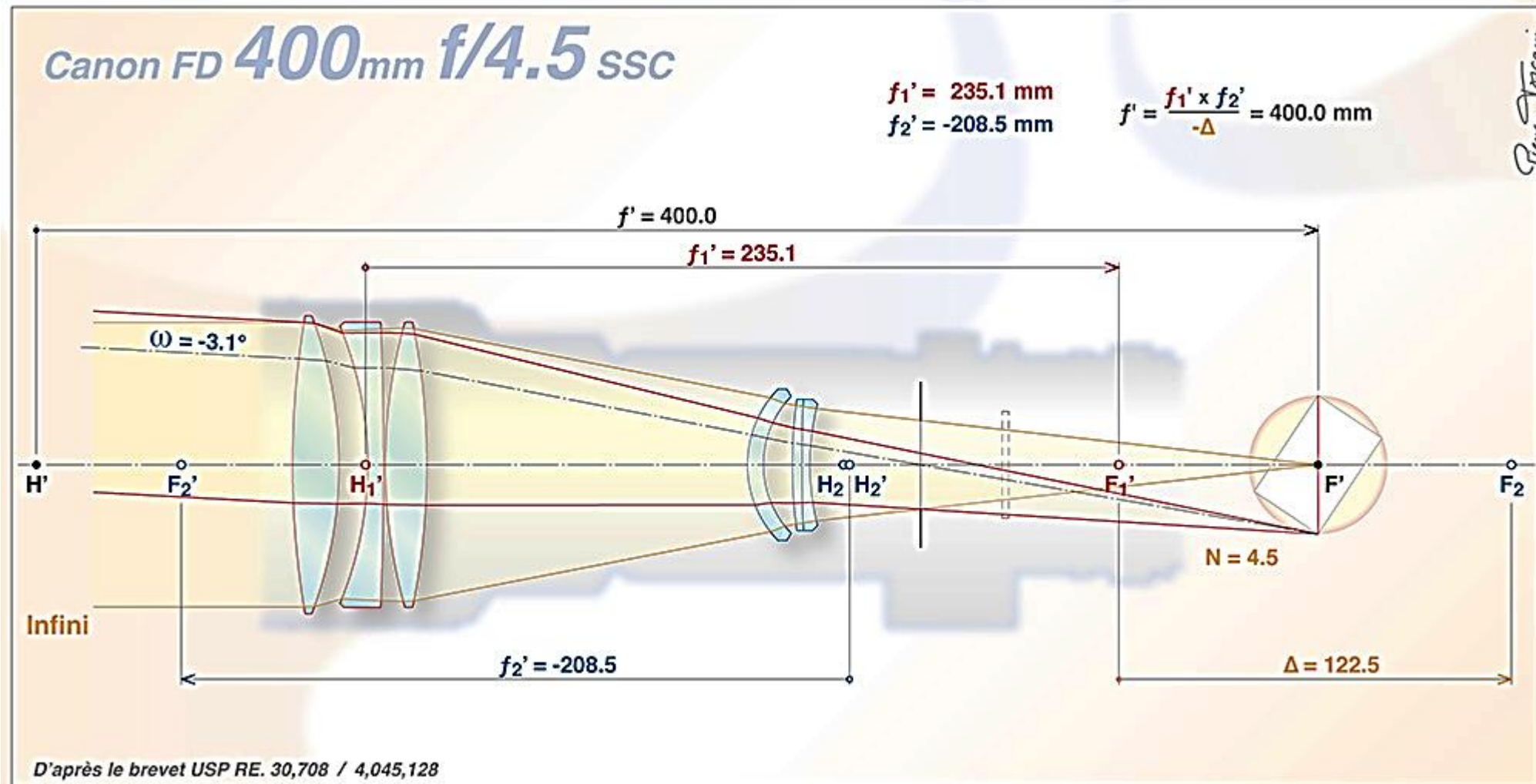
1988 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT ARRIERE

Avec le système de mise au point arrière (RF : Rear Focusing), toutes les lentilles sont réparties en groupes spécifiques, et seul le groupe arrière se déplace pour effectuer la mise au point. Le fonctionnement de l'autofocus est ainsi plus doux et plus rapide.



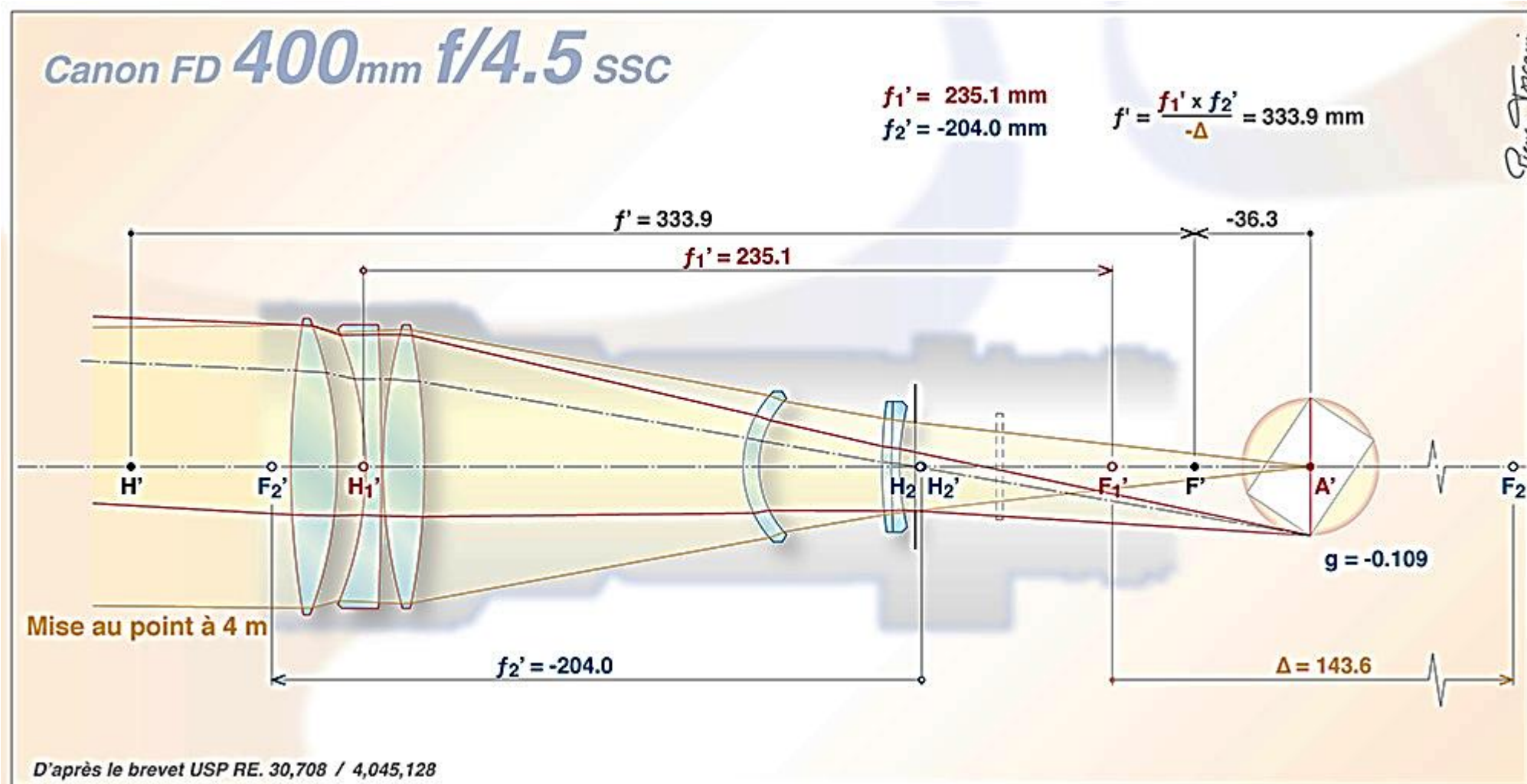
EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1988 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT ARRIERE



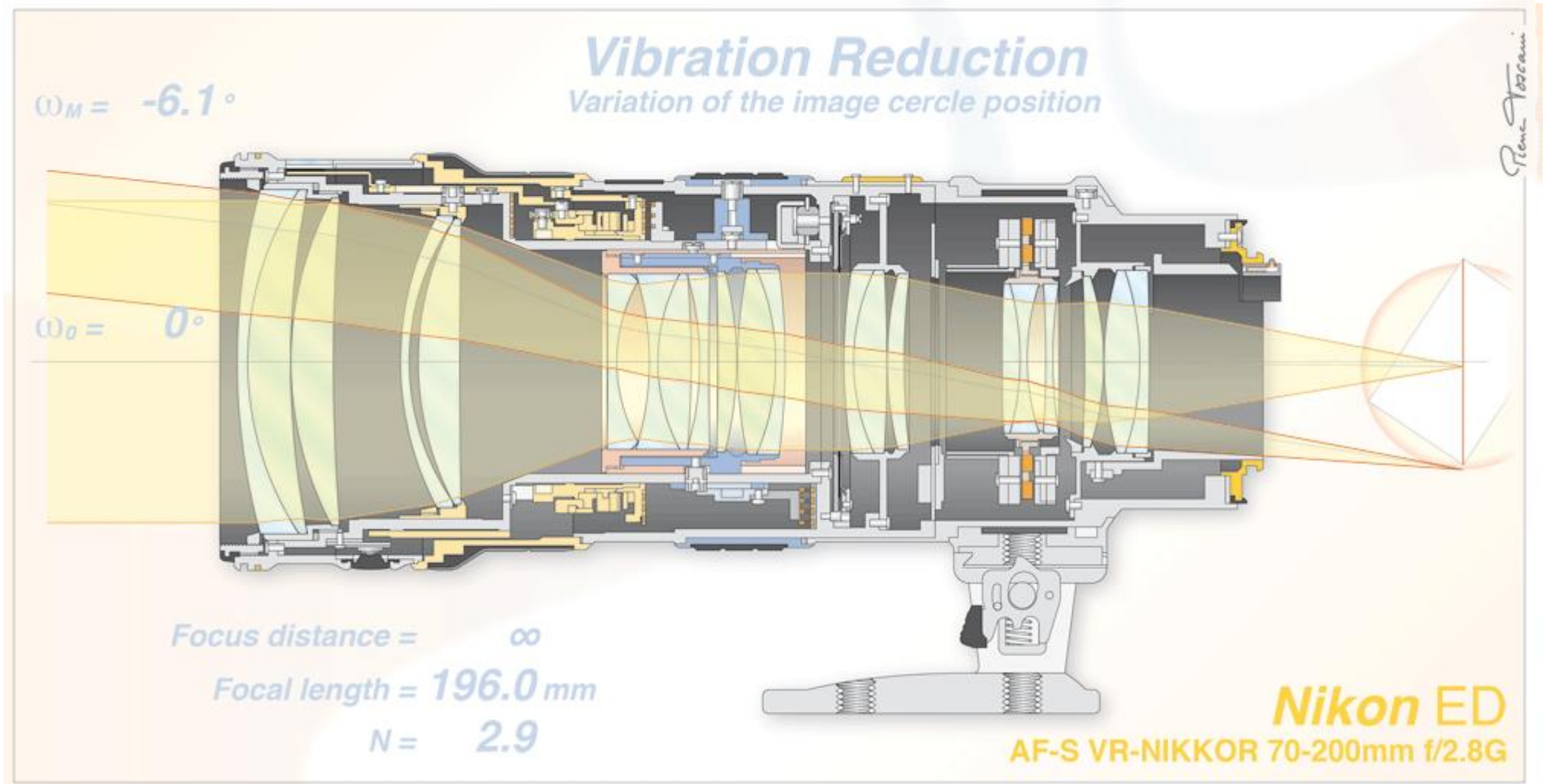
EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

1988 – PREMIER SYSTÈME DE MISE AU POINT ARRIERE



EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

2006 – STABILISATEUR D'IMAGE INTEGRE A L'OBJECTIF

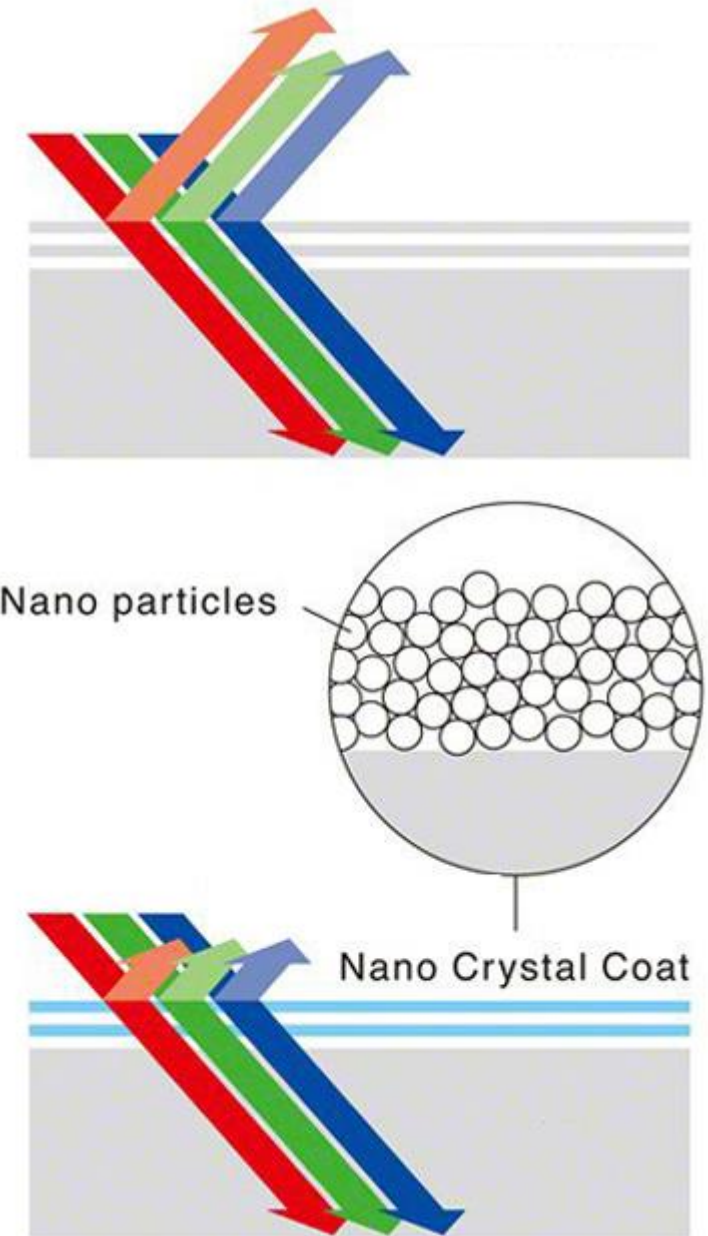


EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

2006 – TRAITEMENT NANOCRISTAL (Nikon)

Le traitement nanocristal est un traitement anti-reflets développé au cours de l'élaboration de dispositifs relevant de l'industrie des semi-conducteurs : les NSR (Nikon Step and Repeat).

Il élimine la quasi-totalité des reflets internes des lentilles pour une plage de longueurs d'onde bien plus large ; il réduit en particulier de manière efficace les échos et les images parasites issues des objectifs ultra grand-angle.



EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

2006 – TRAITEMENT NANOCRISTAL (Nikon)

Objectif **SANS**
traitement nanocristal



Objectif **AVEC**
traitement nanocristal

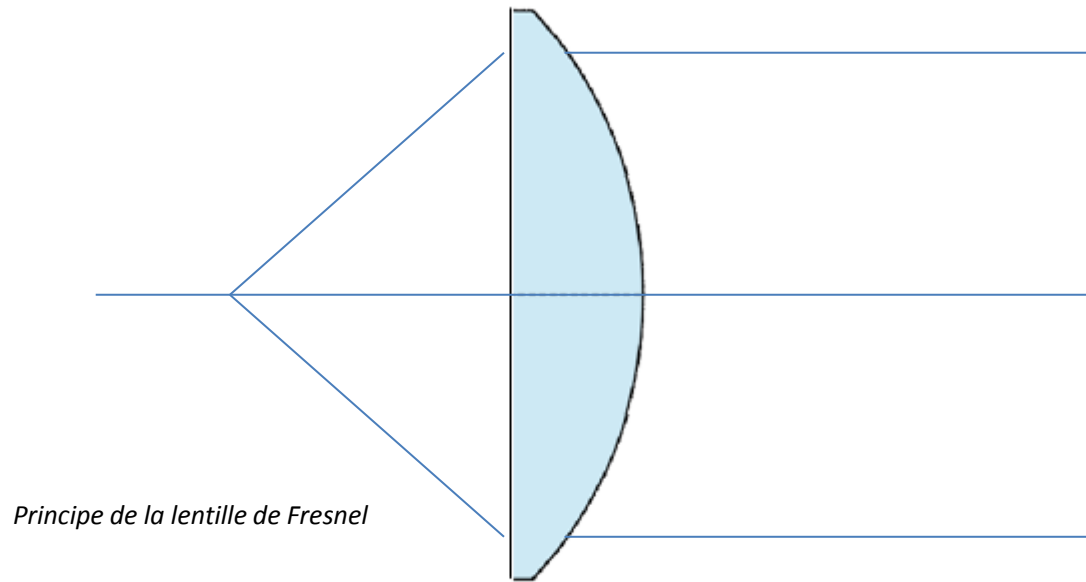


Le traitement nanocristal est réalisé par la superposition de plusieurs traitements Nikon, aux indices de réfraction ultra-faibles et caractérisés par la superposition de particules microscopiques cristallisées, de taille nanométrique (1 nanomètre = le millionième d'un millimètre).

Le traitement nanocristal réduit la lumière réfléchi par la surface de la lentille.

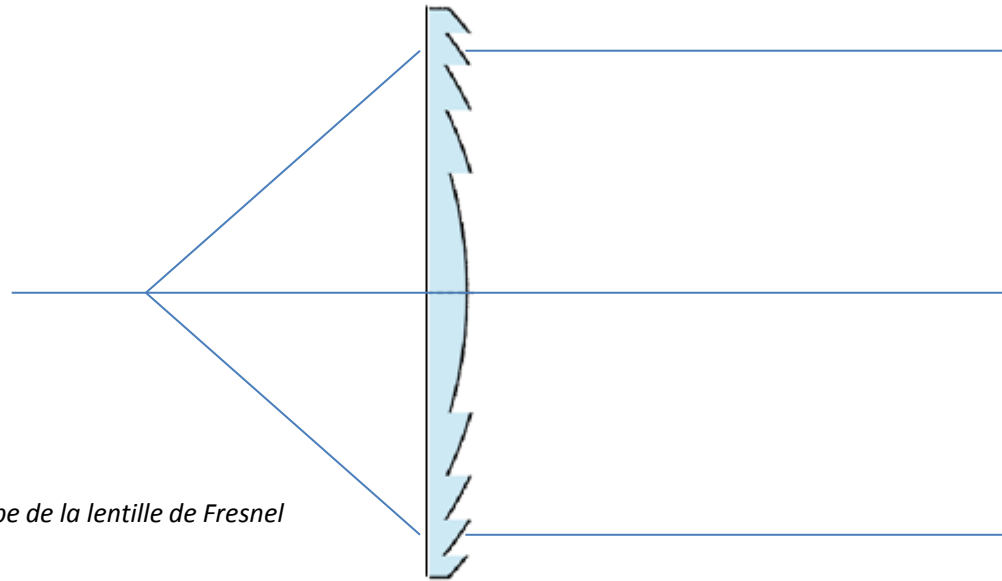
EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

2015 – UTILISATION DE LENTILLES DE FRESNEL DANS
LA COMPOSITION OPTIQUE DES OBJECTIFS



EVOLUTION TECHNIQUE DES OBJECTIFS

2015 – UTILISATION DE LENTILLES DE FRESNEL DANS LA COMPOSITION OPTIQUE DES OBJECTIFS



En termes de conception optique, la lentille de Fresnel fait apparaître une série de cercles concentriques gravés, qui traitent chacun un spectre différent et une orientation différente de la lumière.

En conséquence, l'objectif est significativement plus léger et plus compact, il offre des performances optiques exceptionnelles, et il élimine les images fantômes et les aberrations chromatiques.



L'AF-S NIKKOR 300mm f/4E PF ED est le premier objectif Nikon pour reflex numérique à utiliser une lentille de Fresnel.

ENTRETIEN DES OBJECTIFS

**Prenez soin de vos
objectifs comme
s'ils étaient vos
propres yeux.**

NETTOYAGE DES OBJECTIFS

UNIQUEMENT SI C'EST NECESSAIRE

Les outils :



Papier optique photo
(si possible de marque KODAK)

UNIQUEMENT SI C'EST NECESSAIRE

Les outils à éviter :



Mouchoirs en papier



Coton hydrophile



Essuie-tout
SOPALIN



Peau de chamois

NETTOYAGE DES OBJECTIFS

UNIQUEMENT SI C'EST NECESSAIRE

Les produits à utiliser :



Eau déminéralisée
(en pharmacie uniquement)



Savon de Marseille bio
sans colorant ni parfum



ou



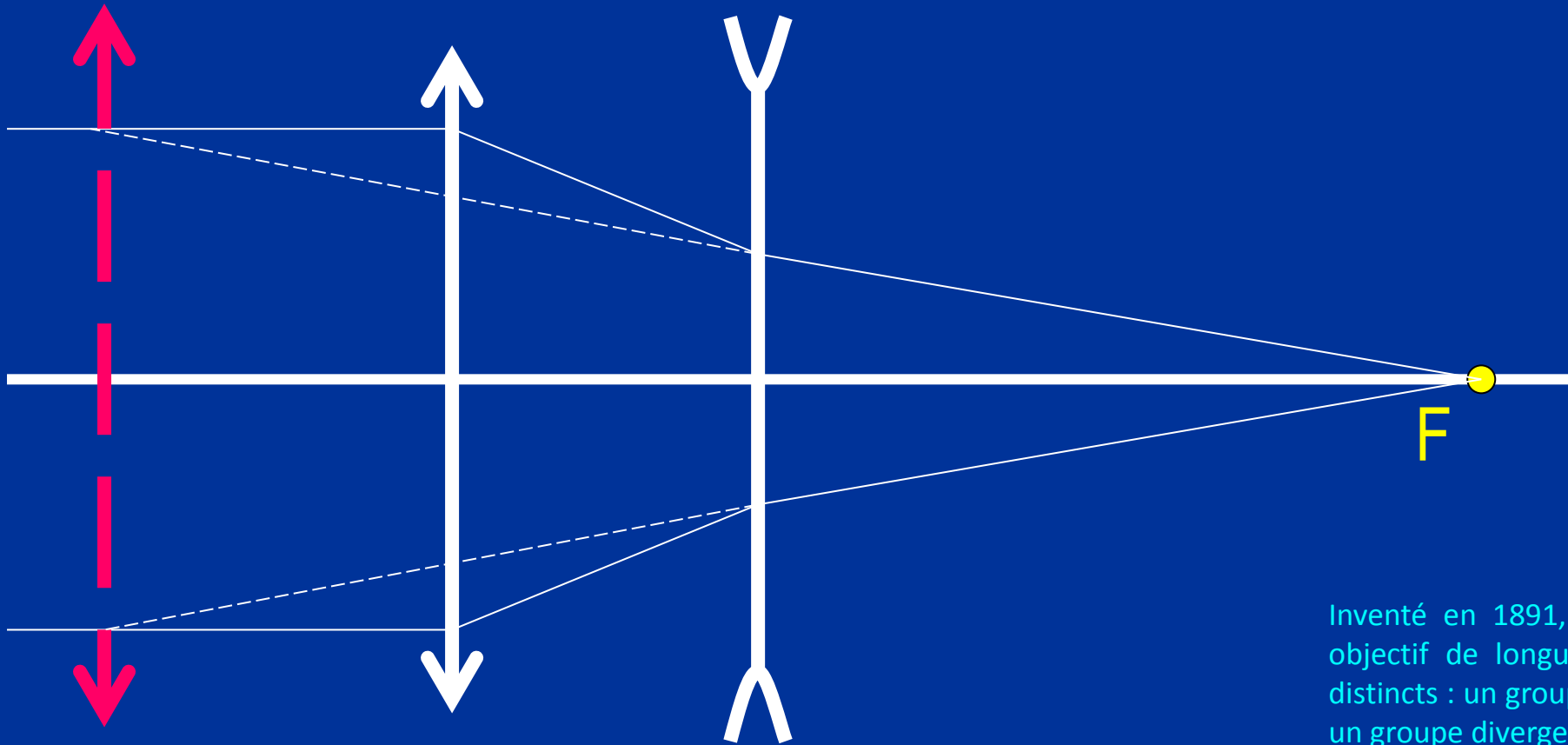
Nettoyants multi-usages
TEEPOL ou MIR uniquement



Alcool à 95°
(en pharmacie uniquement)

QUELQUES
OBJECTIFS
PARTICULIERS...

