

[Accueil](#) ★ [Electric Dreams BBS](#) ★ [Cinema](#) ★ [Perles d'assurances](#) ★ [Photos](#) ★  
[Programmation](#)

---

# COURS DE PHOTOGRAPHIE

© 1988 - 1991 [Christian Judei](#)



- Reproduction interdite

Révision avril 1999

Textes, images et corrections HTML par [Christian Judei](#)  
Version originale HTML et mise en place par [Jacques Guellec](#)

**AVERTISSEMENT :** L'utilisation de ce cours, proposé librement, est autorisée par l'auteur strictement et uniquement à un usage privé dans le cadre du cercle de famille et NON destinée à une utilisation collective (club photo, cours, formations... par exemples). Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque (article 122-1 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle). La reproduction et la diffusion sur un site Internet est strictement interdite, seuls sont autorisés les liens vers ce site. Les contrevenants pouvant s'exposer à des poursuites judiciaires et pénales et à la suppression définitive de ce cours sur l'Internet. Pour toute question merci d'écrire à l'auteur.

## SOMMAIRE

### λ [La lumière](#)

- γ [La composition de la lumière](#)
- γ [Variation du rayonnement solaire](#)
- γ [Température de couleur de la lumière](#)

### λ [L'appareil photographique](#)

- γ [Anatomie d'un appareil photographique](#)
- γ [Choix d'un appareil](#)
- γ [L'objectif](#)
- γ [Le diaphragme](#)
- γ [L'obturateur](#)

- Υ [Le système de visée](#)
- Υ [Le système de mise au point](#)
- Υ [Le système de transport du film](#)

λ [Les objectifs](#)

- Υ [Un peu d' optique](#)
- Υ [La distance focale](#)
- Υ [Aberration chromatique](#)
- Υ [Aberration sphérique](#)
- Υ [Coma](#)
- Υ [Astigmatisme](#)
- Υ [Courbure de champ](#)
- Υ [Distorsion](#)
- Υ [Constante de l' objectif](#)

λ [Les problèmes de la netteté de l' image](#)

- Υ [La profondeur de champ](#)
- Υ [Comment varie la profondeur de champ](#)
- Υ [Indicateurs de la profondeur de champ](#)

λ [Les différentes sortes d' objectifs](#)

- Υ [les objectifs de focale normale](#)
- Υ [les objectifs de courte focale, ou grand angulaire](#)
- Υ [les objectifs de longue focale](#)
- Υ [Les objectifs cardioptriques, ou objectifs à miroir](#)
- Υ [Les objectifs à focale variable, dits Zooms](#)
- Υ [Les objectifs spéciaux pour la photographie rapprochée ou macrophotographie](#)
- Υ [Les soins à donner aux objectifs](#)

v [Les accessoires](#)

- Υ [Parasoleil et filtres](#)
- Υ [Sacs et mallettes de transport](#)
- Υ [Bagues et soufflets allonges](#)
- Υ [Le pied support](#)
- Υ [Le flash électronique](#)

v [La détermination de l' exposition](#)

- Υ [La cellule de mesure](#)
- Υ [La sensibilité du film](#)
- Υ [Les filtres placés sur l' objectif](#)
- Υ [Facteurs modifiant la rapidité du film](#)
- Υ [Quelle vitesse ? Quel diaphragme](#)

- v [La prise de vue en intérieur](#)
  - γ [La lumière du jour](#)
  - γ [L'éclairage artificiel](#)
    - v [Lampe survoltées à incandescence](#)
    - v [Lampe quartz halogènes](#)
    - v [Lampe éclair à combustion](#)
    - v [Le flash électronique](#)
  
- v [Le portrait](#)
  - γ [Le portrait en extérieur](#)
  - γ [Le portrait en intérieur](#)
  
- v [La prise de vue en extérieur](#)
  - γ [Le paysage](#)
  
- v [Le matériel](#)
  
- v [Les droits du photographe : interdit ou autorisé ?](#)
  - γ [Loi du 11 mars 1957 sur la propriété artistique](#)
  - γ [La rémunération et l' exploitation de l' oeuvre](#)
  - γ [Protection de la vie privée](#)
  