TELEOBJECTIF

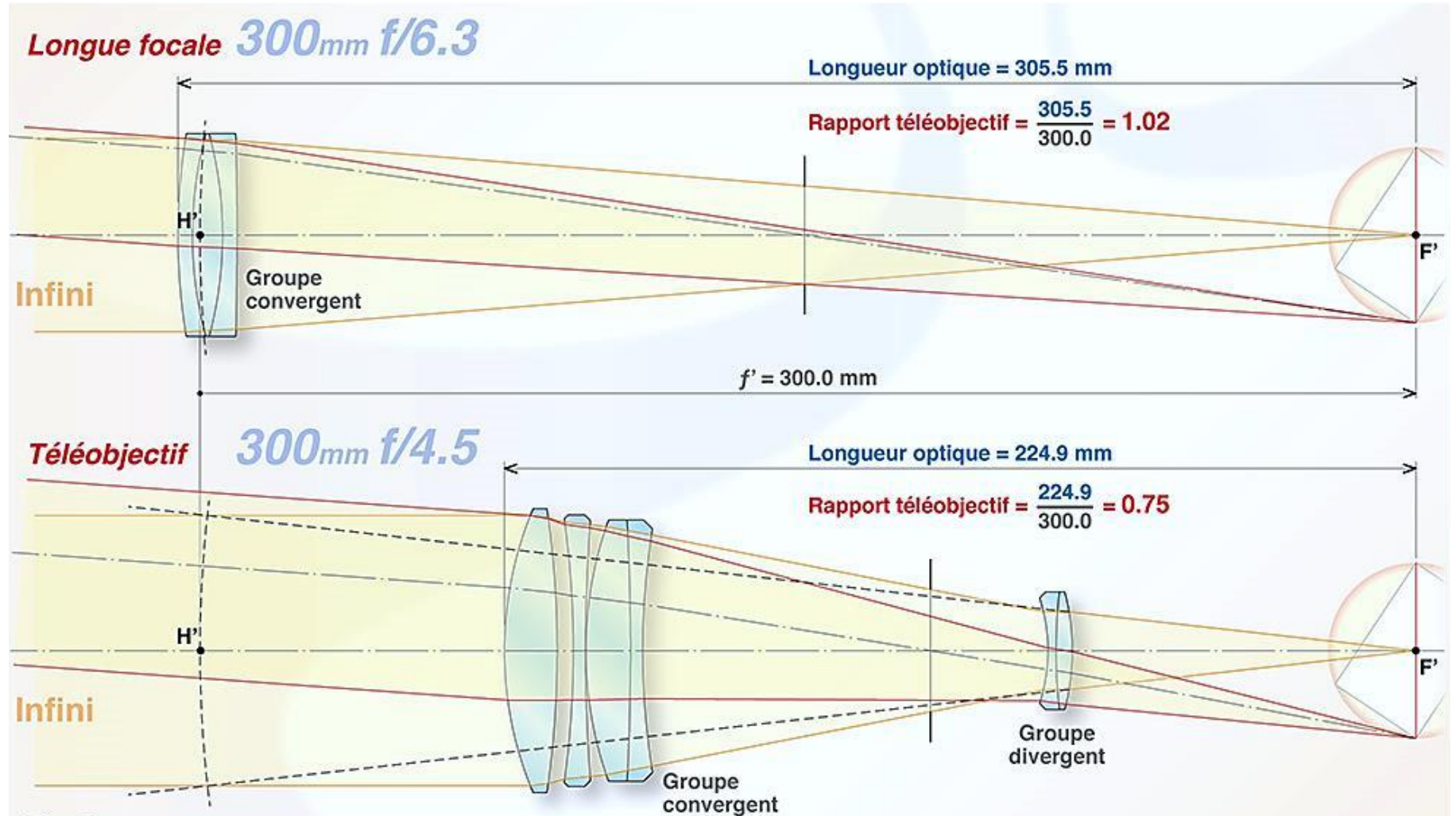


Inventé en 1891, le téléobjectif était initialement un objectif de longue focale constitué de deux groupes distincts : un groupe convergent, en position frontale, et un groupe divergent à l'arrière.

Par rapport aux objectifs de "longues focales" constitués d'un groupe convergent unique, le système optique du "téléobjectif" peut être plus compact à distance focale égale, et permet un meilleur contrôle des aberrations.

TELEOBJECTIF

COMPARAISON A L'ECHELLE ENTRE UNE LONGUE FOCALE DE 300 mm ET UN TELEOBJECTIF DE MÊME FOCALE



LONGUEUR OPTIQUE :

On appelle longueur optique la distance qui sépare le centre de la surface extérieure de la lentille frontale du plan focal image.

TELEOBJECTIF

Le système optique du téléobjectif est resté très répandu jusqu'aux années 1980, puis il commença à décliner au profit de systèmes plus sophistiqués, et la généralisation de la mise au point automatique en photographie le fit rapidement disparaître des catalogues des grandes marques.

Aujourd'hui, l'expression "longue focale" ou le mot "téléobjectif" désignent indifféremment tout objectif de distance focale sensiblement supérieure à la diagonale du format, quel que soit le type de système optique adopté.



Dernier représentant de la famille des téléobjectifs "vrais" de la marque Nikon, le Nikkor-ED 180 mm f/2.8 AIS fut retiré du marché en 2005.

TELEOBJECTIF



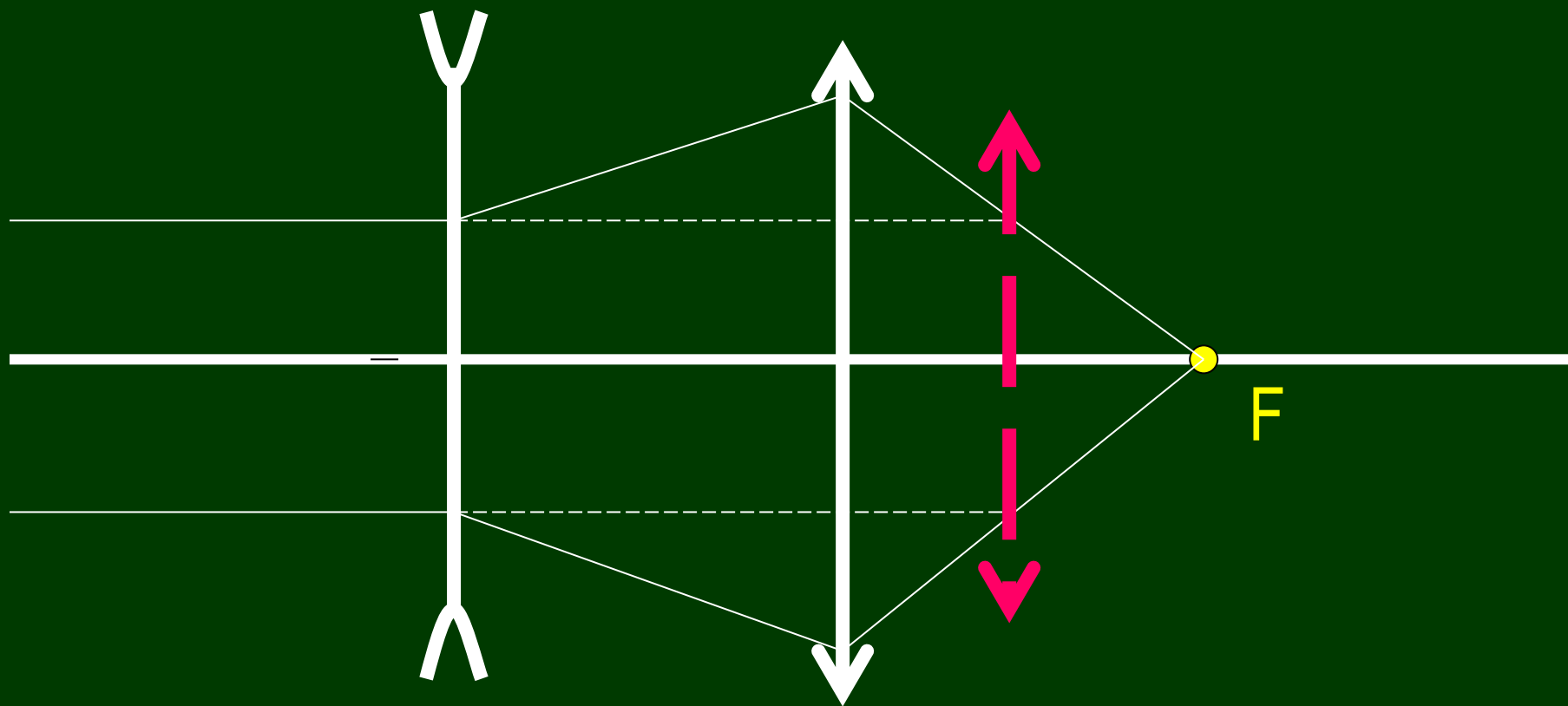
Le téléobjectif Canon EF 1200mm f/5.6 L USM

Calcul du diamètre minimal de la lentille frontale pour obtenir une ouverture à f/5.6 :

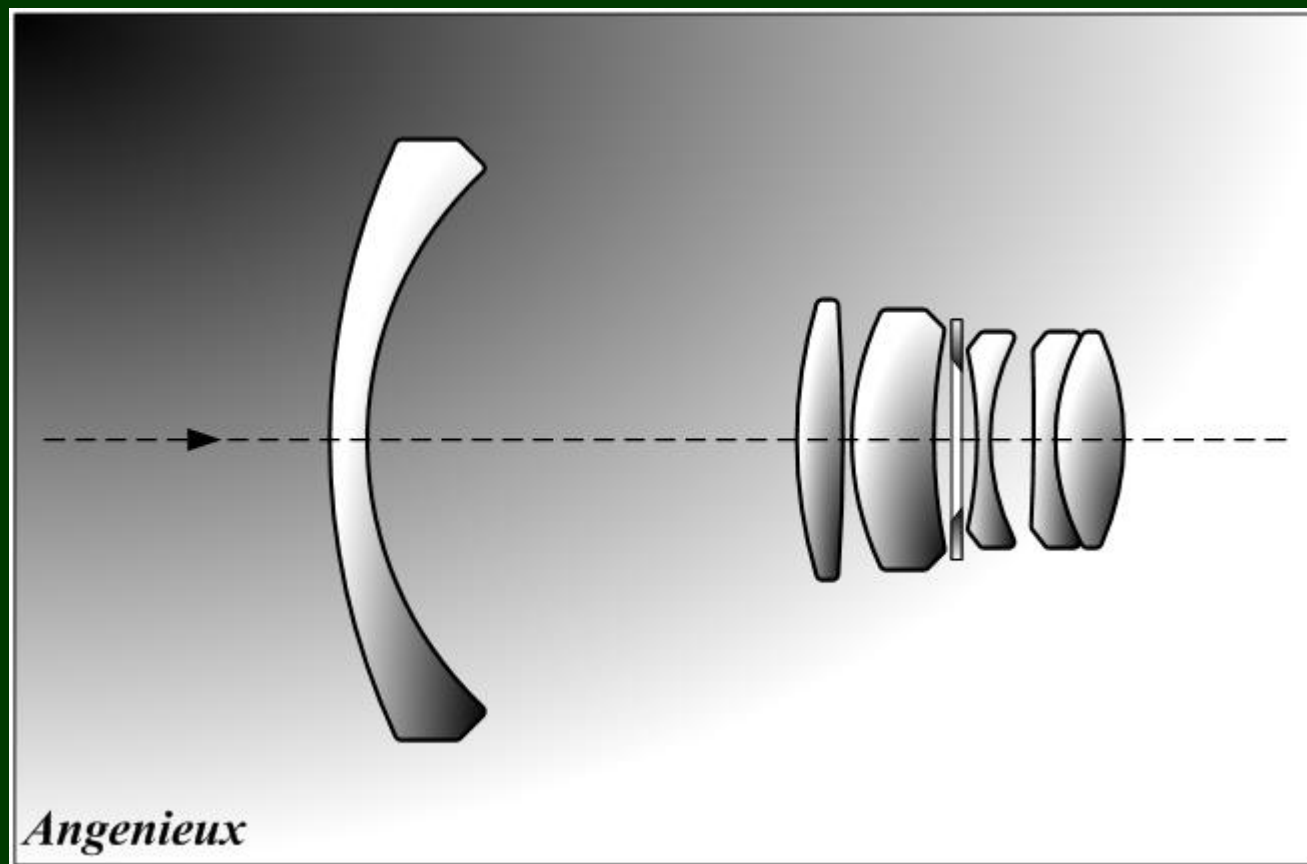
$$N = f/o \quad N = 5.6 \quad f = 1200 \text{ mm}$$

$$o = 1200 \text{ mm} / 5.6 = 214 \text{ mm} \quad \text{soit } 21.4 \text{ cm}$$

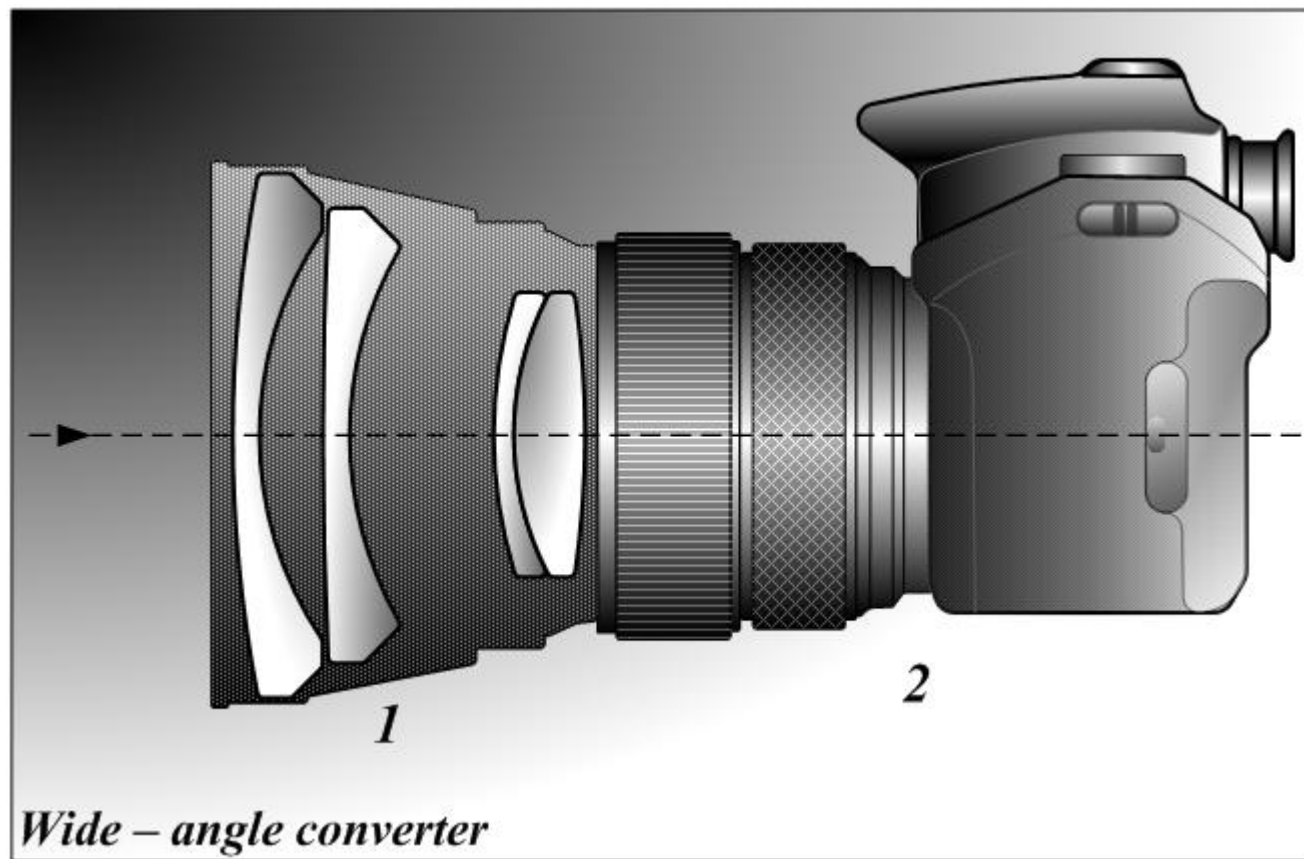
OBJECTIFS RETROFOCUS



OBJECTIFS RETROFOCUS



CONVERTISSEUR GRAND-ANGLE



OBJECTIFS FISH-EYE

Un fisheye est un objectif grand angle qui a cependant une formule optique différente.

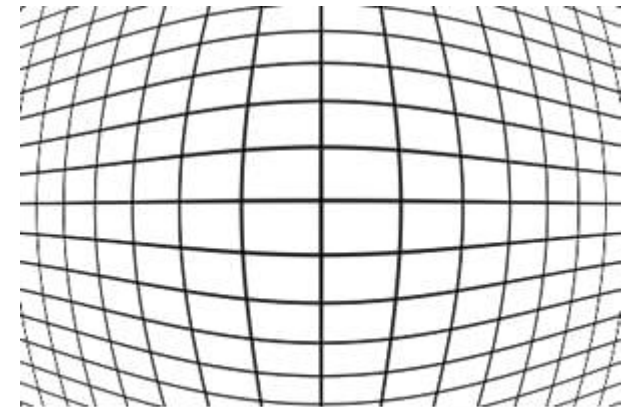
Alors que le grand angle donne une perspective linéaire où les lignes sont droites (évitant ainsi les déformations), le fisheye, lui, donne une perspective curviligne déformant les lignes tel un miroir convexe (distorsion en forme de globe).

Sur le fisheye, plus la focale est petite, plus la déformation est prononcée. L'angle de champ couvert le plus courant est de 180° sur un capteur de 24x36mm.



Le nouveau fisheye Canon 8-15mm f/4L

©Canon



La distorsion curviligne du fisheye

©CCM

OBJECTIFS FISH-EYE



OBJECTIFS FISH-EYE



Pour les plans subjectifs du robot HAL, dans *2001 a space odysee*, KUBRICK utilise un FISH-EYE Nikkor 8mm 1:2.8 destiné au format 24 x 36.

Le format de prise de vue est le 70 mm (dimensions de l'image : 52.5 x 23 mm)



Nikkor 8mm 1:2.8 Fisheye Lens

COMPLEMENTS OPTIQUES FISH-EYE



Le diamètre de filtre est précédé du symbole \varnothing
Ici \varnothing 58mm.



Diamètre 62 mm : compatible ✓
Diamètre 58mm : compatible ✓✓
Diamètre 67mm : compatible ✓✓✓



COMPLEMENTS OPTIQUES FISH-EYE



Objectif 18 mm



Objectif 18 mm + complément optique fisheye



CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES



CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES

Il y a trois possibilités de mouvements avec une chambre photographique :

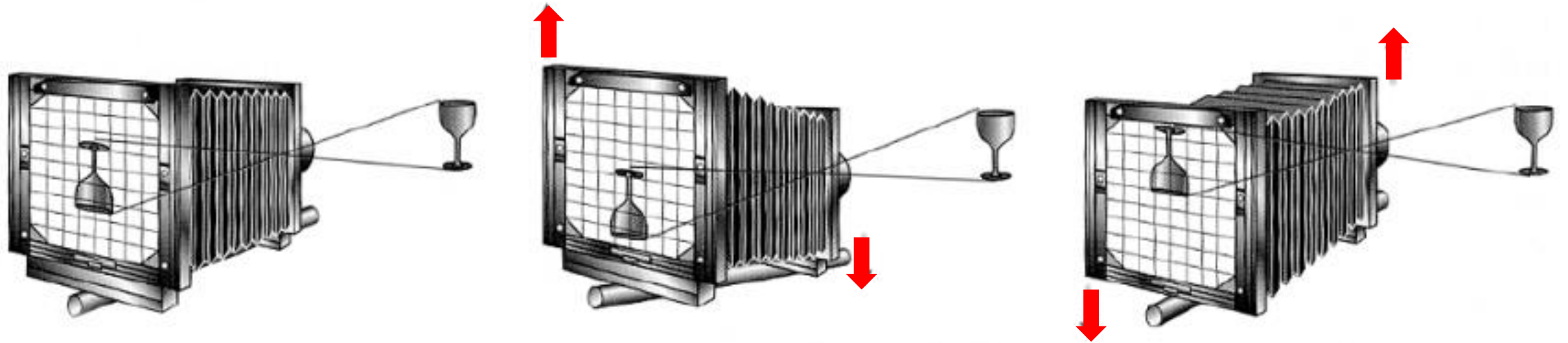
- La mise au point
- Le décentrement
- La bascule

CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES

Il y a trois possibilités de mouvements avec une chambre photographique :

- La mise au point
- **Le décentrement**
- La bascule

Décentrement vertical :

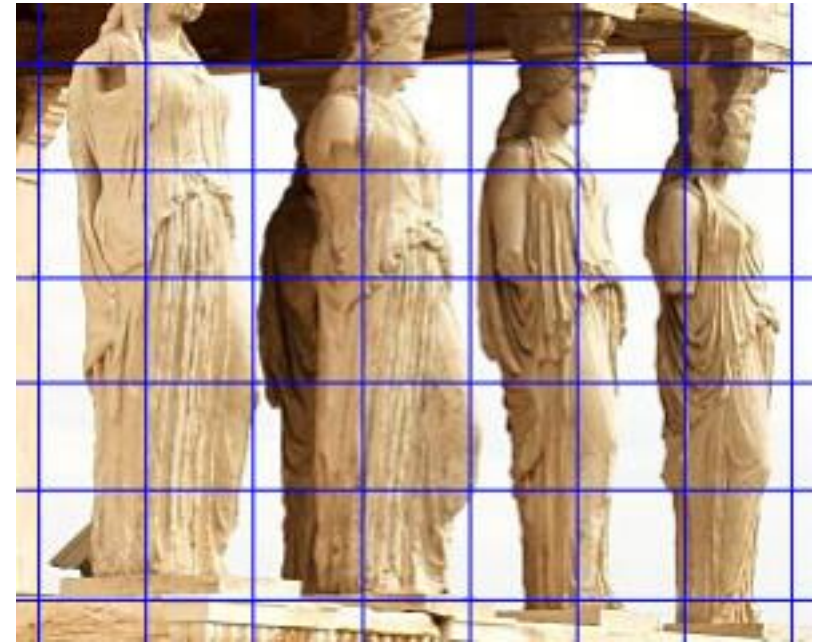


CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES

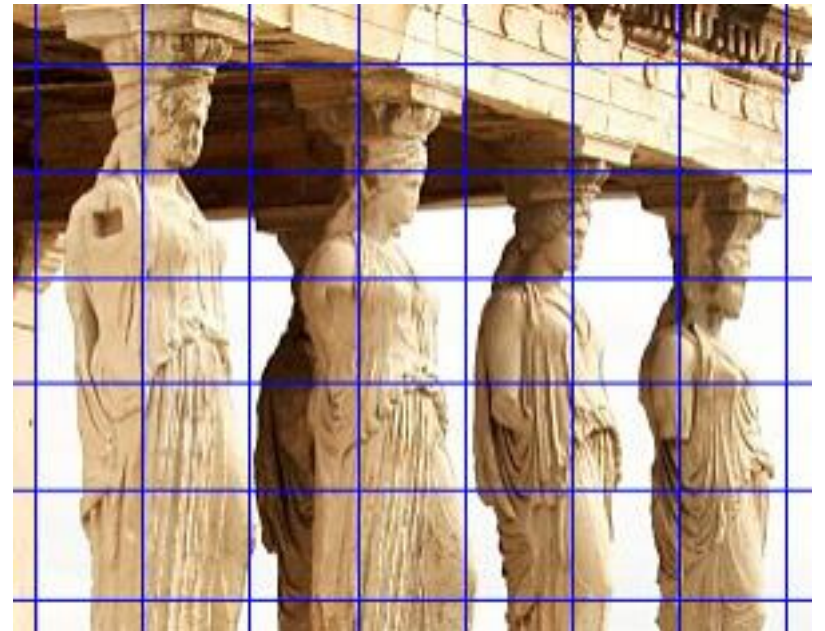


Décentrement vertical :

Sans
décentrement
vertical



Avec
décentrement
vertical

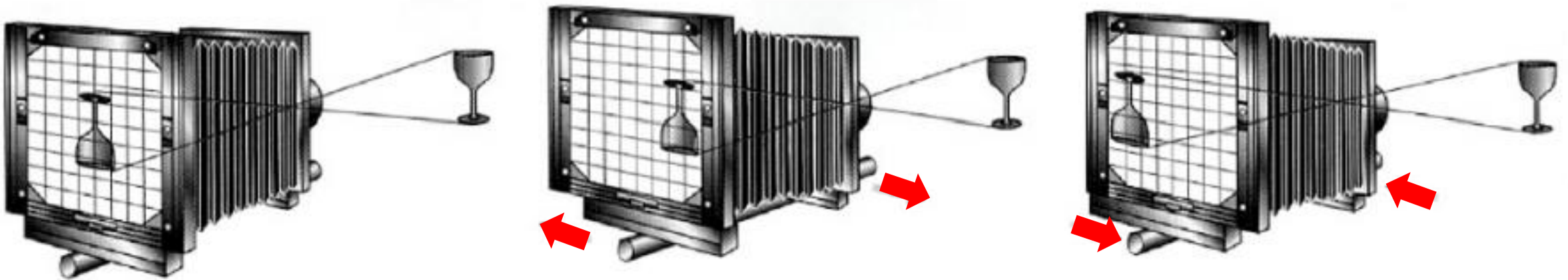


CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES

Il y a trois possibilités de mouvements avec une chambre photographique :

- La mise au point
- **Le décentrement**
- La bascule

Décentrement latéral :



CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES

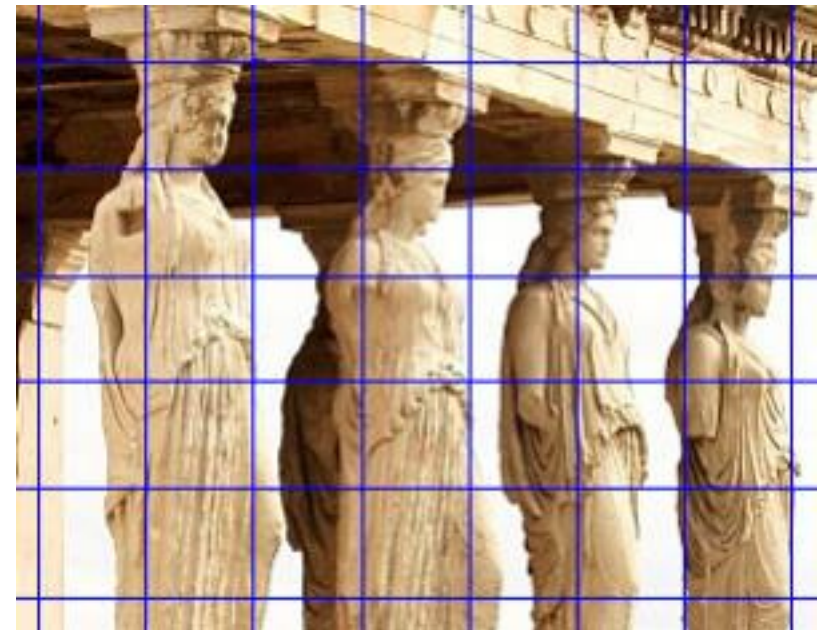
Décentrement latéral :



Sans
décentrement
latéral



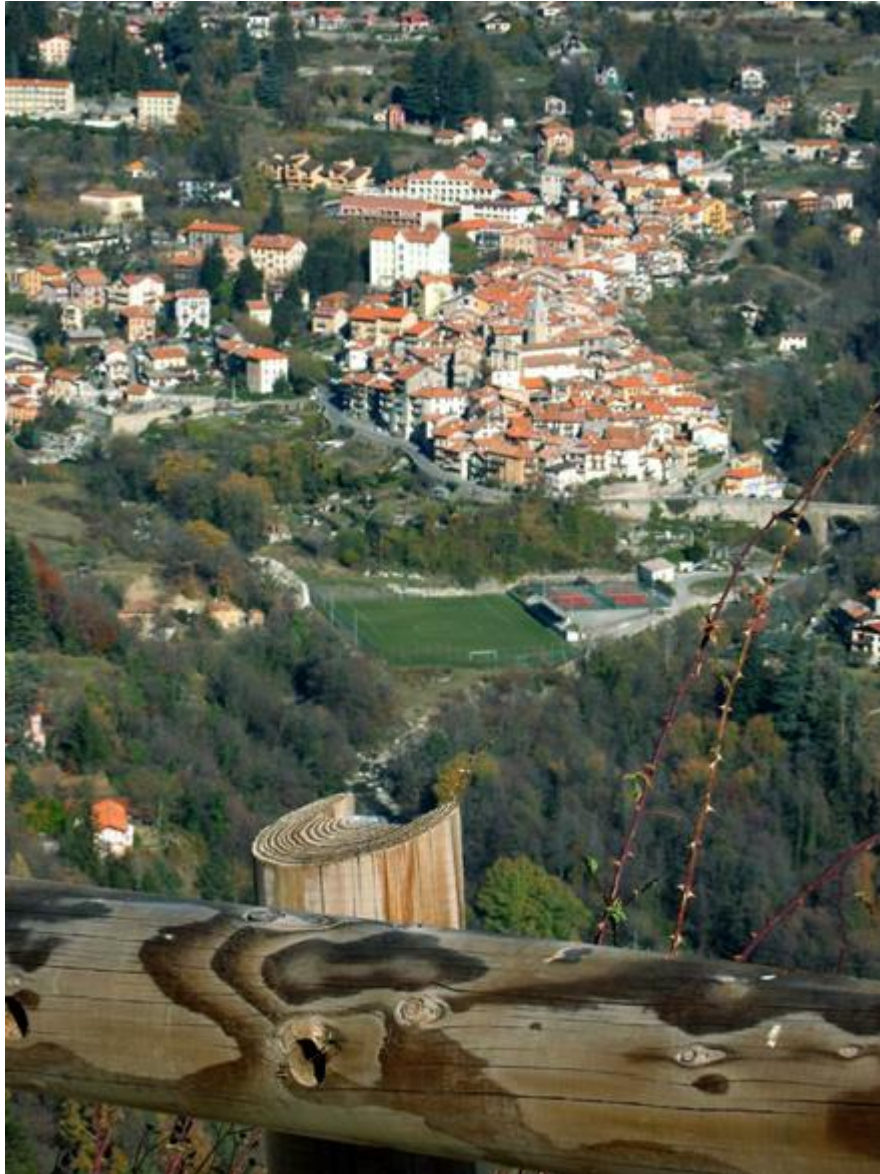
Avec
décentrement
latéral



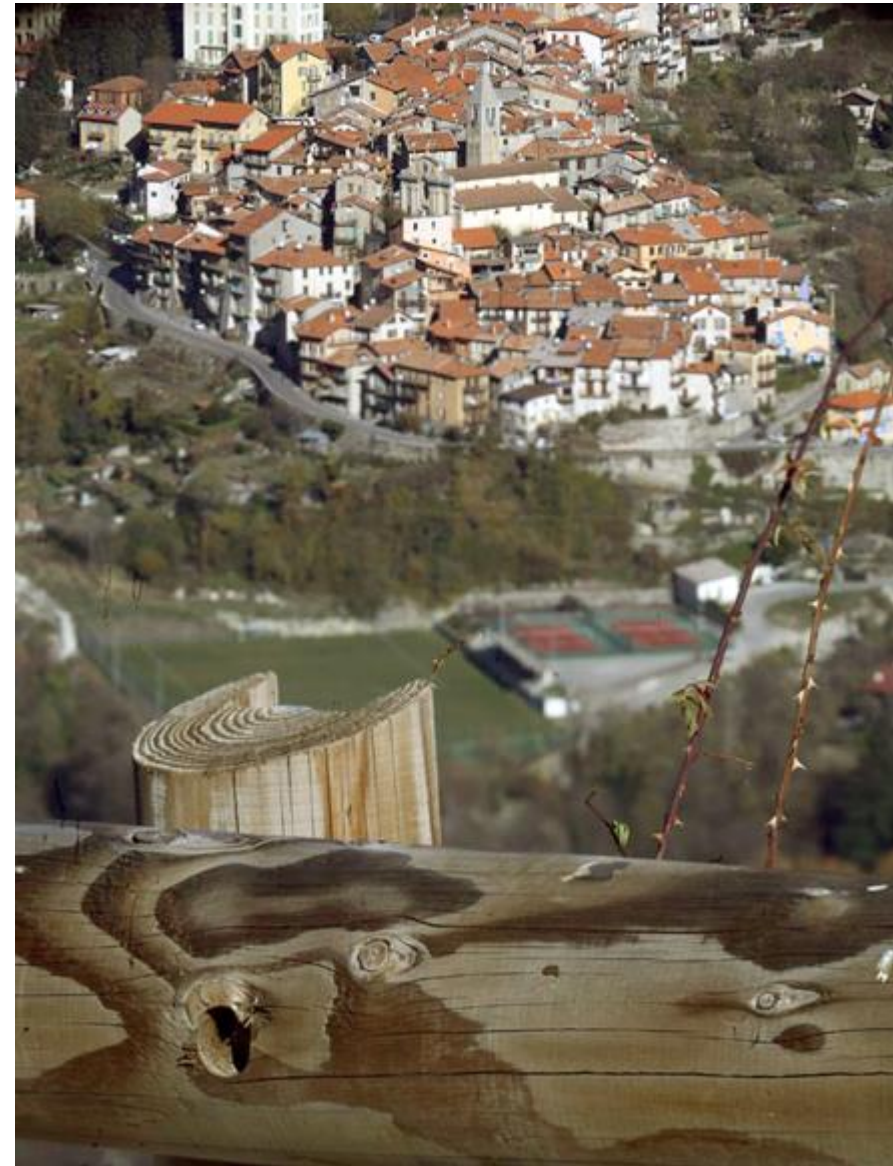
CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES



CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES



Sans chambre



Avec chambre + bascule

CHAMBRES PHOTOGRAPHIQUES



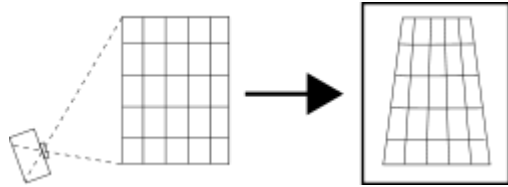
Problème de tirage : le boîtier
EOS 5D + adaptateur = 65mm

Matériel utilisé :

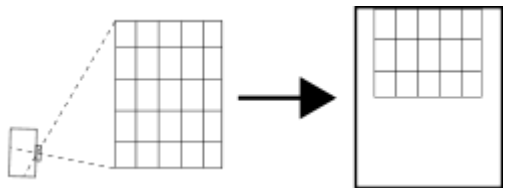
- Chambre Sinar Alpina
équipée d'un soufflet
standard,
- Focale minimale = 180mm
- Focale conseillée = 210 mm



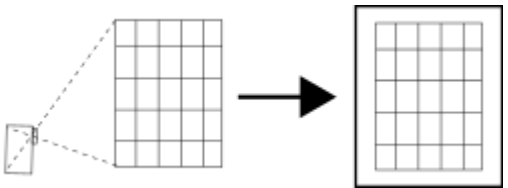
OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE



Contre plongée



Sans décentrement



Avec décentrement

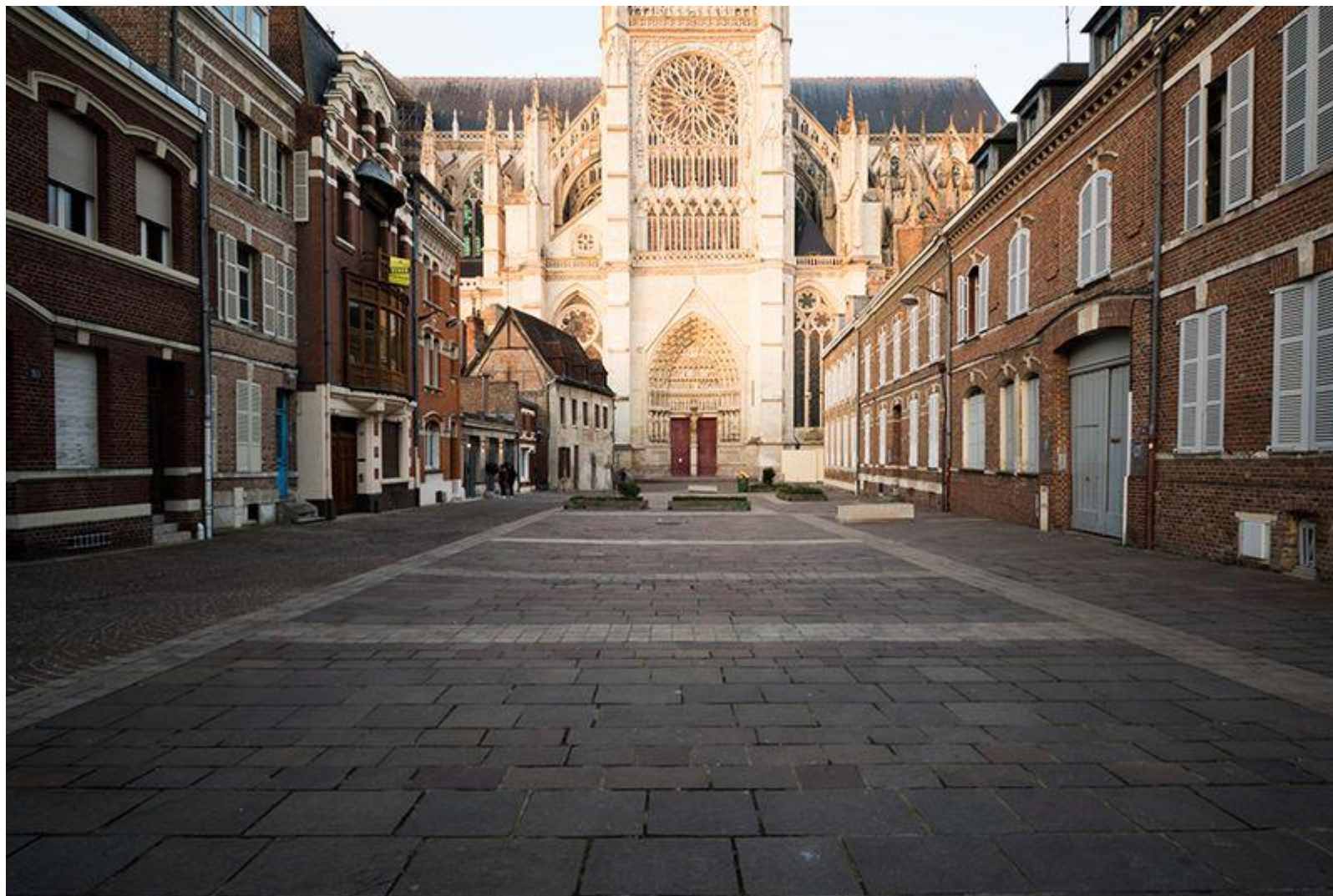
Les objectifs à décentrement destinés au cinéma ou à la photo ont un diamètre de cercle image bien supérieur à la diagonale du format (de 8 à 9 cm pour le format 24 x 36).



OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE



OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE



OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE

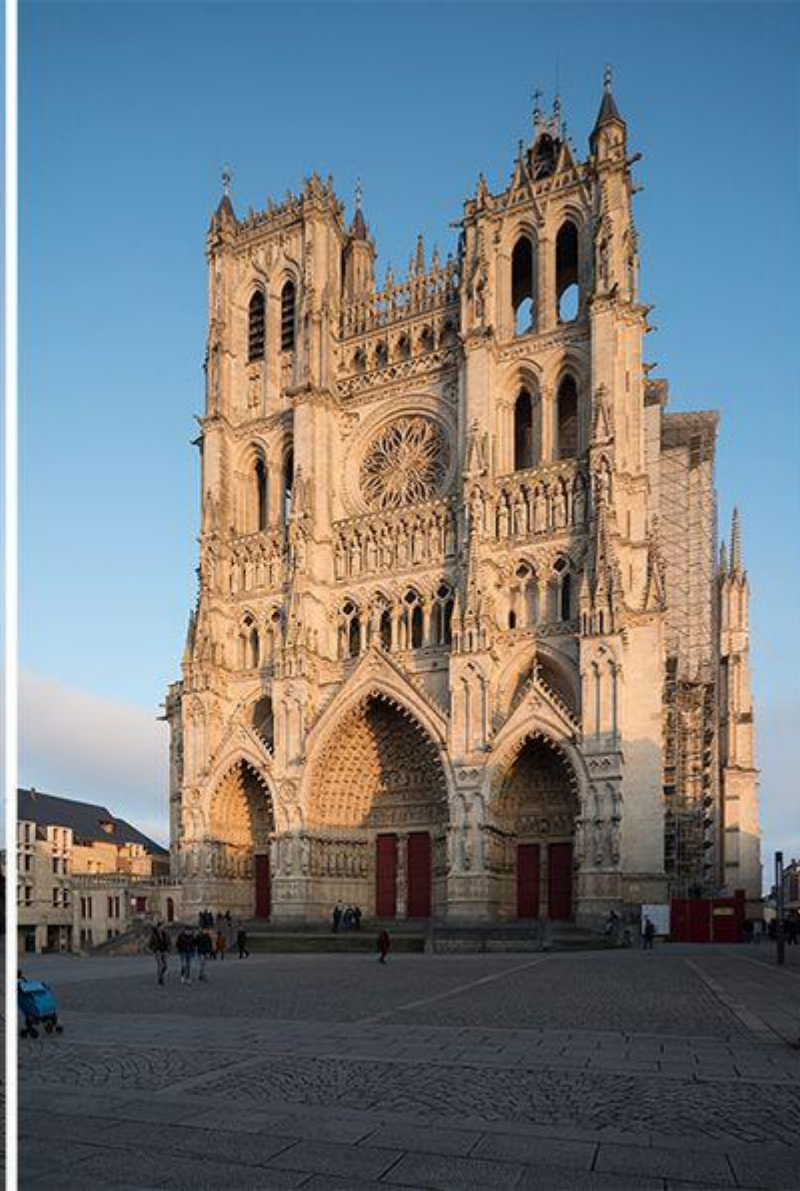
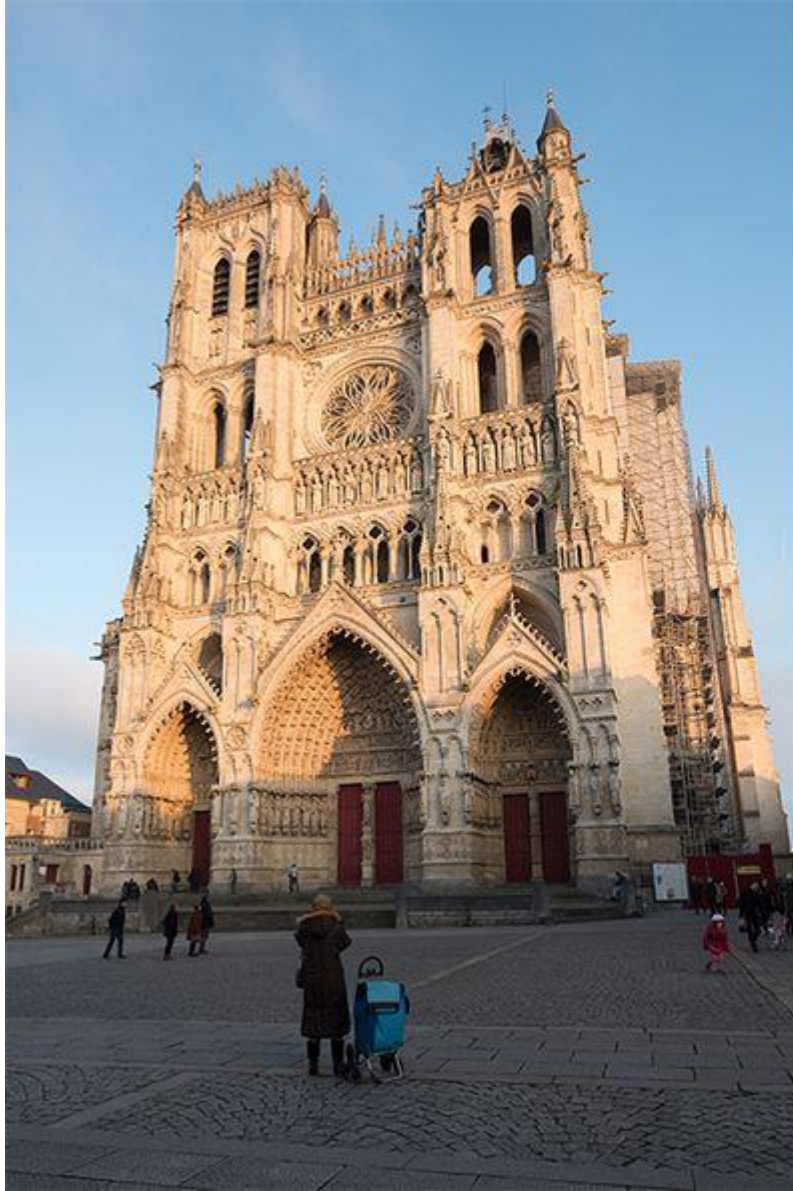


OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE

Pour que le décentrement puisse être réalisée lorsque l'on photographie au format paysage aussi bien qu'en portrait, les objectifs sont généralement pourvus d'un mécanisme de rotation. On va ainsi pouvoir pivoter l'objectif de 90° pour que le décentrement soit réalisé sur la longueur ou la largeur de l'image.