- v [Additif : les filtres](#)
  - γ [Filtres pour la photo N&B](#)
  - γ [Filtres pour la photo couleur](#)

---

# La lumière

## Définition

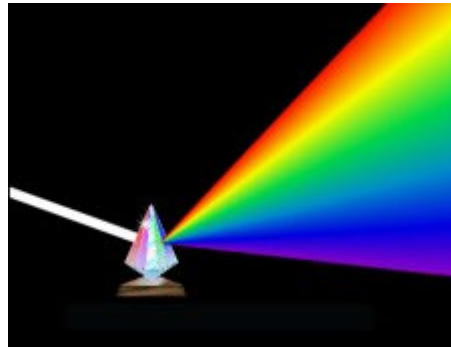
**L**a définition du mot PHOTOGRAPHIE peut se traduire par: *écrire avec la lumière*. Cette lumière est donc primordiale pour la prise de vues. Qu' elle provienne d' une source naturelle comme le soleil, ou d' une source artificielle (lampes d'éclairage, flash électronique...) elle est composée d' un mélange de radiations de différentes longueurs

d' onde.

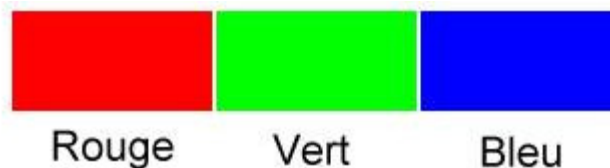


## Composition de la lumière

La lumière qui nous paraît blanche est en fait constituée d' un mélange de couleurs, couleurs que la nature nous donne loisir d' observer lors d' un arc-en-ciel. Les gouttelettes d' eau en suspension dans l' air forment effet de prisme et décomposent la lumière en une gamme chromatique allant du bleu/violet au rouge foncé. Ceci peut être démontré en utilisant un prisme.



L'émulsion photographique sera donc constituée de récepteurs captant ces couleurs. En photographie nous distinguerons 3 zones principales dans cette gamme du spectre visible :



Ces 3 couleurs vont nous permettre de reconstituer toute la gamme, suivant l' importance de bleu, de vert ou/et de rouge (un peu comme le peintre lorsqu' il mélange ses couleurs pour en obtenir une autre, mais là il utilise des pigments). Il suffit de se pencher de plus près sur le tube image d' un téléviseur couleur pour s' apercevoir que cette image est en fait constituée de points bleus, verts et rouges et ainsi de conforter cette théorie, appelée **sélection trichrome**.

Ce spectre visible est prolongé à ses extrémités de radiations invisibles à l' Homme, mais pouvant impressionner sous certaines

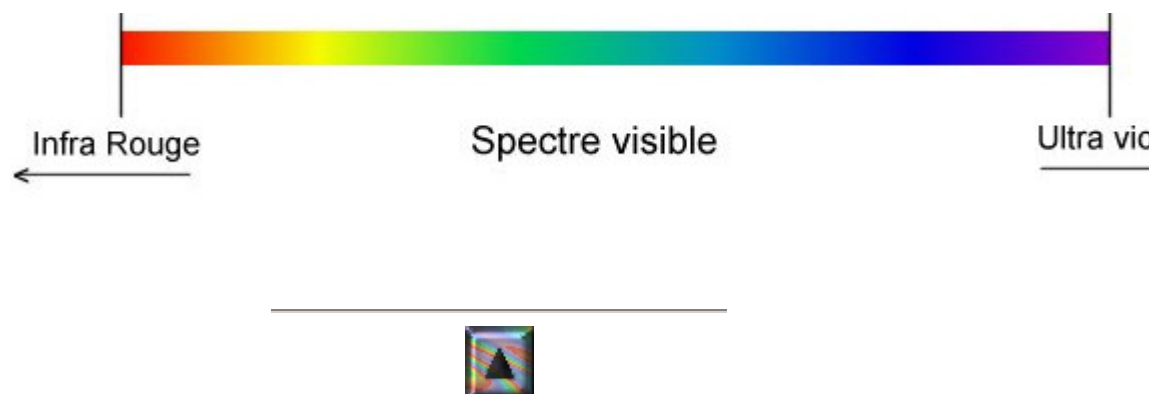
conditions un film photographique. Ce sont :

1. Du côté violet/bleu, l' **ultraviolet**.
2. Du côté rouge, l' **infrarouge**

**L**es radiations **ultraviolettes** se rencontrent avec plus d'abondance en haute altitude ainsi qu'au bord de mer, pouvant créer des images bleues (*dominante bleue*) qu'il est plus ou moins difficile de supprimer à l'aide de filtres.