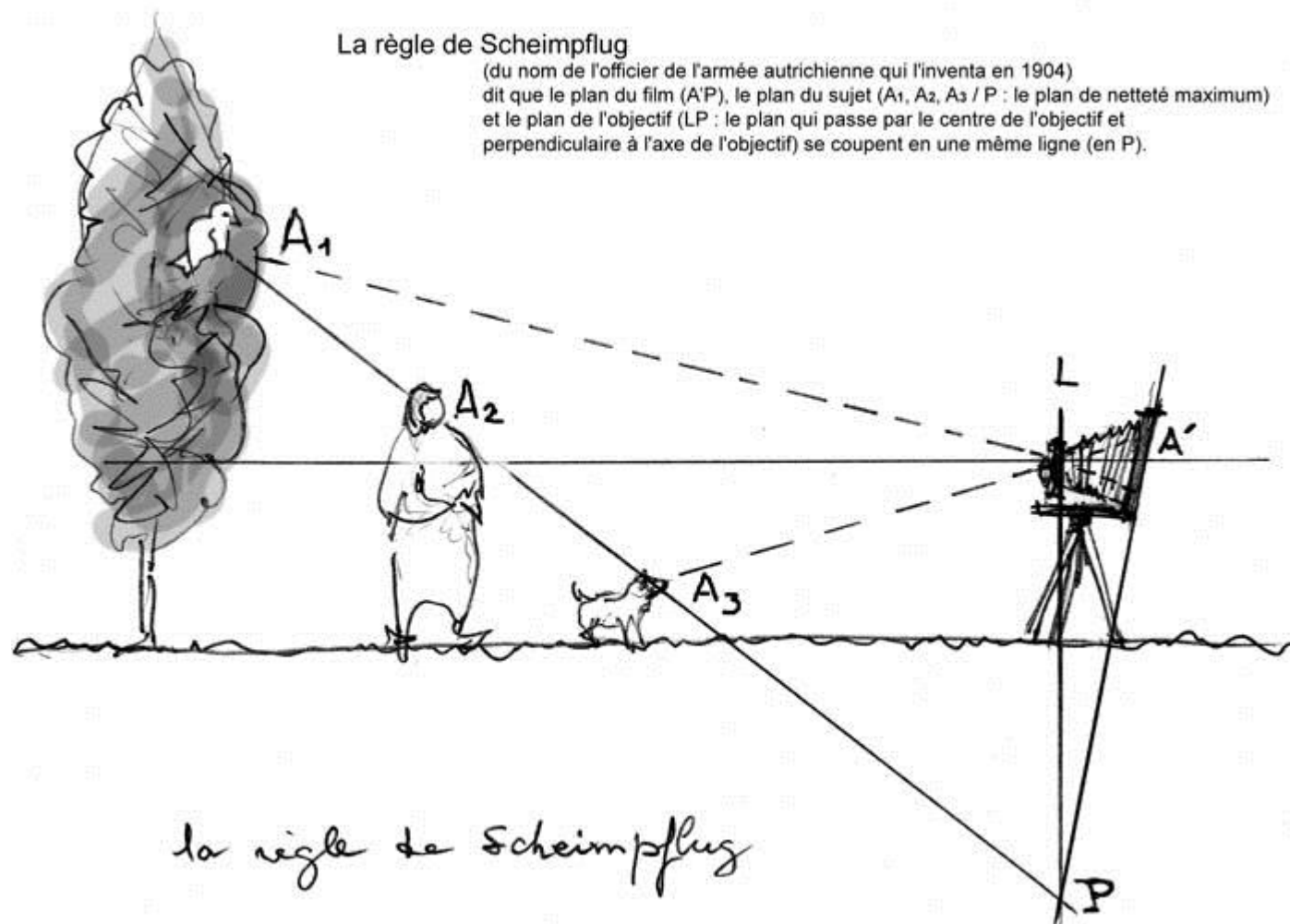
OBJECTIFS A DECENTREMENT INCORPORE



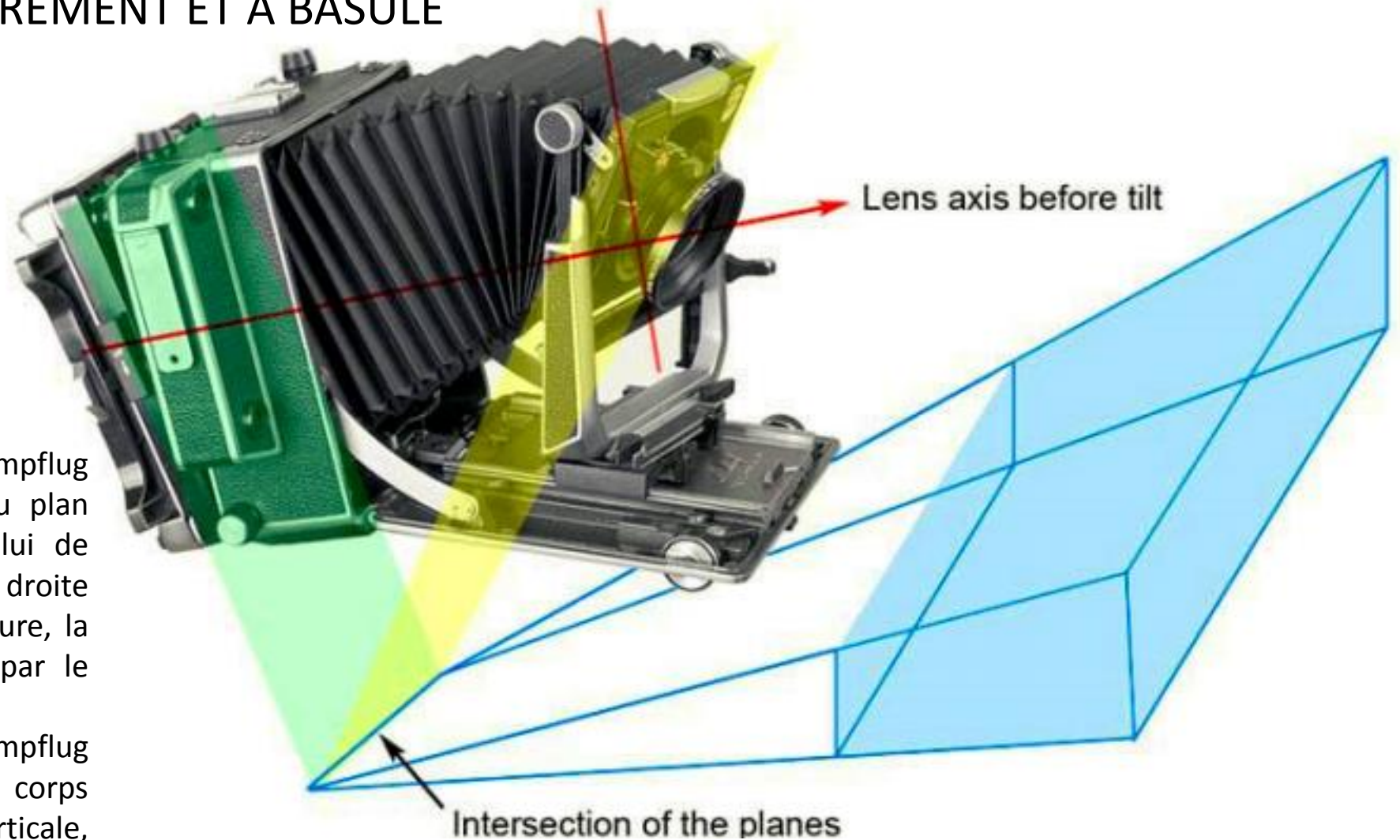
OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE

La règle de Scheimpflug

(du nom de l'officier de l'armée autrichienne qui l'inventa en 1904)
dit que le plan du film ($A'P$), le plan du sujet ($A_1, A_2, A_3 / P$: le plan de netteté maximum)
et le plan de l'objectif (LP : le plan qui passe par le centre de l'objectif et
perpendiculaire à l'axe de l'objectif) se coupent en une même ligne (en P).



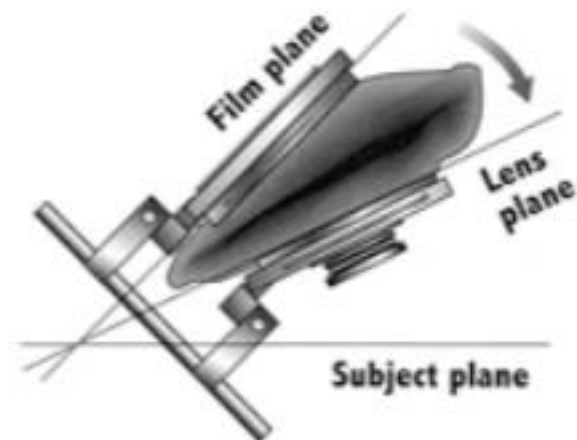
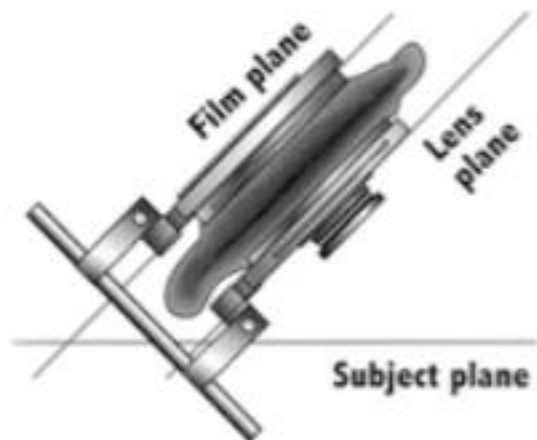
OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE



L'énoncé de la règle de Scheimpflug précise que le prolongement du plan image, celui de l'objectif et celui de l'objet se coupent suivant une droite perpendiculaire au plan de la figure, la ligne de Scheimpflug, (passant par le point N ou D sur les schémas).

L'application de la règle de Scheimpflug serait également respectée si le corps arrière conservait sa position verticale, et si le plan de l'objectif basculait vers l'avant. Ce large éventail de possibilités permet de modifier la perspective des objets photographiés

OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE



OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE

Objectif PC Nikkor 19mm f/4 ED.



OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE

Objectif à bascule et décentrement Canon TS-E 17 mm f/4



En position décentrée



En position basculée

OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE



Diaphragme : $f/2.8$ - Réglages à zéro de l'objectif.

OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE



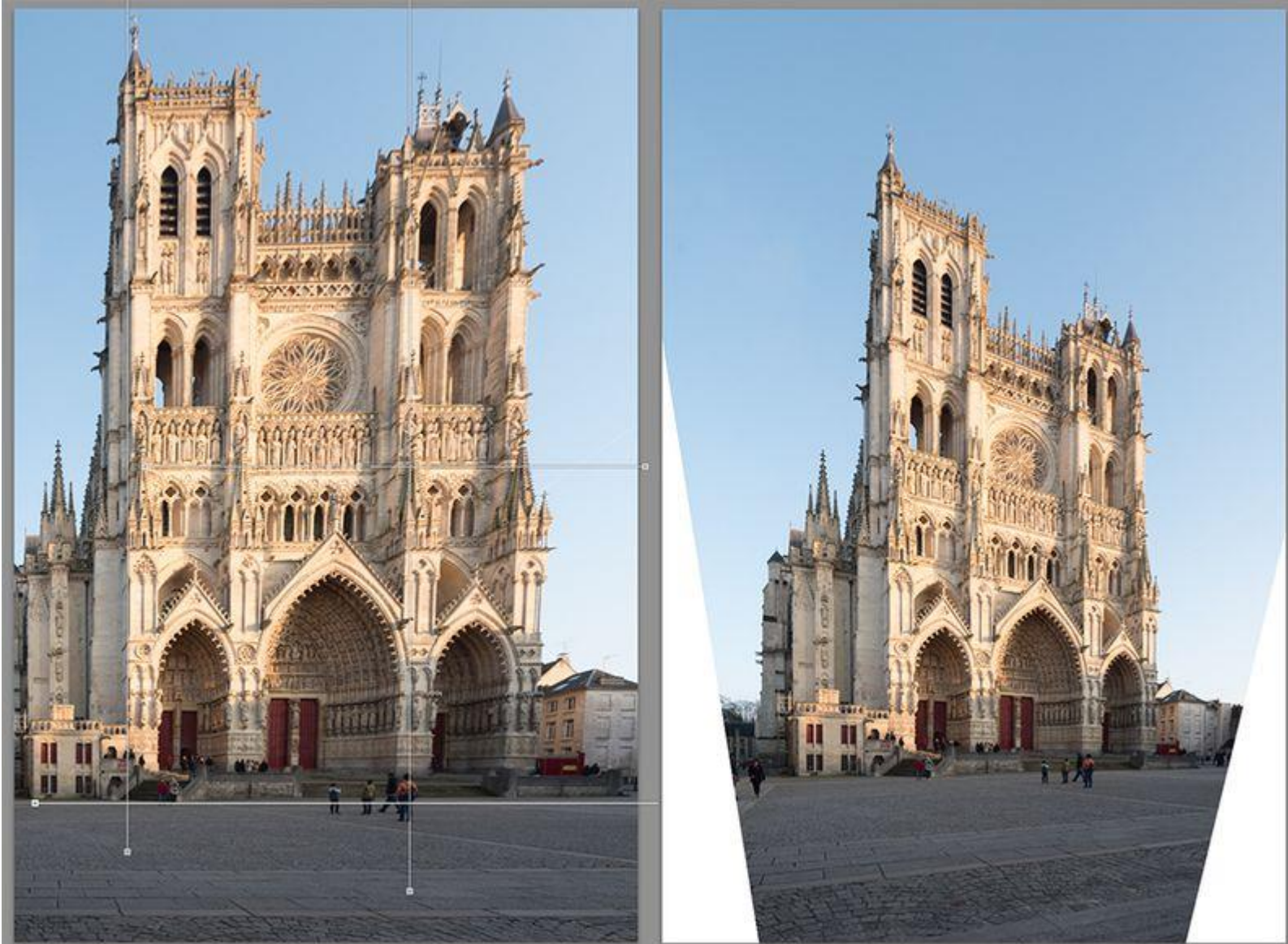
Diaphragme : f/2.8 – Bascule verticale.

OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE

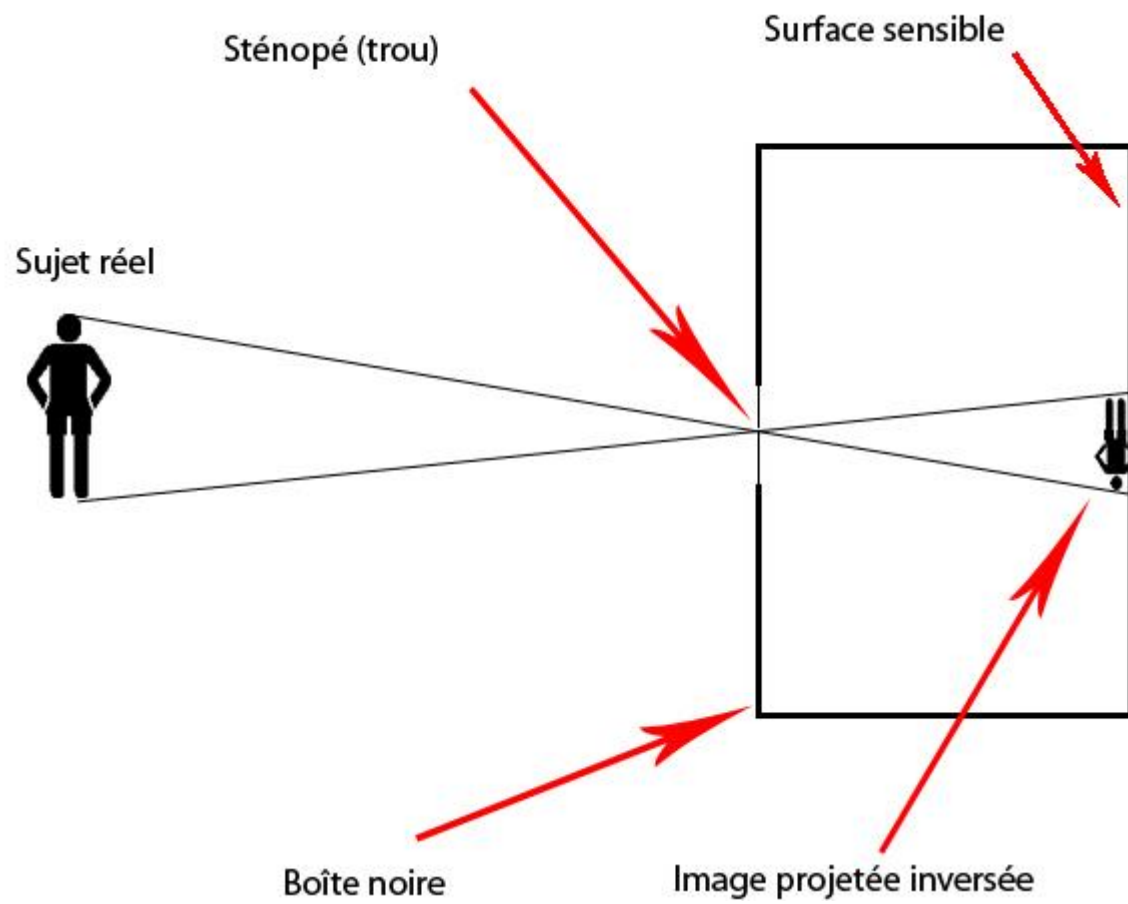


Diaphragme f/11 : on conserve une faible profondeur de champ, en raison du plan de netteté incliné.

OBJECTIFS A DECENTREMENT ET A BASULE



STENOPE



STENOPE



STENOPE



STENOPE



STENOPE



STENOPE



MULTIPLICATEURS DE FOCALE

Un convertisseur de focale est un système optique pourvu de deux montures qui s'insère entre le boîtier et l'objectif. Il grossit l'image donnée par l'objectif et permet ainsi d'obtenir une focale équivalente plus grande.

Le facteur de grossissement, qui est aussi le facteur par lequel la focale est multipliée, est variable. Les convertisseurs les plus courants offrent un facteur de x2 et sont pour cette raison simplement appelés doubleurs.

On rencontre fréquemment aussi des convertisseurs x1,4.



MULTIPLICATEURS DE FOCALE

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES MULTIPLICATEURS DE FOCALE :

- 1 Un **doubleur de focale** multiplie par deux la focale de l'objectif sans modifier le diamètre des lentilles.

Si l'objectif affiche un diaphragme de $N = o/f$

L'ouverture réelle du diaphragme sera : $N' = o/2f$

Le doubleur de focale absorbera donc 2 diaphragmes et l'image formée sur le capteur, sans correction, sera 4 fois moins lumineuse.

Pour le convertisseur x1.4, la perte de luminosité sera de l'ordre de 1 diaphragme.

- 2 **Perte de l'autofocus.** (sauf rares exceptions)
- 3 **Perte de piqué de l'image.**
- 4 La distance mini de mise au point de l'objectif restant inchangée, les **petits objets** s'en trouveront **davantage grossis** par le système.



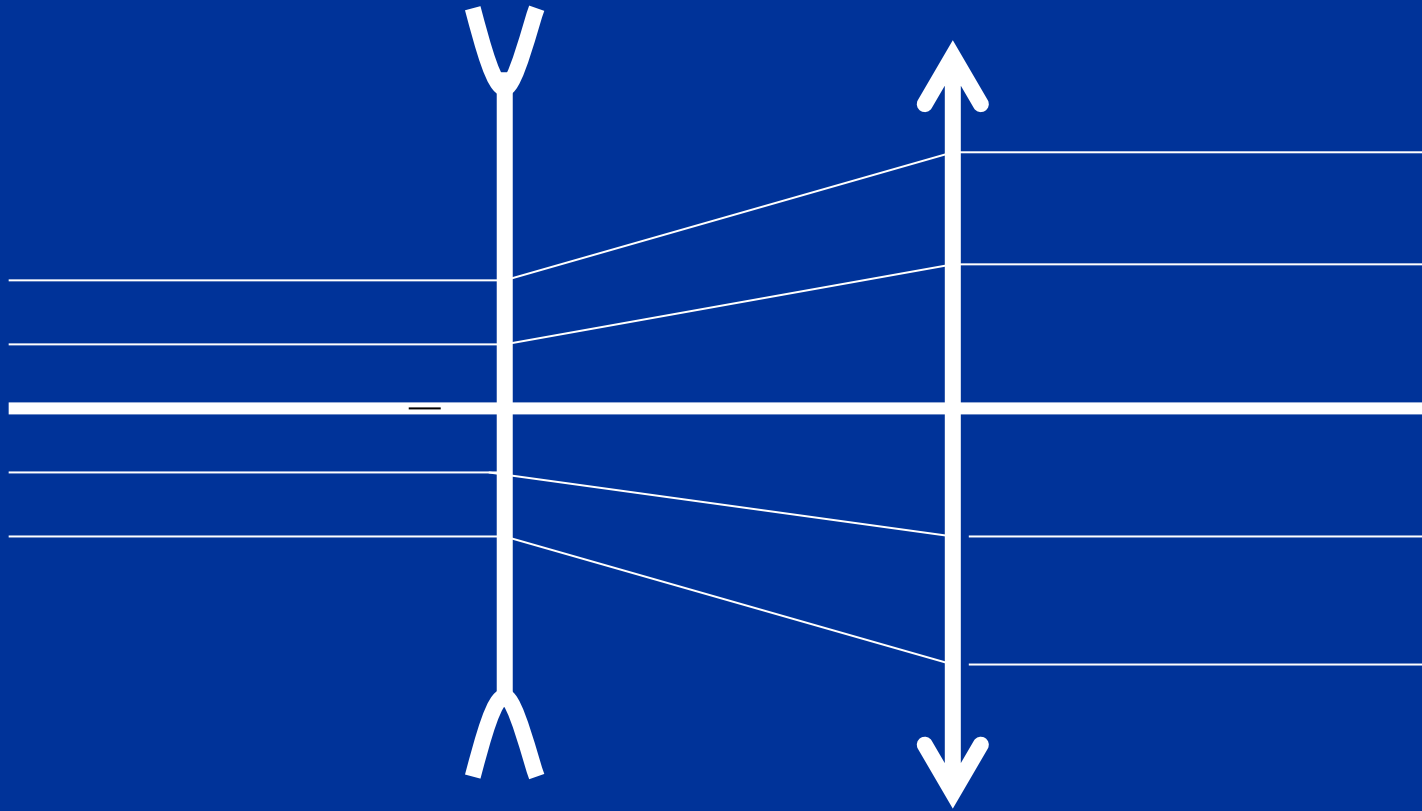
MULTIPLICATEURS DE FOCALE

**NE JAMAIS MONTER UN
MULTIPLICATEUR DE
FOCALE SUR UN ZOOM
GRAND ANGULAIRE**



SYSTEME AFOCAL

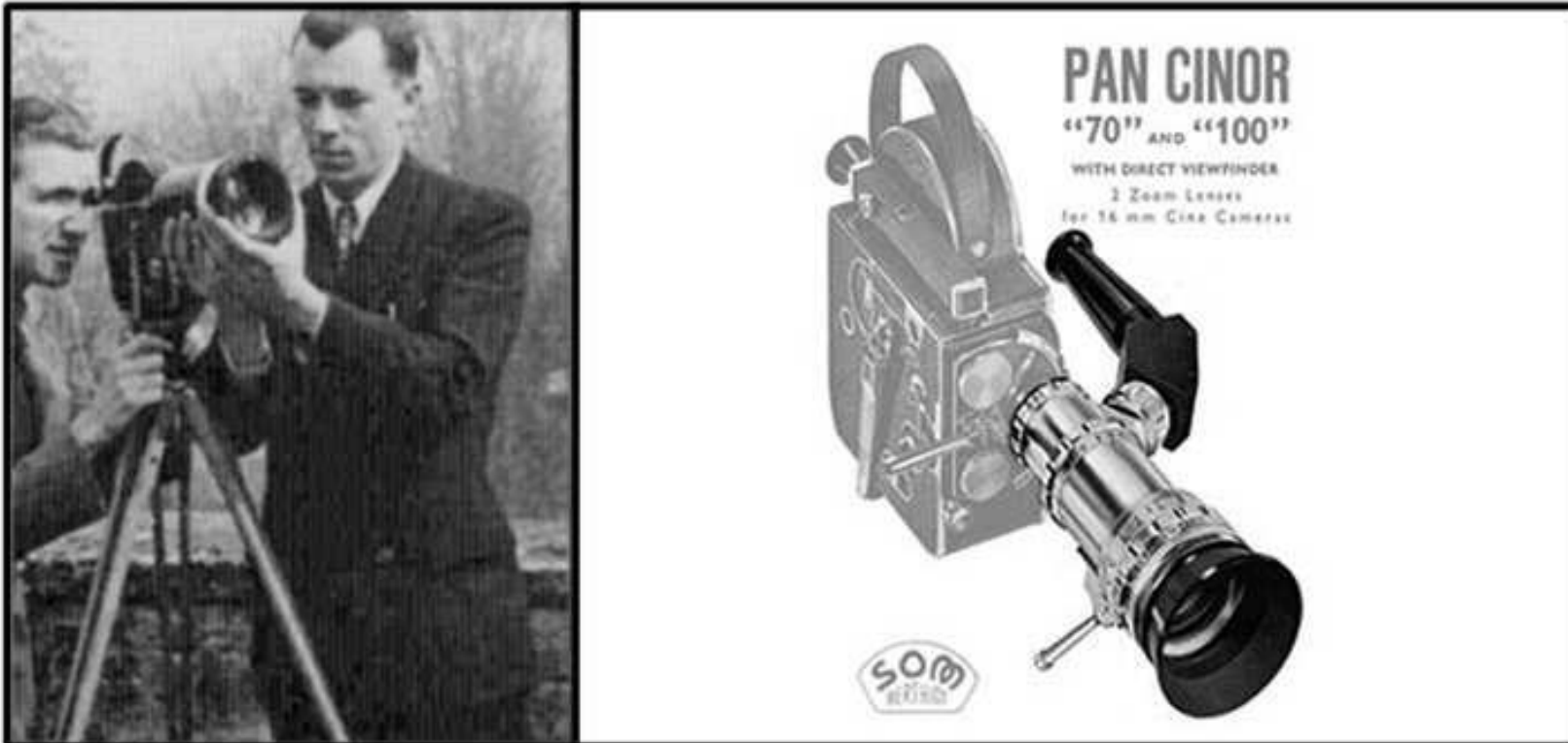
Un système afocal est un système optique qui ne fait ni diverger, ni converger un faisceau de rayons parallèles



OBJECTIFS A FOCALE VARIABLE (ZOOMS)

1947 - Partant d'un modèle à quatre lentilles (deux plan-convexe, deux plan-concave) et deux tubes coulissants, **Roger Cuvillier** et son équipe élaborent un prototype optiquement corrigé dont la distance focale peut varier continûment d'un facteur 3 sans déplacement du plan image.

Le brevet est déposé en janvier **1949**. Il sera commercialisé sous la marque **Pan Cinor**.



OBJECTIFS A FOCALÉ VARIABLE (ZOOMS)

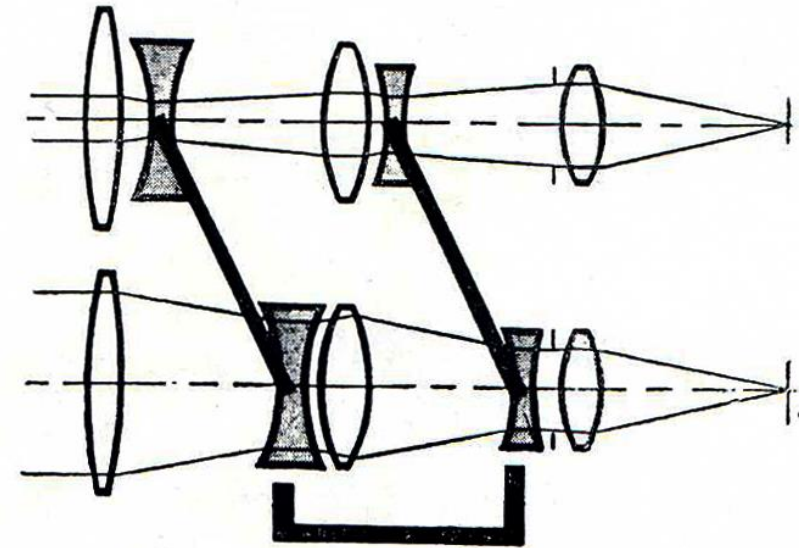
Les objectifs construits selon ce principe sont **appelés zooms à compensation optique**.

Deux groupes de lentilles de même signe et rigidement couplés y sont mobiles par rapport au reste du système, qui est fixe.

La partie fixe est constituée d'au moins trois groupes de vergence opposée à celle des groupes mobiles auxquels ils s'intercalent.

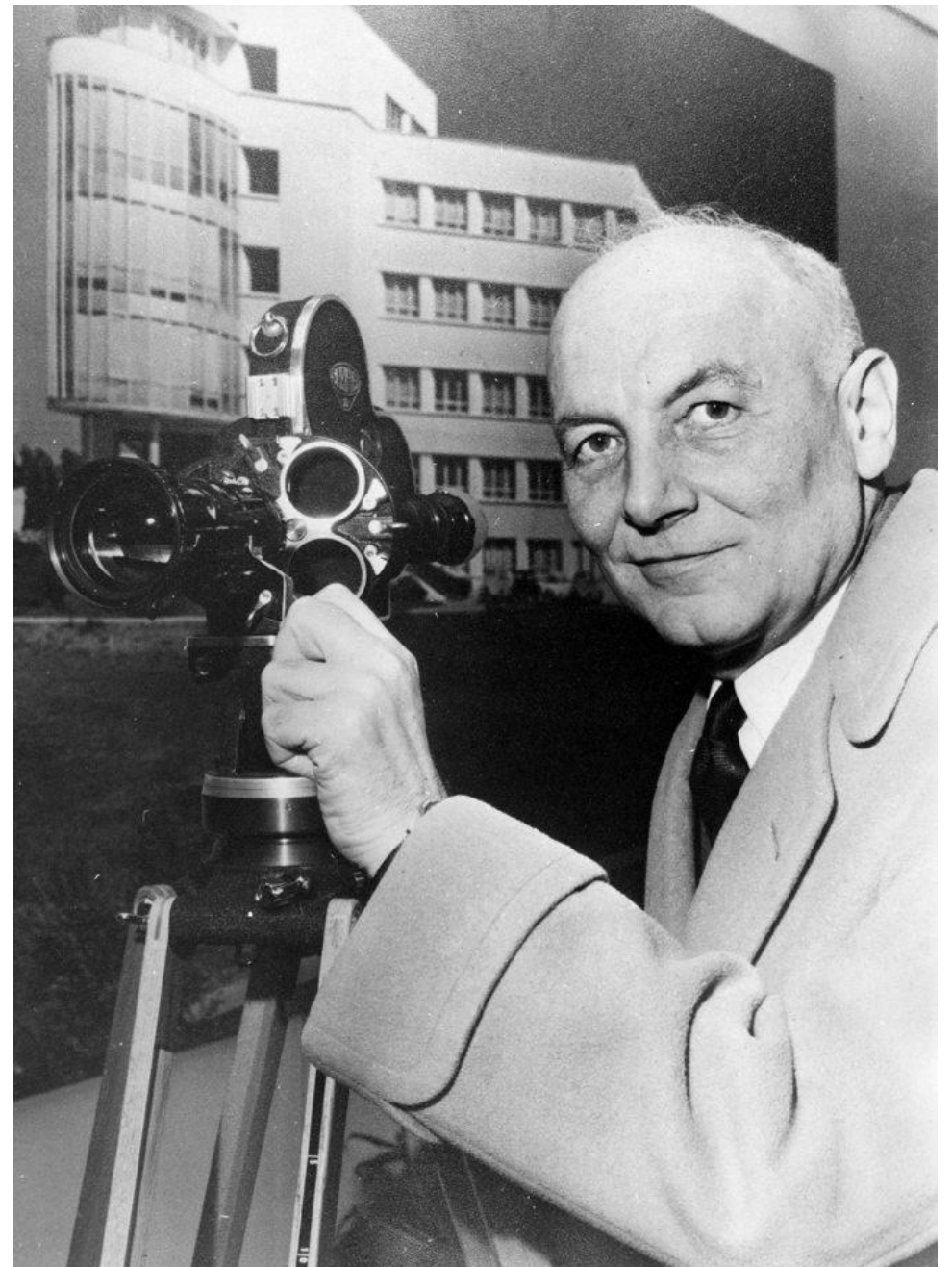
La combinaison est calculée de façon à rendre la position du foyer image de l'ensemble sensiblement indépendante de la position des groupes mobiles.

La mise au point est alors exacte pour quatre valeurs de la focale résultante et correctement approchée en dehors de celles-ci.



OBJECTIFS A FOCAL VARIABLE (ZOOMS)

1956 – Pierre ANGENIEUX s'appuyant sur ses méthodes de calcul des combinaisons optiques, relève le défi de créer un objectif à focale variable à mise au point rigoureuse et constante.



Launch of the 10x12 in 1962: Pierre Angénieux showing the benefit of a single zoom lens

OBJECTIFS A FOCALE VARIABLE (ZOOMS)

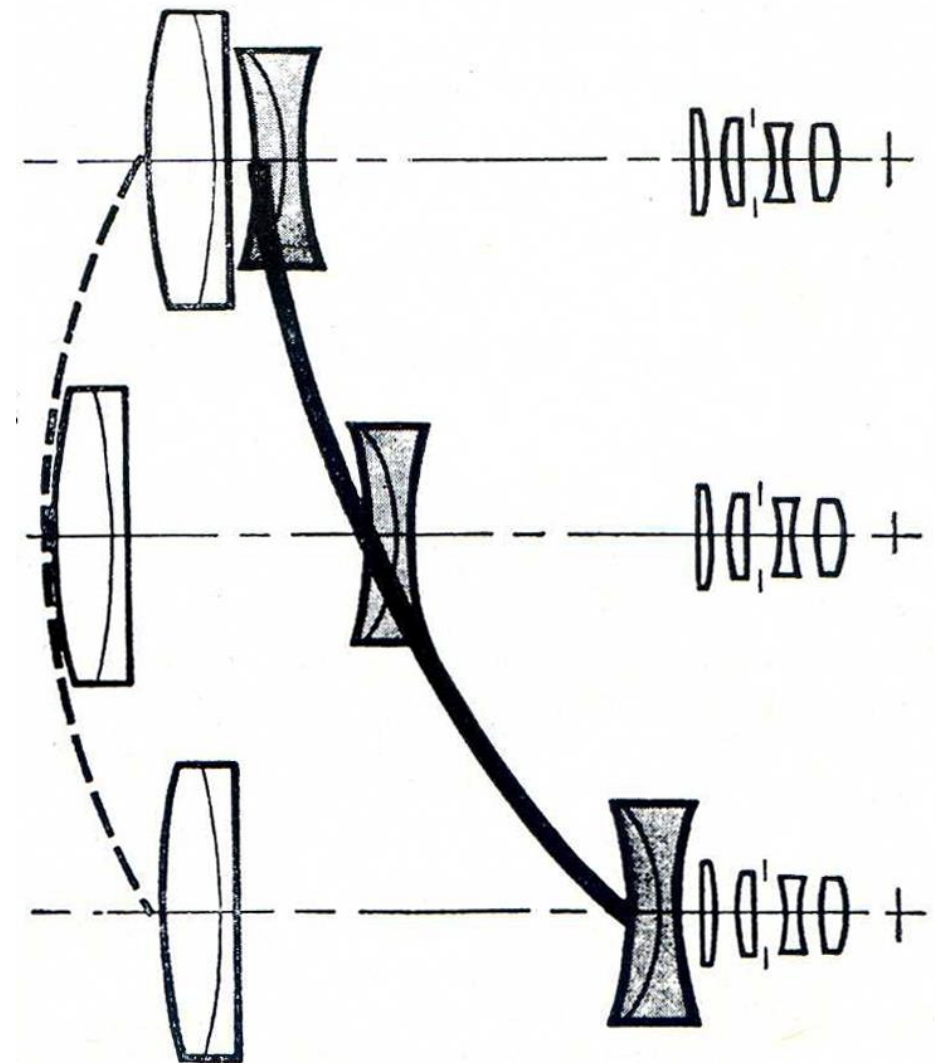
1956 – Pierre ANGENIEUX s'appuyant sur ses méthodes de calcul des combinaisons optiques, relève le défi de créer un objectif à focale variable à mise au point rigoureuse et constante.

Pour ce faire, un ou plusieurs groupes compensateurs se déplacent de façon non linéaire et très précisément coordonnée aux déplacements du groupe servant à modifier la distance focale (le « variateur »).

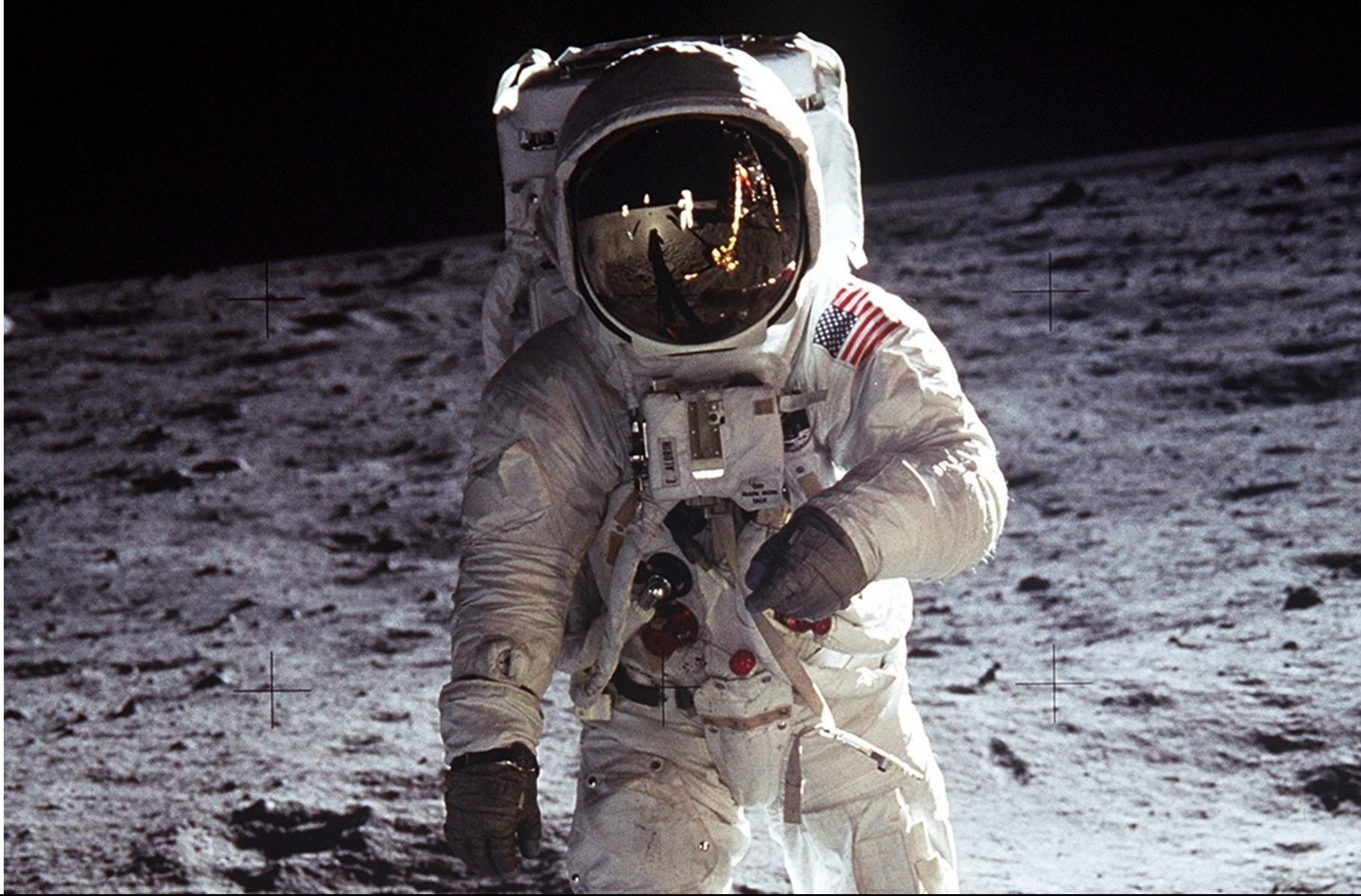
Cette **compensation** dite **mécanique** permet, moyennant un mécanisme à cames très précis, la construction de zooms de haute définition et grande amplitude de variation.

Le rapport, limité à 4 (17-68 mm, f/2) en 1956, atteint 10 (10-120 mm, f2.2) dès 1958 pour les caméras et en 1962 pour les objectifs photos.

L'amplitude de 20 fois est atteinte en 1964.



Orngenieux®

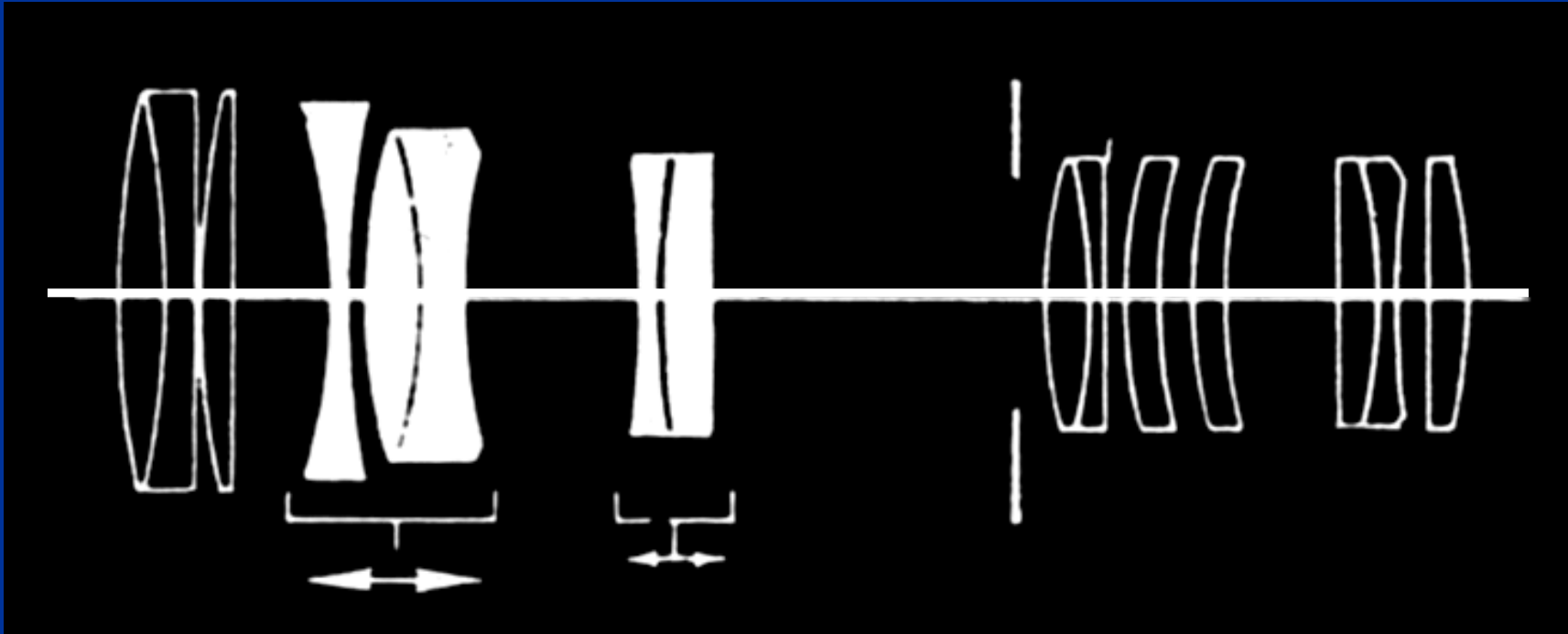


OBJECTIFS A FOCLE VARIABLE (ZOOMS)



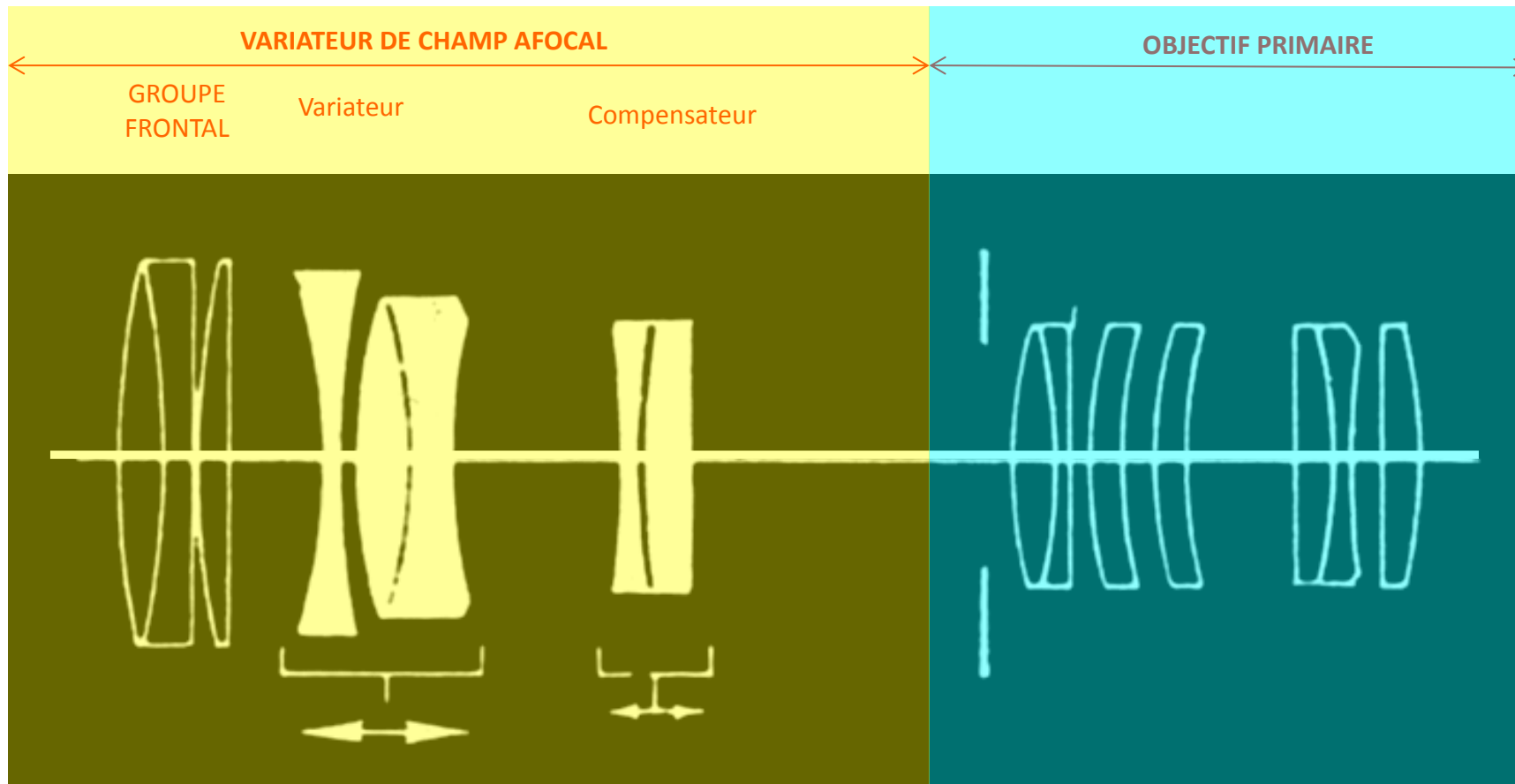
OBJECTIFS A FOCALE VARIABLE (ZOOMS)

Un objectif zoom comporte quatre éléments essentiels :

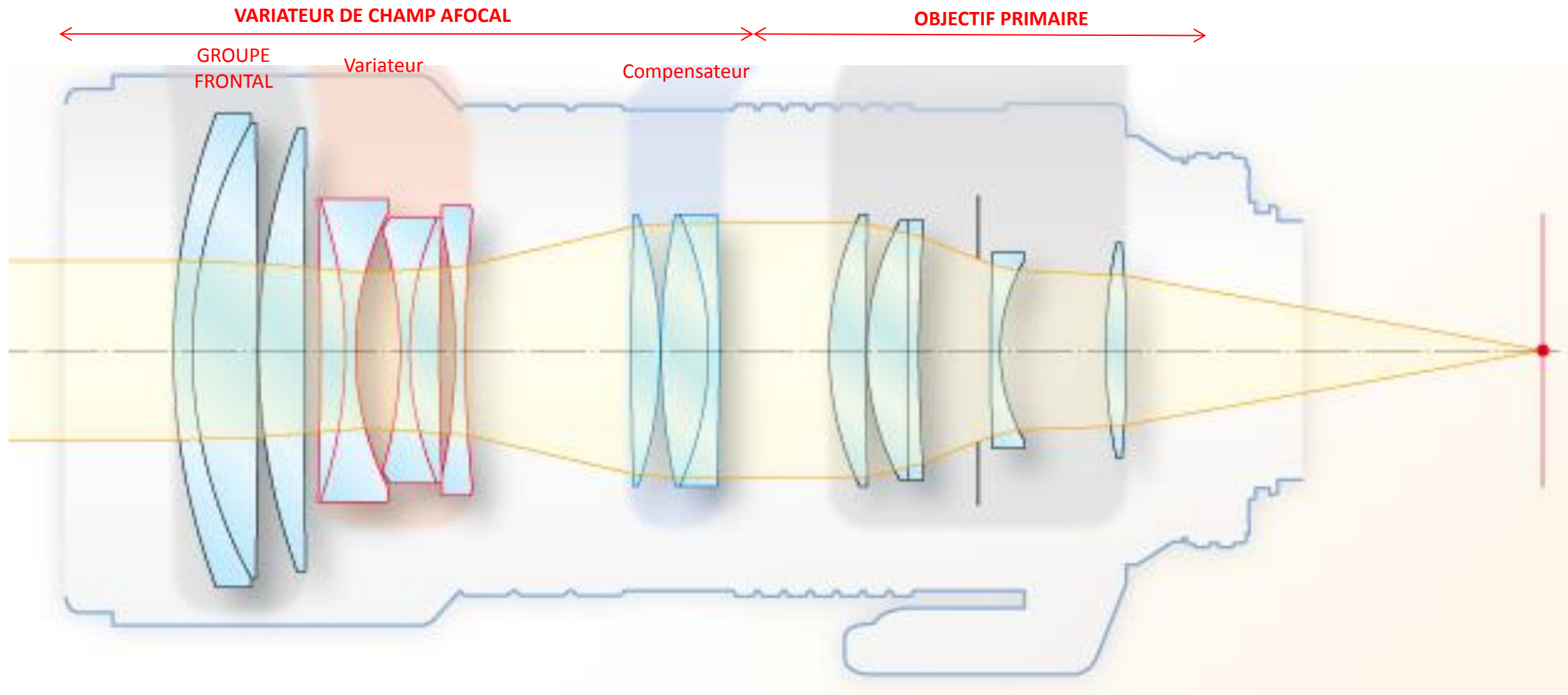


- Un objectif de base appartenant à l'un des types classiques
- Un diaphragme commandant la luminosité de l'ensemble du système
- Un système afocal à grandissement variable
- Un ensemble de groupe convergent dont le déplacement assure la mise au point.

OBJECTIFS A FOCLE VARIABLE (ZOOMS)



OBJECTIFS A FOCALE VARIABLE (ZOOMS)



Comparaison des schémas optiques de notre zoom expérimental et du Nikkor AF 80-200 mm f/2.8D ED.

OBJECTIFS A FOCLE VARIABLE (ZOOMS)



Objectif Nikkor AF 80-200 mm f/2.8D ED.

OBJECTIFS A FOCAL VARIABLE (ZOOMS)

DE L'INCONVENIENT DES ZOOMS...

- Encombrement et poids :

Les zooms sont plus encombrants que les focales fixes équivalentes.
Ils pèsent également plus lourd.

- Luminosité :

Ils sont moins lumineux que les focales fixes équivalentes.

- Mise au point minimale :

Il est souvent difficile d'afficher une mise au point inférieure à 1 mètre.

- Coût de fabrication :

Si sur le marché « amateur », le prix d'un zoom est pratiquement le même que celui d'une focale fixe, il n'en est pas de même sur le marché professionnel où son prix sera de 2 à 3 fois plus cher que celui d'une focale fixe.

OBJECTIFS A FOCALE VARIABLE (ZOOMS)



Variations

Angénieux Optimo Style 48-130mm T3

€ 20 990,00 HT
€ 25 188,00 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo Anamorphic 56-152mm T/4 2S

€ 57 999,00 HT
€ 69 598,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 45-120mm T/2,6

€ 34 899,00 HT
€ 41 878,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 28-340mm T/3,2

€ 65 219,00 HT
€ 78 262,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 19,5-94mm T/2,6

€ 50 359,00 HT
€ 60 430,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 15-40mm T/2,6

€ 34 899,00 HT
€ 41 878,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 28-76mm T/2,6

€ 34 899,00 HT
€ 41 878,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo 24-290mm T/2,8

€ 63 138,00 HT
€ 75 765,60 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo Style 25-250mm T3.5
à partir de

€ 34 875,00 HT
€ 41 850,00 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo Style 16-40mm T2.8
à partir de

€ 14 999,00 HT
€ 17 998,80 TTC



Plusieurs options disponibles



Variations

Angénieux Optimo Style 30-76mm T2.8
à partir de

€ 14 999,00 HT
€ 17 998,80 TTC



Plusieurs options disponibles

OBJECTIFS A FOCAL VARIABLE (ZOOMS)

LES GRANDES CATEGORIES DE ZOOMS :

- Les zooms « standards » :

La focale la plus courte de ces zooms est inférieure à la focale standard, alors que la focale la plus longue la dépasse quelquefois de beaucoup.

- Les zooms à grande amplitude, ou « superzooms »

Ils proposent des amplitudes de focales entre 10 et 30 (maxi...)

- Les zooms « grands angles »

Ce sont des zooms pour lesquels la focale la plus longue reste inférieure ou égale à la focale standard. Il s'agit de zooms dépassant très rarement l'amplitude 2 et l'offre des fabricants n'a évolué que très lentement.

- Les « télézooms »

La focale la plus courte de ces zooms est supérieure ou égale à la focale standard.



Zoom Canon
24-70 mm f/2.8.



Zoom Nikon
DX 18-300 mm
pour boîtier à
capteur APS-C.



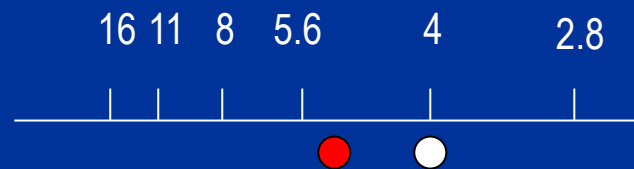
Zoom Canon 16-35 f/2.8.



Zoom Canon 100-400mm f/4.5-5.6.

OUVERTURE DE DIAPHRAGME PHOTOMETRIQUE

- Elle tient compte de la transmittance (absorption des lentilles) de l'objectif.
- Elle est toujours inférieure à l'ouverture géométrique
- Elle est nettement inférieure à l'ouverture géométrique avec la plupart des zooms
- Cette valeur est rarement indiquée sur les objectifs photo, car elle est sans importance sur l'exposition pour les appareils qui mesurent la lumière à travers l'objectif (notamment les réflex).



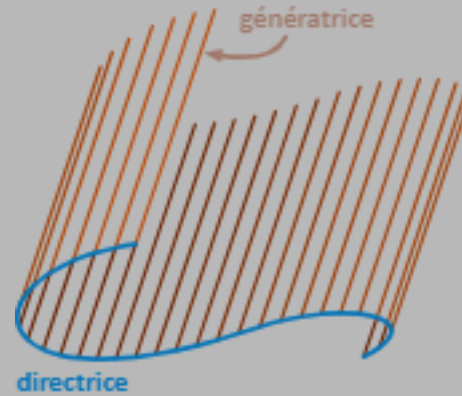
$$f = 4$$

$$T = 4 + 2/3$$

RAPPEL MATHÉMATIQUE

Génératrice

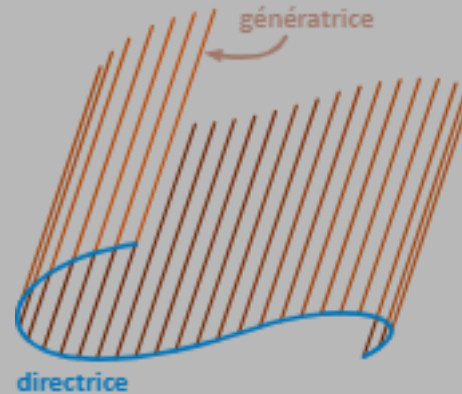
On appelle **génératrice** toute droite dont le déplacement suivant une ligne simple, appelée directrice, engendre une surface.



RAPPEL MATHÉMATIQUE

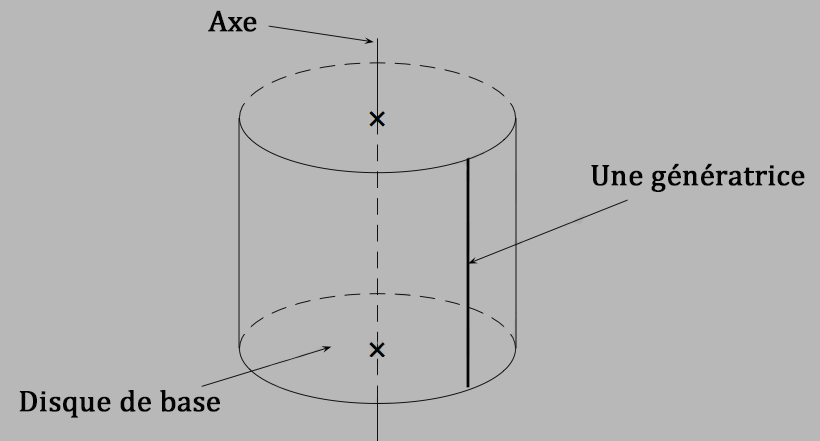
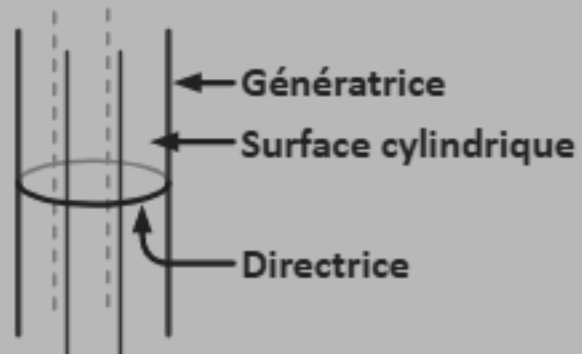
Génératrice

On appelle **génératrice** toute droite dont le déplacement suivant une ligne simple, appelée directrice, engendre une surface.

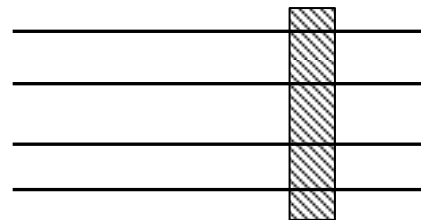
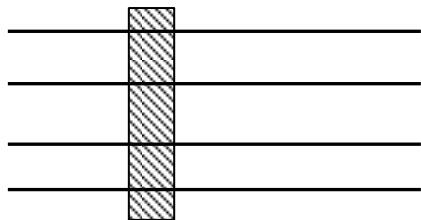
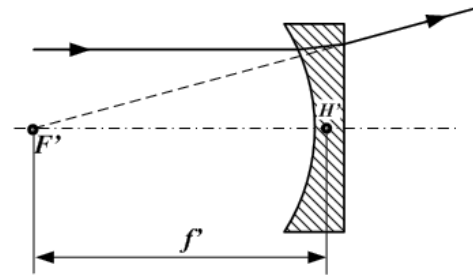
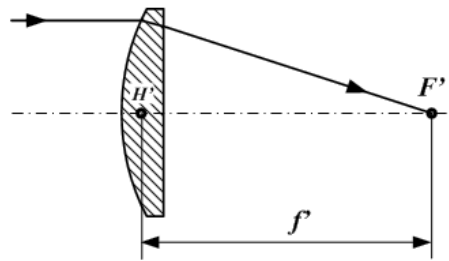
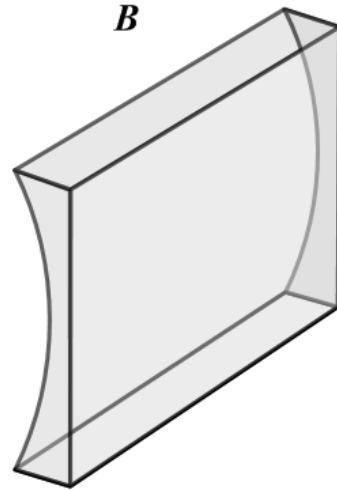
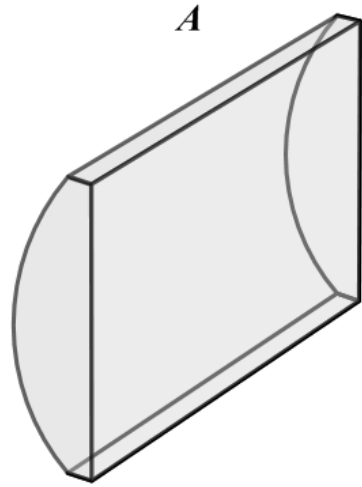


Génératrice d'un cylindre

On appelle **génératrice d'un cylindre** toute droite qui se déplace dans l'espace le long d'une ligne courbe simple fermée, selon une direction constante. La surface ainsi engendrée porte le nom de surface cylindrique.



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



LENTILLES CYLINDRIQUES :

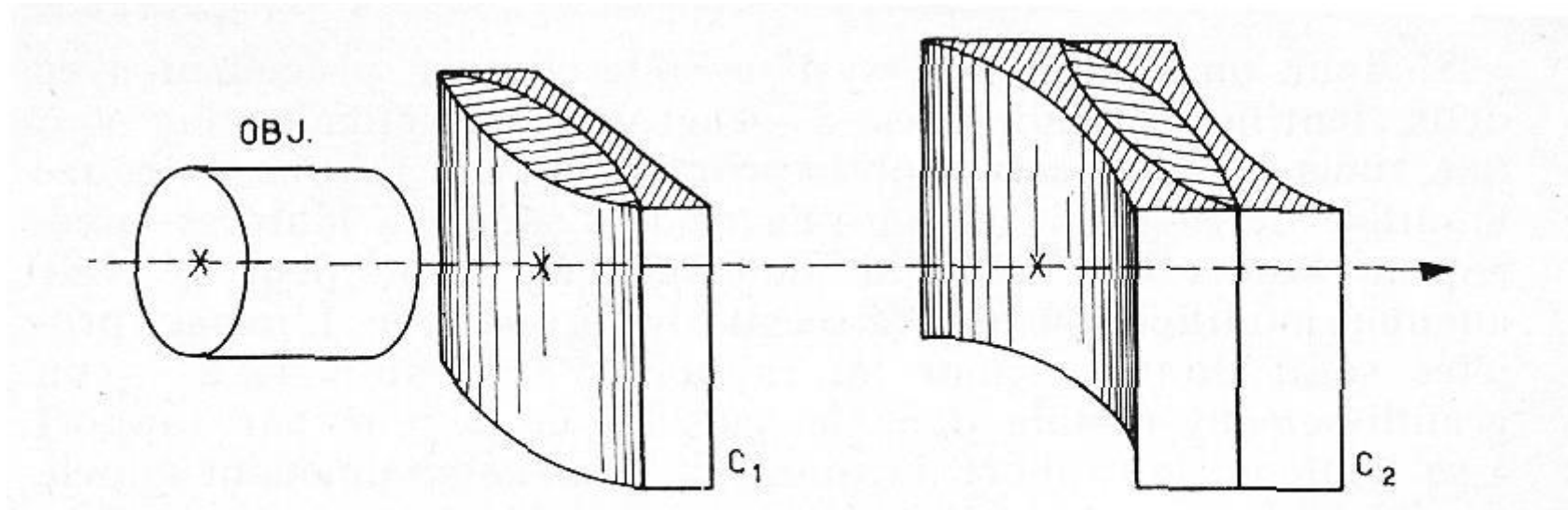
On appelle lentille cylindrique une lentille dont l'une ou les deux faces sont des fragments de cylindres à génératrices parallèles.

Comme les lentilles courantes (lentilles sphériques), il en existe des convergentes et des divergentes.

Pour les rayons se propageant dans un plan perpendiculaire aux génératrices, elles se comportent comme une lentille classique à symétrie axiale.

Pour les rayons se propageant dans un plan contenant une génératrice, elles se comportent comme une vitre : le rayon n'est pas dévié.

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



Un objectif CINEMASCOPE est composé d'un objectif classique associé à un système optique afocal et anamorphoseur.

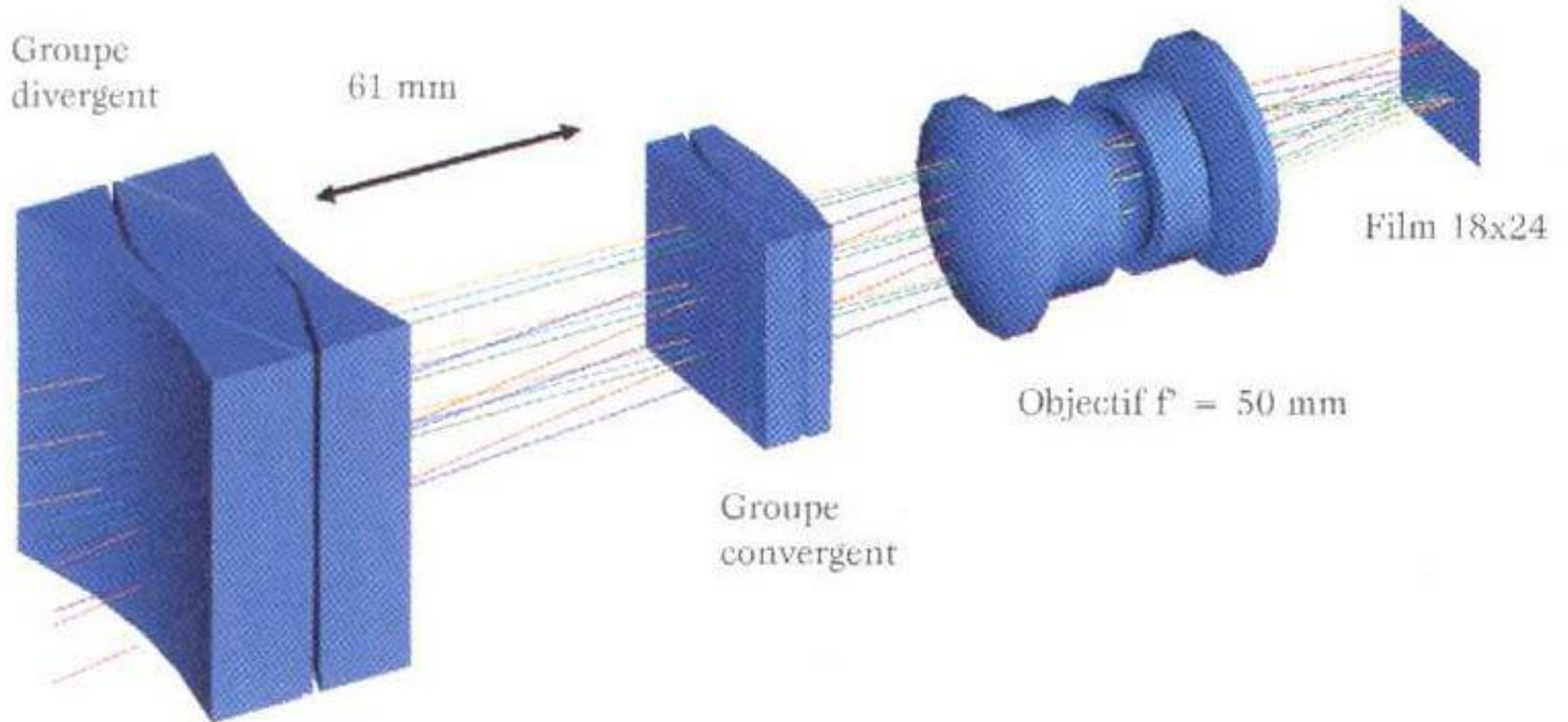
Le plus connu de ces systèmes est l'HYPERGONAR, composé de deux éléments composés de lentilles cylindriques collées, et séparés par une zone d'air.

L'HYPERGONAR a été mis au point en 1926 par le professeur Henri CHRETIEN.



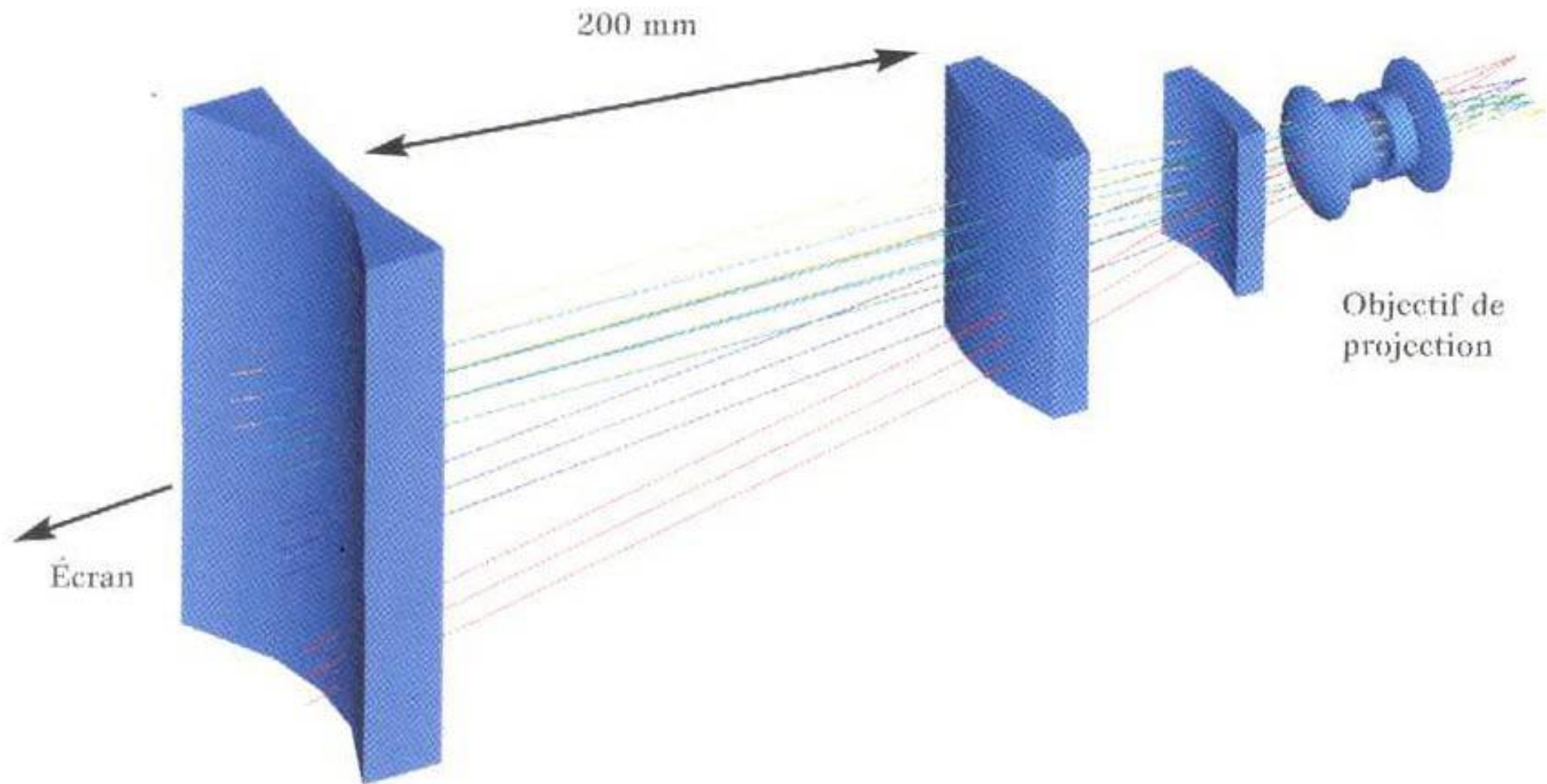
OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Schéma d'un hypergonar de prise de vue, monté sur un objectif primaire de 50mm



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Schéma d'un hypergonar utilisé en projection



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

POSITIONNEMENT DE L'ANAMORPHOSEUR SUR UN OBJECTIF SCOPE

Focales fixes :



Zooms :

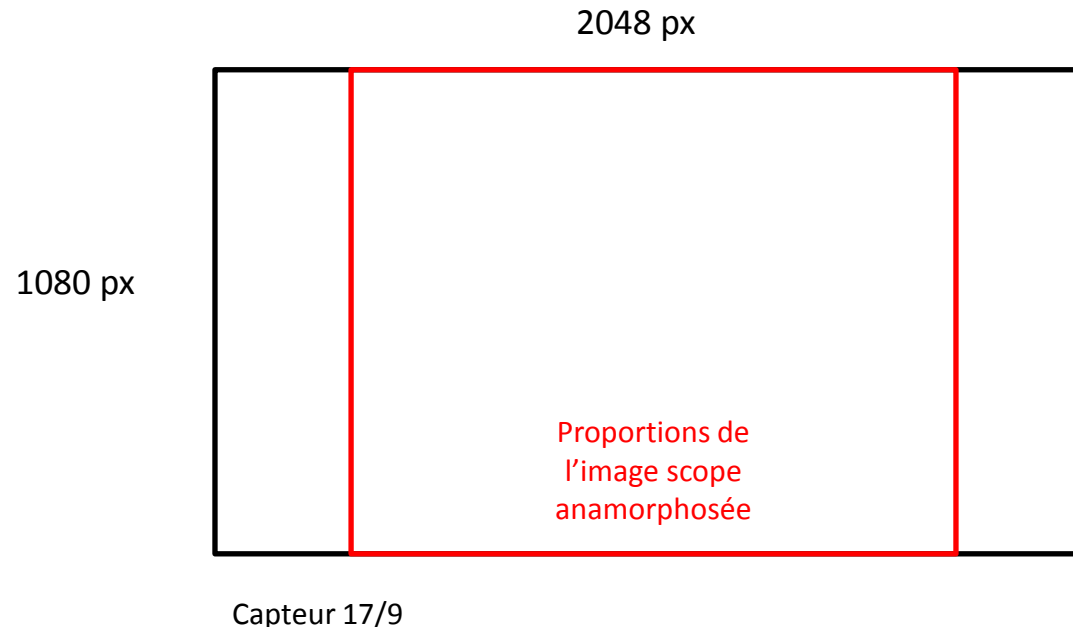


OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Le format de diffusion en anamorphique est de **2,40**.

Si on reprend les objectifs scopes traditionnels du 35 mm, la déformation anamorphique effectuée par l'optique a un rapport de **x2**, cela veut dire que l'image source enregistrée a un rapport de **2,40 / 2 = 1,2**, soit : **6/5 = 1,2**.

Donc les proportions de l'image utile enregistrée à la captation est de 1.2 (et non 1.33 comme on le dit souvent...)
Cette image est inscrite sur un capteur 17/9



Sur un capteur 2K
(2048 x 1080 px = 2 211 840 px)

La définition horizontale d'une image scope anamorphosée ne sera que :
 $1080 \times 6 / 5 = 1296$ px

Soit en tout :
 $1296 \times 1080 = \mathbf{1\ 399\ 680}$ px

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Pour palier à cette perte de définition, ARRIFLEX propose d'utiliser une caméra 4K équipée d'un capteur 4/3



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Capteur de l'ALEXA PLUS 4:3

Dimensions : 23.76 x 17.82 mm

2880 x 2160 px



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Capteur de l'ALEXA PLUS 4:3

Dimensions : 23.76 x 17.82 mm

2880 x 2160 px

2880 px

2160 px

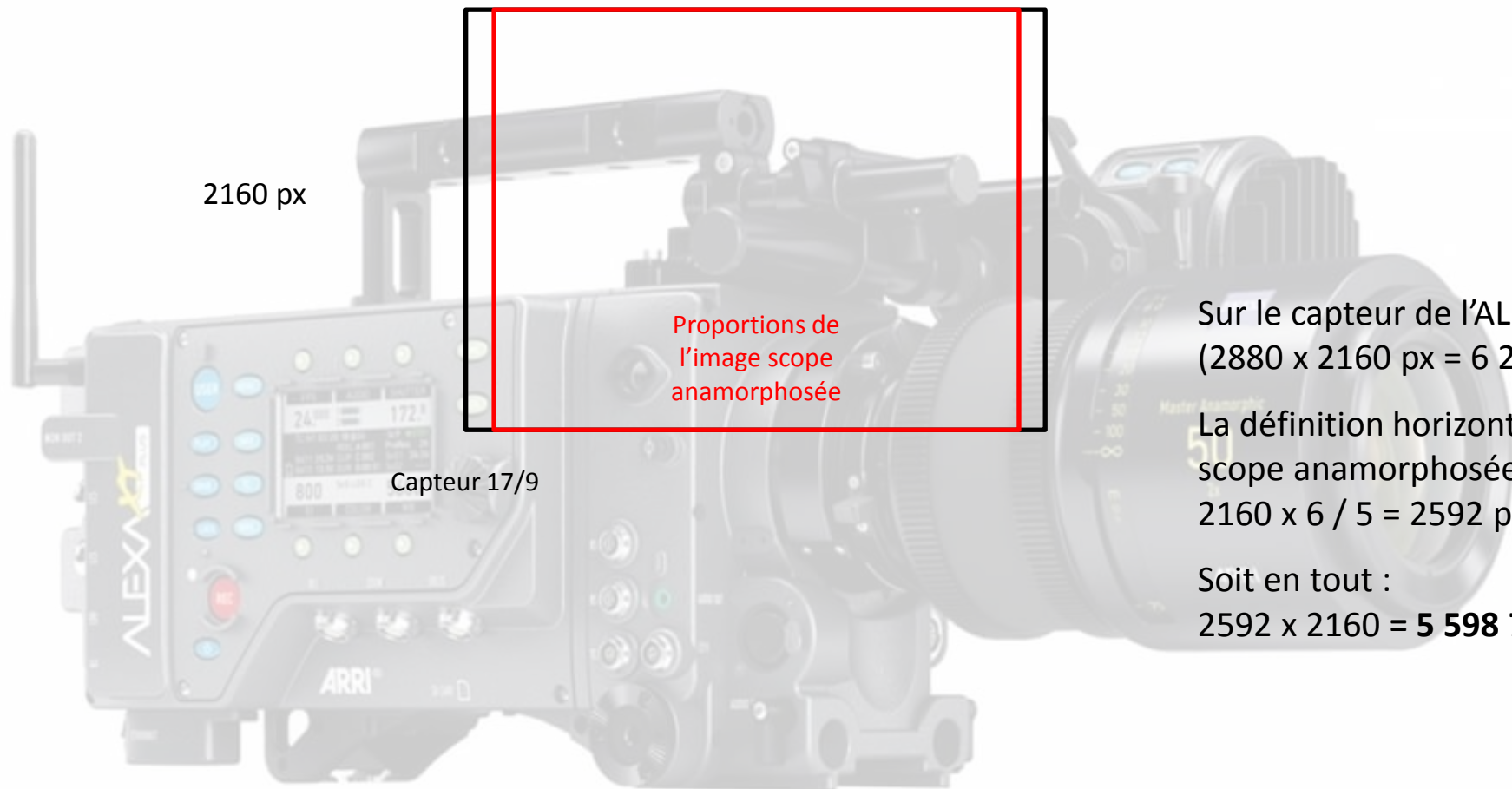
Proportions de
l'image scope
anamorphosée

Capteur 17/9

Sur le capteur de l'ALEXA PLUS 4:3
(2880 x 2160 px = 6 220 800 px)

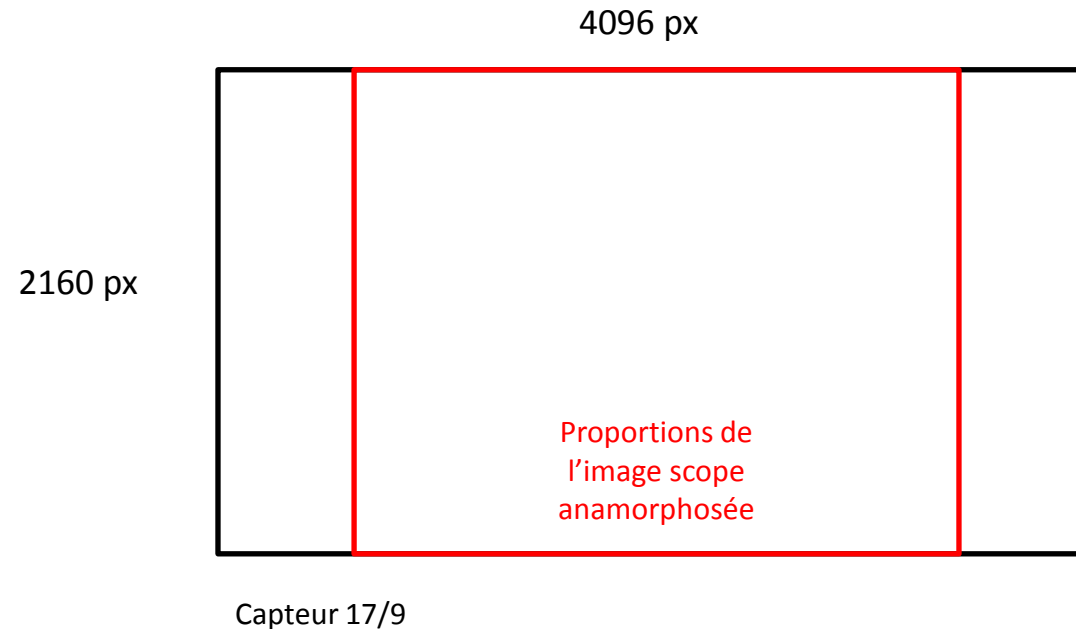
La définition horizontale d'une image
scope anamorphosée ne sera que :
 $2160 \times 6 / 5 = 2592$ px

Soit en tout :
 $2592 \times 2160 = 5\ 598\ 720$ px



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

A noter qu'on obtient la même définition que si l'on utilisait une caméra 4K équipé d'un capteur 17/9...



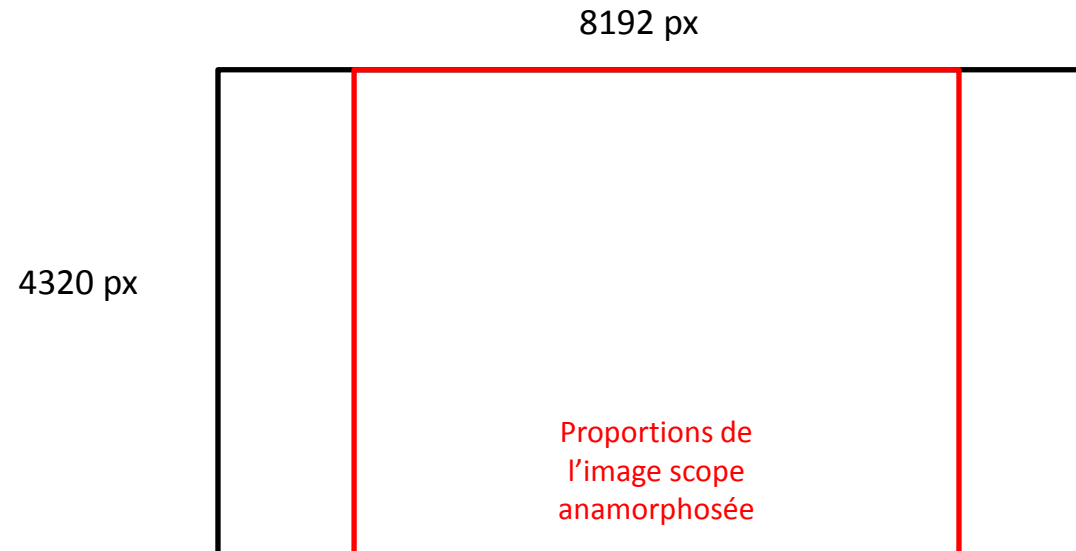
Sur le capteur de l'ALEXA PLUS 4:3
(2880 x 2160 px = 6 220 800 px)

La définition horizontale d'une image
scope anamorphosée ne sera que :
 $2160 \times 6 / 5 = 2592$ px

Soit en tout :
 $2592 \times 2160 = \mathbf{5\ 598\ 720\ px}$

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

Le développement des caméras 8K permettra, à l'avenir d'augmenter encore cette définition :



Sur un capteur 8K
(8192 x 4320px = 35 389 440 px)

La définition horizontale d'une image scope anamorphosée ne sera que :
 $4320 \times \frac{6}{5} = 5184$ px

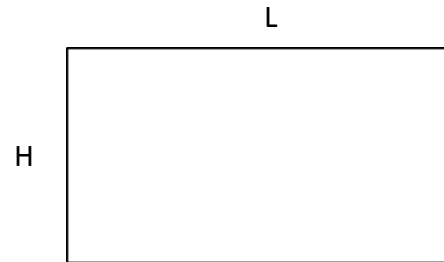
Soit en tout :
 $5184 \times 4320 = \mathbf{22\ 394\ 880\ px}$

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

2009 – L'américain **HAWK**[®] met sur le marché les premiers objectifs SCOPE avec un **coefficient d'anamorphose de 1.3**

L'idée est de faire des images anamorphosées à la prise de vue sur l'espace occupé par des images standard 1.85 à la surface d'un capteur 17/9 pour les projeter ensuite au format 2.40.

Prise de vue sur capteur 17/9 au format 1.85 avec objectif anamorphoseur (coeff = 1.3)



$$L = 1.85 \times H$$

Lorsqu'on désanamorphose l'image en projection, on étire de 1.30 sa largeur.

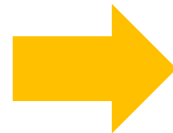
On a alors :

$$L = 1.30 \times (1.85 \times H) = 2.4 \times H$$

Matrice du projecteur 17/9

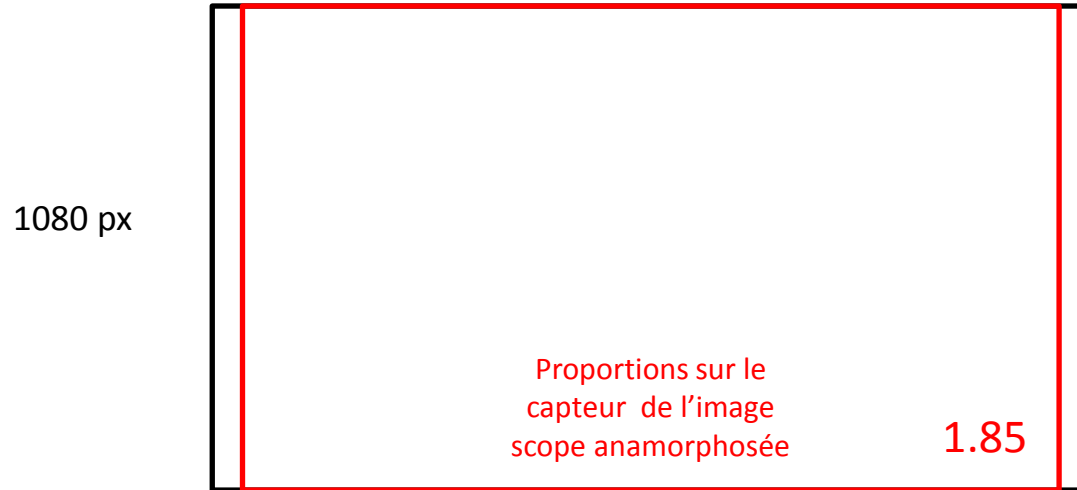


Désanamorphose optique (coefficient 1.3)



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

2048 px



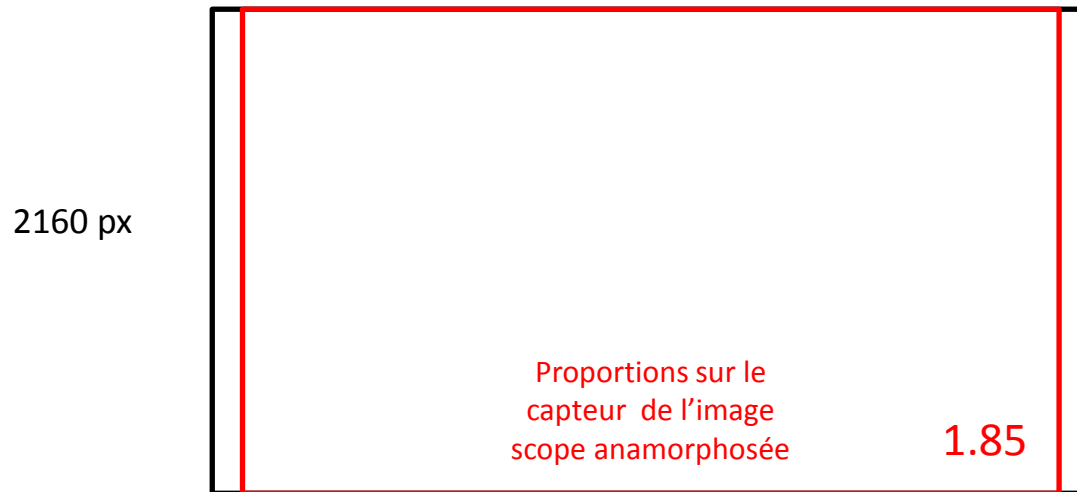
Capteur 17/9

Sur un capteur 2K
(2048 x 1080 px = 2 211 840 px)

La définition horizontale d'une image scope anamorphosée ne sera que :
 $1080 \times 1.85 = 1998$ px

Soit en tout :
 $1998 \times 1080 = \mathbf{2\ 157\ 840\ px}$

4096 px



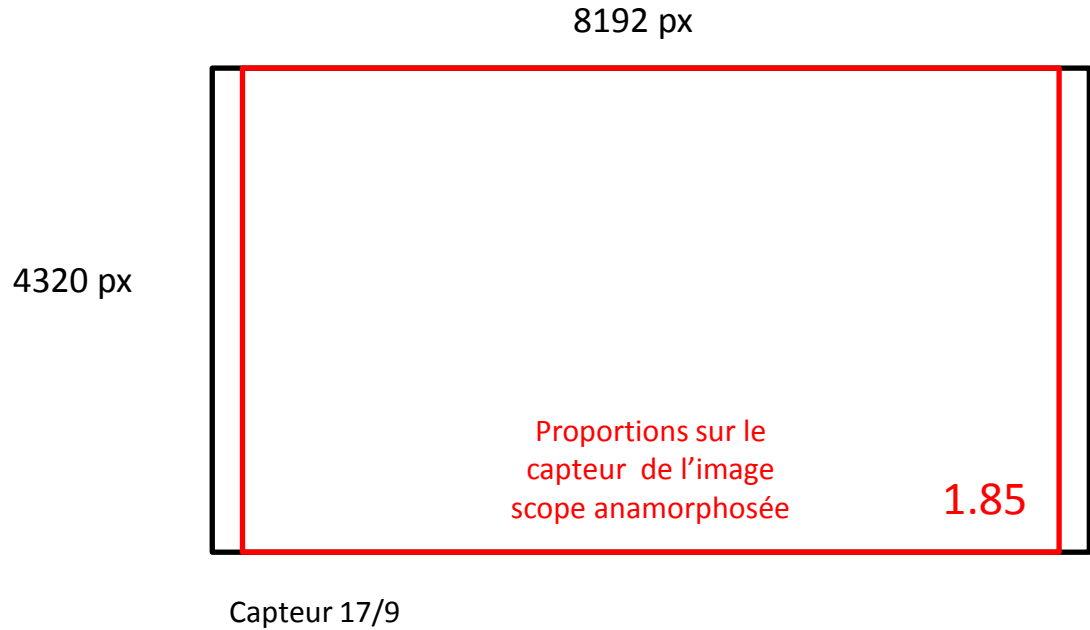
Capteur 17/9

Sur un capteur 4K
(4096 x 2160 px = 8 847 360 px)

La définition horizontale d'une image scope anamorphosée ne sera que :
 $2160 \times 1.85 = 4995$ px

Soit en tout :
 $4995 \times 2160 = \mathbf{10\ 789\ 200\ px}$

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



Sur un capteur 8K
(8192 x 4320 px = 35 389 440 px)

La définition horizontale d'une image scope anamorphosée ne sera que :
4320 x 1.85 = 7992 px

Soit en tout :
7992 x 4320 = **34 525 440 px**

Si la plupart des fabricants d'objectifs proposent des optiques cinémascope au coefficient x2, le nombre de marques proposant des objectifs cinémascope au rapport x 1.3 est plus restreint.

On peut néanmoins citer :

HAWK®

Canon

Nikon

Angénieux®

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



LES GRANDES MARQUES D'OBJECTIFS CINEMASCOPE (Coeff = x2)



Technovision Zeiss 100mm

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



LES GRANDES MARQUES D'OBJECTIFS CINEMASCOPE (Coeff = x2)



Technovision Cooke new 100mm

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



LES GRANDES MARQUES D'OBJECTIFS CINEMASCOPE (Coeff = x2)



Panavision G 100mm

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

PROBLEME D'ANGLE DE CHAMP PROPRE AU CINEMASCOPE :

Si l'on compare pour un même objectif cinémascope l'angle de champ latéral et l'angle de champ vertical, on observe une bien plus grande différence qu'avec un format classique.

Ainsi un **objectif de 50 mm** :

- aura un **angle de champ vertical** à peu près identique à celui de la focale sphérique équivalente

soit en 35 mm scope : $\text{tg } \alpha_v / 2 = L / 2.f = 18.8 / 2 \times 50 = 0.188 \rightarrow \text{tg } \alpha_v / 2 = 10^\circ 40' \rightarrow \alpha_v = 21^\circ$

- Son **angle de champ horizontal**, compte tenu de l'anamorphose (x2) sera, par contre nettement plus large :

$\text{tg } \alpha_h / 2 = 22 / 2 \times 50 = 0.22 \rightarrow \alpha_h / 2 = 12^\circ 30' \rightarrow \alpha_h = 25^\circ$ ce qui, avec l'anamorphose de x2 donne :

$$\alpha_h = 50^\circ$$

Le même objectif se comporte donc **en focale normale plutôt longue en vertical et plutôt courte en horizontal**

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

PROBLEME D'ANGLE DE CHAMP PROPRE AU CINEMASCOPE :

Ainsi le même plan tourné en cinémascope au 50mm

donne un rendu différent, tourné avec la focale sphérique correspondant à sa largeur (25 mm)

que celui tourné avec la focale sphérique correspondant à sa hauteur (50 mm)



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



50 mm HAWKS ANAMORPHIQUE (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



25 mm ZEISS SPHERIQUE

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)



50 mm ZEISS SPHERIQUE

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

DEFORMATIONS OPTIQUES PROPRES AUX ANAMORPHOSEURS



30 mm HAWKS ANAMORPHIQUE (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

DEFORMATIONS OPTIQUES PROPRES AUX ANAMORPHOSEURS



17 mm ZEISS SPHERIQUE

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

LE « FLOU / NET » DE PROFONDEUR DU CINEMASCOPE



Prise de vue avec objectif anamorphoseur (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

LE « FLOU / NET » DE PROFONDEUR DU CINEMASCOPE



Prise de vue avec objectif sphérique

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

LA DEFORMATION DU BOKEH



Prise de vue avec objectif anamorphoseur (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

LA DEFORMATION DU BOKEH



OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

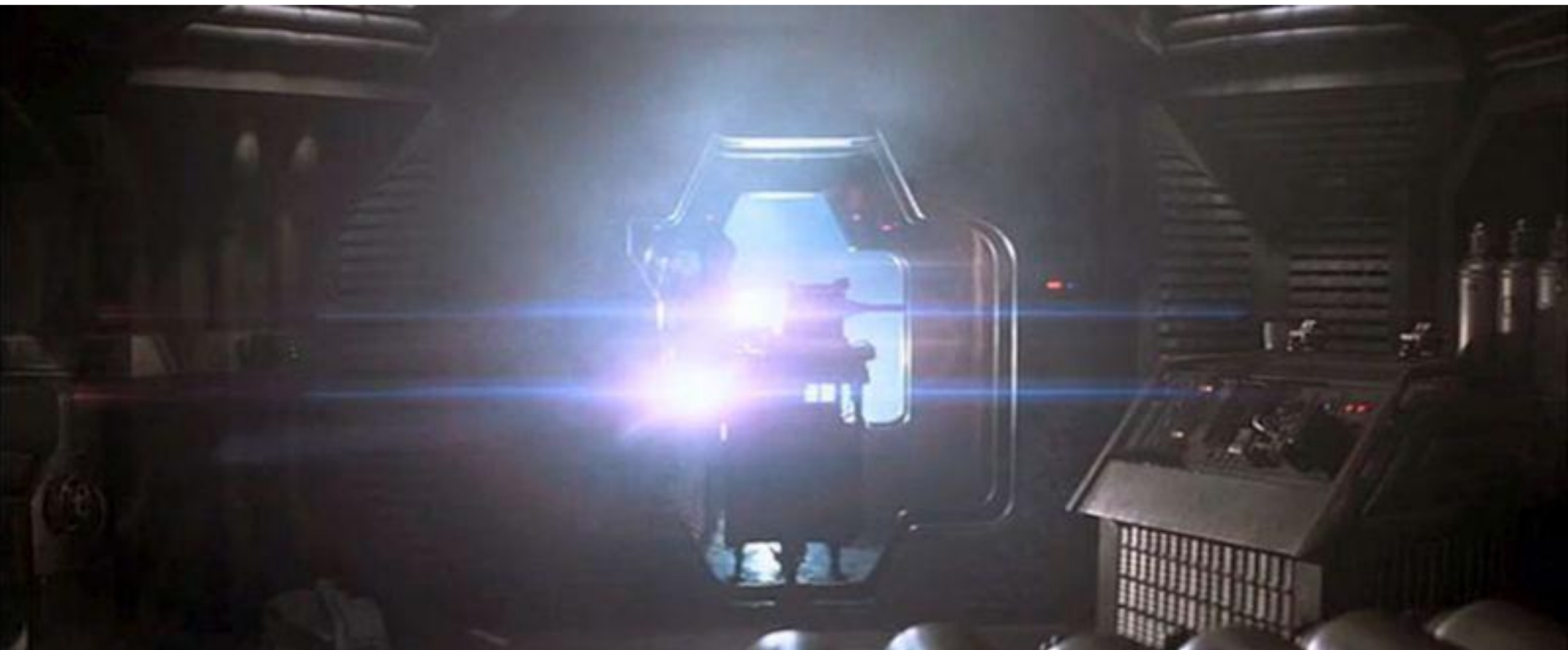
L'ACCENTUATION DES REFLETS



Prise de vue avec objectif anamorphoseur (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

L'ACCENTUATION DES REFLETS



Prise de vue avec objectif anamorphoseur (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

L'ACCENTUATION DES REFLETS



Prise de vue avec objectif anamorphoseur (x2)

OBJECTIFS CINEMASCOPE (ou CYLINDRIQUES)

L'ACCENTUATION DES REFLETS




Prise de vue avec objectif sphérique

VANTAGE LENS TABLE PL-Mount

FISHEYE LENSES / SUPER WIDE ANGLE PRIMES

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
VANTAGE Super-Fisheye	6 mm 7.2 mm	T2.8 T3.3	0.27 m 0.27 m
CENTURY Nikon Fisheye	8 mm 9.6 mm	T2.8 T3.3	0.24 m 0.25 m
OPTAR Fisheye Full Frame – Fix Focus	9 mm	T2.5	1.30 m
CENTURY Tégéa Wide Angle Attachment	9.8 mm 9mm 6.8 mm	T2.3 T2.3	0.20 m 0.20 m
ZEISS	10 mm	T2.1	0.33 m
VANTAGE	12 mm 14 mm	T2 T2	0.26 m 0.25 m

PRIMES

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
 VANTAGE One	17.5 mm	T1	0.25 m
	21 mm	T1	0.25 m
	25 mm	T1	0.25 m
	32 mm	T1	0.25 m
	40 mm	T1	0.34 m
	50 mm	T1	0.34 m
	65 mm	T1	0.34 m
	90 mm	T1	0.50 m
120 mm	T1	0.75 m	
COOKE S4	12 mm	T2	0.20 m
	14 mm	T2	0.20 m
	16 mm	T2	0.25 m
	18 mm	T2	0.22 m
	21 mm	T2	0.22 m
	25 mm	T2	0.22 m
	27 mm	T2	0.25 m
	32 mm	T2	0.30 m
	35 mm	T2	0.34 m
	40 mm	T2	0.39 m
	50 mm	T2	0.50 m
	65 mm	T2	0.70 m



PRIMES CONTINUED

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
COOKE S4	75 mm	T2	0.75 m
	100 mm	T2	0.90 m
	135 mm	T2	0.77 m
	150 mm	T2	1.00 m
	180 mm	T2	1.24 m
Soft Focus Attachment	for 65 mm	T2	0.70 m
	& 75 mm	T2	0.75 m
COOKE Mini S4	18 mm	T2.8	0.25 m
	25 mm	T2.8	0.25 m
	32 mm	T2.8	0.30 m
	40 mm	T2.8	0.40 m
	50 mm	T2.8	0.50 m
	75 mm	T2.8	0.75 m
	100 mm	T2.8	0.90 m
	135 mm	T2.8	1.00 m
LEICA Summilux C Prime	16 mm	T1.4	0.35 m
	18 mm	T1.4	0.35 m
	21 mm	T1.4	0.31 m
	25 mm	T1.4	0.31 m
	35 mm	T1.4	0.36 m
	40 mm	T1.4	0.41 m
	50 mm	T1.4	0.50 m
	65 mm	T1.4	0.43 m
	75 mm	T1.4	0.70 m
100 mm	T1.4	0.90 m	
ZEISS Ultra Prime	R 8 mm	T2.8	0.35 m
	10 mm	T2.1	0.33 m
	12 mm	T2	0.30 m
	14 mm	T1.9	0.22 m
	16 mm	T1.9	0.25 m
	20 mm	T1.9	0.28 m
	24 mm	T1.9	0.30 m
	28 mm	T1.9	0.28 m
	32 mm	T1.9	0.35 m
	40 mm	T1.9	0.38 m
	50 mm	T1.9	0.60 m
	65 mm	T1.9	0.65 m
	85 mm	T1.9	0.90 m
100 mm	T1.9	1.00 m	
135 mm	T1.9	1.50 m	
180 mm	T1.9	2.50 m	
ZEISS Ultra Prime LDS	14 mm	T1.9	0.22 m
	16 mm	T1.9	0.25 m
	20 mm	T1.9	0.28 m
	24 mm	T1.9	0.30 m
	28 mm	T1.9	0.28 m
	32 mm	T1.9	0.35 m
	40 mm	T1.9	0.38 m
	50 mm	T1.9	0.60 m
	85 mm	T1.9	0.90 m
	100 mm	T1.9	1.00 m
	135 mm	T1.9	1.50 m



PRIMES CONTINUED

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
ZEISS Master Prime	12 mm	T1.3	0.40 m
	14 mm	T1.3	0.35 m
	16 mm	T1.3	0.35 m
	18 mm	T1.3	0.35 m
	21 mm	T1.3	0.35 m
	25 mm	T1.3	0.35 m
	27 mm	T1.3	0.35 m
	32 mm	T1.3	0.35 m
	35 mm	T1.3	0.35 m
	40 mm	T1.3	0.40 m
	50 mm	T1.3	0.50 m
	65 mm	T1.3	0.65 m
	75 mm	T1.3	0.80 m
	100 mm	T1.3	1.00 m
	135 mm	T1.3	0.95 m
150 mm	T1.3	1.50 m	
ZEISS High Speed	18 mm	T1.3	0.24 m
	25 mm	T1.3	0.24 m
	35 mm	T1.3	0.33 m
	50 mm	T1.3	0.67 m
	65 mm	T1.3	0.67 m
	85 mm	T1.3	0.87 m
ZEISS Standard	16 mm	T2.1	0.23 m
	20 mm	T2.1	0.20 m
	24 mm	T2.1	0.32 m
	28 mm	T2.1	0.27 m
	32 mm	T2.1	0.55 m
	40 mm	T2.1	0.89 m
	50 mm	T2.1	0.44 m
	85 mm	T2.1	0.88 m
	100 mm	T2.1	0.99 m
	135 mm	T2.1	1.46 m

TELEPHOTO

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
CENTURY Canon	200 mm	T2	2.60 m
	300 mm	T2.8	2.80 m
	400 mm	T2.8	3.60 m
	500 mm	T4.5	5.00 m
	800 mm	T5.6	14.00 m
CENTURY	1000 mm	T5.6	14.00 m
CENTURY Nikon	200 mm	T2	2.45 m
	300 mm	T2.8	3.60 m
	400 mm	T2.8	3.60 m
	300 mm	T2 High Speed	3.90 m
	600 mm	T4	6.50 m



ZOOMS

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
ANGÉNEUX Optimo Zoom	15-40 mm	T2.6	0.60 m
	28-76 mm	T2.6	0.60 m
	45-120 mm	T2.8	1.00 m
	17-80 mm	T2.2	0.61 m
	24-290 mm	T2.8	1.20 m
ANGÉNEUX Zoom	17-102 mm	T2.9	0.75 m
ANGÉNEUX Zoom HR	25-250 mm	T3.5	1.70 m
Mesmerizer	for 17-102 mm & 25-250 mm HR	+1 Stop +1 Stop	0.75 m 1.70 m
COOKE S4 Zoom	15-40 mm	T2	0.43 m
COOKE Varo-Panchro	20-60 mm	T3.1	0.65 m
COOKE Varotal Mk2	25-250 mm	T3.9	1.60 m
ARRI/FUJINON Alura Zoom	18-80 mm	T2.6	0.70 m
	45-250 mm	T2.6	1.20 m
HAWK Super Wide Zoom	10-24 mm	T2.5	0.25 m
HAWK Telephoto Zoom	100-300 mm	T2.2	3.00 m
	150-450 mm	T2.8	3.00 m
VANTAGE Lightweight Zoom	17-35 mm	T2.8	0.28 m
NIKON Zoom	70-200 mm	T2.8	1.40 m
CENTURY Minolta Zoom	28-70 mm	T3	0.88 m
OPTAR Lightweight Zoom	25-80 mm	T3.3	1.00 m
ZEISS LWZ-1	15.5-45 mm	T2.6	0.45 m
ZEISS VP1	16-30 mm	T2.2	0.58 m
ZEISS VP2	29-60 mm	T2.2	0.78 m
ZEISS VP3	55-105 mm	T2.2	0.79 m

CONVERTERS / EXTENSIONS

Manufacturer	Item	Optical power
VANTAGE	Reducer	0.7x
CENTURY	Extender	1.4x
	Extender	2x
CENTURY Set of Extension Tubes PL to PL		25 mm / 50 mm



MACRO LENSES

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
ARRI Macro	16mm	T2.1	0.15m
	24mm	T2.1	0.17m
	32mm	T2.1	0.19m
	40mm	T2.1	0.24m
	50mm	T3	0.20m
	100mm	T3	0.35m
	200mm	T4.3	0.49m
ZEISS Master Macro	100mm	T2	0.49m
VANTAGE LEITZ Macro	15mm	T3.5	0.16m
	19mm	T2.8	0.14m
	24mm	T2.8	0.14m
	27mm	T2.8	0.15m
	35mm	T2.8	0.17m
	50mm	T2.8	0.23m
	60mm	T2.8	0.24m
	90mm	T2.8	0.34m
	135mm	T2.8	0.55m
	180mm	T2.8	0.78m
ISCO SPECIMAGINE® Long Distance Macro System	Magnification 1.6:1 – 10:1	T22	

SPECIAL LENSES

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
CLAIRMONT Swing/Shift System	14mm	T2.8	0.18m
	18mm	T3.8	0.18m
	24mm	T3.8	0.18m
	35mm	T3.2	0.19m
	50mm	T4	0.28m
	80mm	T2.8	0.34m
	110mm	T2.4	0.58m
ARRI Shift & Tilt Bellows System	18mm	T3.8	0.15m
	20mm	T2.8	0.18m
	24mm	T4	0.22m
	45mm	T2.8	0.37m
	60mm	T2.8	0.36m
	90mm	T2.8	0.45m
	110mm	T2	0.62m
150mm	T2.8	1.04m	
Retro-Adapter/CFM-1 Remote Focus Motor			
VANTAGE Shift & Tilt Mesmerizer	+1 Stop	-	
ARRI Tilt Focus	24mm	T4	0.33m
	45mm	T2.8	0.28m
	90mm	T2.8	0.51m



VANTAGE LEITZ Macro 27mm T2.8



VANTAGE LEITZ Macro 50mm T2.8



ARRI Tilt Focus 45mm T2.8



SPECIAL LENSES CONTINUED

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
LENS BABIES PL System	30mm	T2	0.30m
	50mm	T2	0.45m
	80mm	T2	0.72m
T-REX Superscope	5.5-20mm	T7.1	0.15m
	8-18mm	T7.1	0.18m
	17-36mm	T7.1	0.14m
	32-70mm	T7.1	0.22m
	60-125mm	T7.1	0.39m
T-REX Superscope HS Leica Optics No Zoom Function	10mm	T5.6	0.14m
	14mm	T5.6	0.14m
	18mm	T5.6	0.14m
	24mm	T5.6	0.14m
	40mm	T5.6	0.21m
80mm	T5.6	0.44m	
Mini-TREX/Skater Scope	PL to PL	T5.6	depends on lens
VANTAGE 2mm Mini Macro	40mm	T22	0.01m
CPT Superscope Underwater Housings	10mm	T5.7	0.07m
	15mm	T5.7	0.07m
	25mm	T5.7	0.08m
	32mm	T5.7	0.11m
	40mm	T5.7	0.14m
	60mm	T5.7	0.30m
CPT Supersnorkel Underwater Housings	6mm	T8	0.05m
	10mm	T8	0.06m
	16mm	T8	0.06m
	20mm	T8	0.07m
	40mm	T8	0.08m
	60mm	T8	0.14m
Motor Drive			
Mesmerizer for Superscope or Supersnorkel	+1 Stop	-	
CLAIRMONT Image Shaker			
CENTURY Series 2000 Super Low Angle Prism	+¼ Stop	-	
CENTURY S. 2000 Compact Low Angle Prism	+¼ Stop	-	
CENTURY Periscope Series 2000 Mk 2 PL to PL Straight Angle Attachment, Pair of 90° Rods for Swing/Shift or Lens Motors, Vantage Underwater Housing for Periscope, Underwater Sleeve for Periscope, Mesmerizer for Periscope	T4	depends on lens	
NIKON for Eyemo (Nikon-Mount)	8mm	T2.8	0.30m
	12mm	T2.8	0.25m
	15mm	T2.8	0.30m
	20mm	T2.8	0.25m
	24mm	T2	0.30m
	28mm	T2	0.25m
	35mm	T2	0.30m
50mm	T2	0.60m	
ZEISS Compact for Eyemo (ARRI-Standard-Mount)	16mm	T2.2	0.25m
	24mm	T2.2	0.35m
	32mm	T2.2	0.60m
	50mm	T2.2	1.00m
	85mm	T2.2	2.00m
	135mm	T4	1.20m



HAWK® ANAMORPHICS



Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
HAWK V-PLUS 2x	35 mm	T2.2	0.75 m
	40 mm	T2.2	0.75 m
	50 mm	T2.2	0.60 m
	65 mm	T2.2	0.40 m
	75 mm	T2.2	0.60 m
Super Close Focus	85 mm	T2.2	0.60 m
	100 mm	T2.2	1.00 m
	120 mm	T3.5	0.40 m
	135 mm	T3	1.00 m
	150 mm	T3	1.00 m
HAWK 2:1 Zoom Lens	45-90 mm	T2.8	0.75 m
HAWK 2:1 Zoom Lens	80-180 mm	T2.8	1.00 m
HAWK V-LITE 2x	28 mm	T2.2	0.80 m
	35 mm	T2.2	1.00 m
	45 mm	T2.2	1.00 m
	55 mm	T2.2	1.00 m
	65 mm	T2.2	1.00 m
	80 mm	T2.2	1.00 m
	110 mm	T3	1.00 m
140 mm	T3.5	1.00 m	
HAWK VINTAGE 74 2x 	28 mm	T2.3	0.80 m
	35 mm	T2.3	1.00 m
	45 mm	T2.3	1.00 m
	55 mm	T2.3	1.00 m
	65 mm	T2.3	1.00 m
	80 mm	T2.3	1.00 m
	110 mm	T3.1	1.00 m
	140 mm	T3.7	1.00 m
HAWK 2:1 Zoom Lens	45-90 mm	T2.9	0.75 m
HAWK 2:1 Zoom Lens	80-180 mm	T2.9	1.00 m
HAWK V-LITE16 2x	14 mm	T1.5	0.80 m
	18 mm	T1.5	1.00 m
	24 mm	T1.5	1.00 m
	28 mm	T1.5	1.00 m
	35 mm	T1.5	1.00 m
HAWK V-SERIES 2x	25 mm	T2.2	0.60 m
	30 mm	T2.2	0.80 m
	35 mm	T2.2	0.75 m
	40 mm	T2.2	0.75 m
	50 mm	T2.2	0.60 m
	60 mm	T2.2	0.60 m
	75 mm	T2.2	0.60 m
100 mm	T2.2	1.00 m	



HAWK® ANAMORPHICS CONTINUED



Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
HAWK V-SERIES 2x	135 mm	T3	1.00 m
	180 mm	T3	2.00 m
	250 mm	T3	2.00 m
1.4x Extender for 250mm	glass 350 mm	T4.2	2.00 m
HAWK 5:1 Zoom Lens	46-230 mm	T4	0.40 m
HAWK 3:1 Zoom Lens	300-900 mm	T4	3.00 m
HAWK C-SERIES 2x	40 mm	T2.2	1.00 m
	50 mm	T2.2	1.00 m
	60 mm	T2.2	1.00 m
	75 mm	T2.2	1.00 m
	100 mm	T3	1.00 m
HAWK 3:1 Zoom Lens	55-165 mm	T4	1.00 m

OTHER ANAMORPHICS



Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
T-REX Superscope Hawk Anamorphic 2x	20 mm	T8	0.14 m
	28 mm	T8	0.14 m
	35 mm	T8	0.14 m
	50 mm	T8	0.14 m
	80 mm	T8	0.21 m
150 mm	T8	0.44 m	
HAWK Swing/Shift System 2x	100 mm	T5.6	0.28 m
	160 mm	T4	0.34 m
	220 mm	T3.5	0.58 m
HAWK Rear Attachment		+1 Stop	-
HAWK Rear Attachment - Optimo		+1 Stop	-
ARRI Slant Focus 2x	90 mm	T4	0.38 m
	180 mm	T4	0.51 m
ANGÉNIEUX Hawk Optimo 2x	48-580 mm	T4	1.20 m
	30-72 mm	T4	0.65 m
ANGÉNIEUX Optimo 2x	56-152 mm	T4	0.60 m
	34-204 mm	T4.2	0.75 m
ANGÉNIEUX Hawk Anamorphic 2x	50-500 mm	T5.1	1.70 m



ANAMORPHIC LENSES CONTINUED



Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
CANON Hawk Anamorphic 2x	600mm	T4	2.80m
	800mm	T4	3.60m
	1000mm	T6.3	5.00m
	1600mm	T8	14.00m
CENTURY Hawk Anamorphic 2x	2000mm	T8	14.00m
NIKON Hawk Anamorphic 2x	600mm	T2.8 High Speed	3.90m
	600mm	T4	3.60m
	800mm	T4	3.60m
	1200mm	T5.6	6.50m
HAWK® V-Lite 1.3x Squeeze 1.3x	20mm	T2.2	0.60m
	24mm	T2.2	0.60m
	28mm	T2.2	0.80m
	35mm	T2.2	1.00m
	45mm	T2.2	1.00m
	55mm	T2.2	1.00m
	65mm	T2.2	1.00m
	80mm	T2.2	1.00m
	110mm	T3	1.00m
	140mm	T3.5	1.00m
HAWK® V-Plus 1.3x Squeeze 2:1 Zoom Lenses 1.3x	30-60mm	T2.8	0.60m
	45-90mm	T2.8	0.75m
	80-180mm	T2.8	1.00m
HAWK® V-Lite 1.6 1.3x	14mm	T1.5	0.80m
	18mm	T1.5	1.00m
	24mm	T1.5	1.00m
	28mm	T1.5	1.00m
	35mm	T1.5	1.00m
ANGÉNIEUX Hawk 1.3x Squeeze Optimo 1.3x	32-380mm	T3.2	1.20m
ANGÉNIEUX Hawk 1.3x Squeeze 1.3x	22-130mm	T3.4	0.75m
	32.5-325mm	T3.9	1.70m
CANON Hawk 1.3x Squeeze 1.3x	400mm	T3.2	2.80m
	500mm	T3.2	3.60m
	1000mm	T6.2	14.00m
CENTURY Hawk 1.3x Squeeze 1.3x	1300mm	T6.2	14.00m
NIKON Hawk 1.3x Squeeze 1.3x	260mm	T2.3	2.40m
	400mm	T2.3 High Speed	3.90m
	400mm	T3.2	3.60m
	500mm	T3.2	3.60m
	800mm	T4.5	6.50m
HAWK Claimont Swing/Shift System 1.3x	65mm	T4.5	0.28m
	100mm	T3.2	0.34m
	150mm	T2.6	0.58m
T-Rex Superscope Hawk Anamorphic 1.3x	14mm	T6.2	0.14m
	19mm	T6.2	0.14m
	24mm	T6.2	0.14m
	35mm	T6.2	0.14m
	55mm	T6.2	0.21m
	100mm	T6.2	0.44m



VINTAGE LENSES

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd	
COOKE Speed Panchro	18mm	T2.2	0.28m	
	25mm	T2.2	0.20m	
	32mm	T2.3	0.20m	
	40mm	T2.3	0.21m	
	50mm	T2.3	0.30m	
	75mm	T2.3	0.45m	
100mm	T2.6	2.17m		
CANON K-35	18mm	T1.5	0.30m	
	24mm	T1.5	0.30m	
	35mm	T1.3	0.30m	
	50mm	T1.3	0.45m	
	85mm	T1.3	0.90m	
Macro Zoom	25-120mm	T2.8	0.35m	
Macro Zoom Anamorphic	50-240mm	T4	0.35m	
BAUSCH & LOMB MOY Super Baltar	25mm	T2.3	0.20m	
	35mm	T2.3	0.20m	
	50mm	T2.3	0.20m	
	75mm	T2.3	0.29m	
	100mm	T2.3	0.38m	
	150mm	T2.3	0.38m	
KINOPTIK Paris	18mm	T2.5	0.20m	
	25mm	T2.5	0.20m	
	35mm	T2.4	0.20m	
	40mm	T2.4	0.20m	
	50mm	T2.5	0.25m	
	75mm	T2.5	0.30m	
	100mm	T2.5	0.30m	
	150mm	T2.8	0.40m	
	KOWA Cine Prominar	20mm	T2.6	0.25m
		25mm	T2.3	0.30m
32mm		T2.5	0.46m	
40mm		T2.3	0.76m	
50mm		T2.3	0.76m	
75mm		T2.3	0.92m	
100mm		T2.6	1.50m	
CINAR – uncoated	14mm	T2	0.25m	
ZEISS Superspeeds uncoated	18mm	T1.3 +1/4 Stop	0.24m	
	25mm	T1.3 +1/4 Stop	0.24m	
	35mm	T1.3 +1/4 Stop	0.33m	
	50mm	T1.3 +1/4 Stop	0.67m	
	85mm	T1.3 +1/4 Stop	0.87m	
	150mm	T1.3 +1/4 Stop	0.87m	
ANGÉNIEUX – uncoated Zooms	20-120mm	T2.9 +1/4 Stop	1.00m	
	25-250mm	T3.9 +1/4 Stop	1.68m	
KOWA Anamorphic	40mm	T2.3	0.91m	
	50mm	T2.3	0.91m	
	75mm	T2.8	0.91m	
	100mm	T3.4	1.52m	
	150mm	T3.4	1.52m	



VINTAGE LENSES CONTINUED

Lens	Focal Length	Aperture	Cfd
ARRI Ultrascope Anamorphic (for special effects)	40 mm	T2	1.00 m
	50 mm	T2	1.60 m
	85 mm	T4	2.00 m
	135 mm	T4	2.00 m
LOMO-Scope Anamorphic (for special effects) BNCR-Mount	35 mm	T2.9	1.00 m
	50 mm	T2.5	1.00 m
	80 mm	T2.3	1.00 m
	150 mm	T3.7	2.00 m



DIOPTERS & FILTERS

Manufacturer	Item
SCHNEIDER Diapler	Diaplers unmounted Split Diaplers
VANTAGE Diaplers	Slide Diapler® Slender Diapler® Spot Diapler® Squeeze Diapler® Strip Diapler®
VANTAGE Filters	Pola Frame XL® Bethke Effect® Glare Effect® Blue-Vision®EXP White-Vision®EXP

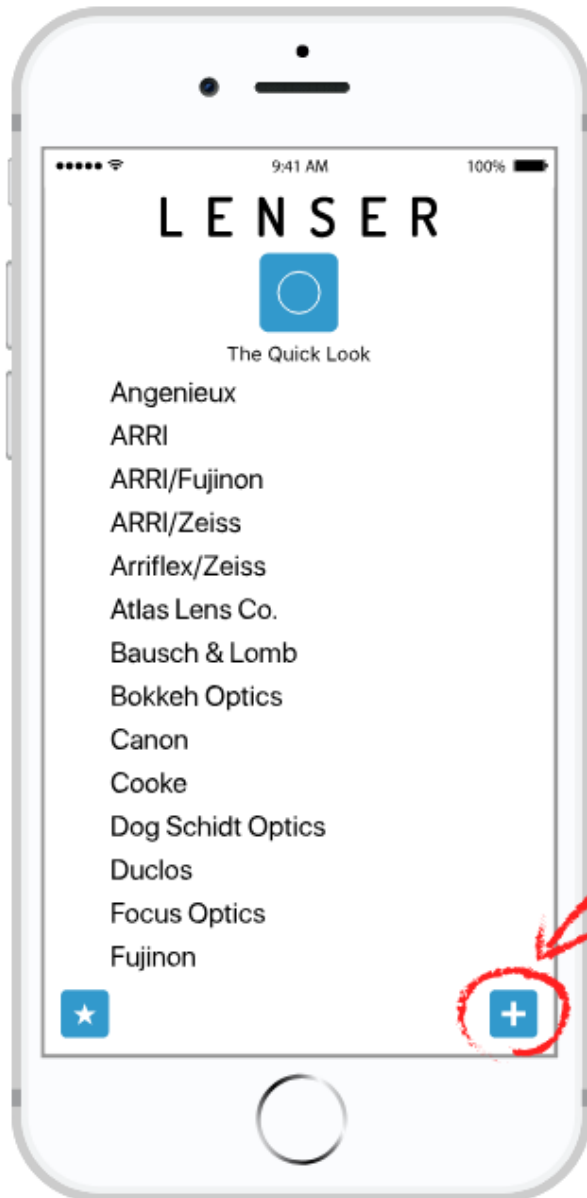
More than 5000 Filters & Diaplers in stock



Objectifs PANAVISION : consulter le site

<https://www.panavision.com/rental-products>

L'APPLICATION LENSER



+ FEATURES
INSIDE

LENSER – <http://www.lenserapp.com>

Coût : 29,99 € (iOS) ou 27,99€ (Android)

Disponible sur l'Apple Store (iOS)

<https://itunes.apple.com/us/app/lenser/id1148325990?ls=1&mt=8>

et sur le Google Play Store (Android)

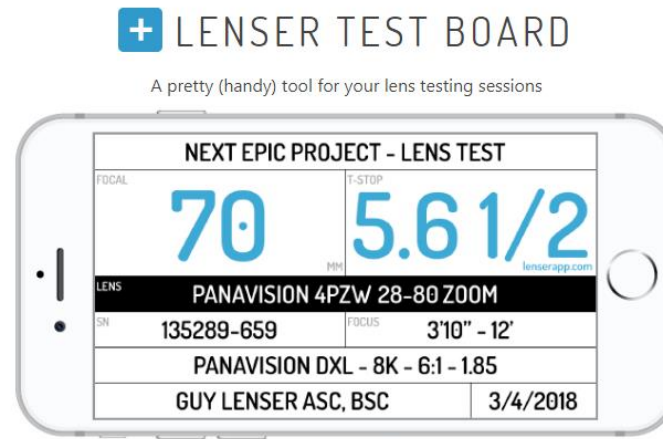
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sketch.lenser>

80Share

Tweet

Pin

Share



Lens Test Board on iPhone 8



Tap 'The Quick Look' icon
on the start page to search