**Q**uant à l' **infrarouge** il ne gêne généralement pas l'émulsion standard, si ce n'est par son **cal** chaleur, c'est pour cela qu'il ne faut jamais laisser du matériel photographique sous les vitres d'une automobile (plage arrière, par exemple). Certains films spéciaux sont sensibles à l'infrarouge afin de permettre des images comportant plus d'informations (horizon boucé, ou...espionnage) ou des effets spéciaux.

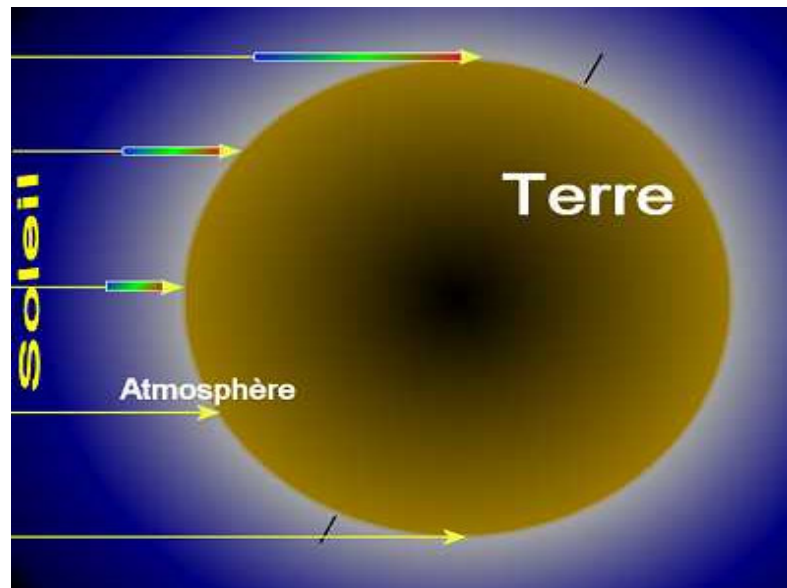
**L**es radiations X et GAMMA peuvent impressionner le film, volontairement ou... involontairement ! Toujours se méfier des contrôles aériens par rayons X qui voilent les émulsions. Pour récapituler, la gamme chromatique est la suivante :



## Variation du rayonnement solaire

**L**a lumière solaire, en règle générale, n'est jamais constante. Elle subit des variations de sa composition (*proportions de bleu, de vert, de rouge*) suivant :

1. L'état de l'atmosphère : les brumes et poussières laissent passer plus de radiations rouges/jaunes que de radiations bleues. Par contre, dans une atmosphère très pure (*haute montagne, mer*), c'est l'inverse qui se produit et les radiations bleues abondent par rapport aux radiations rouges.
2. La saison, l'heure, le lieu lorsque le soleil est bas à l'horizon, les rayons traversent sur une plus grande longueur les couches denses de l'atmosphère, provoquant, comme nous venons de le voir plus haut, une absorption du bleu et de ce fait une plus forte proportion de rayonnement rouge.



## Température de couleur de la lumière

La composition d' une source de lumière peut être définie avec précision au moyen de sa température de couleur, température exprimée en Kelvins (0 Kelvin = zéro absolu =  $-273^{\circ}\text{C}$ ). La lumière naturelle du soleil, au zénith, est de l' ordre de 5000K ( $\sim$  température de la surface du soleil). Les films couleurs généralement utilisés sont fabriqués de façon à rendre une image correcte à cette température de couleur. Si cette température diminue (cas d' utilisation de lumières artificielles), les images présenteront une dominante jaune/orangée. Inversement, si la température augmente, les images seront plus bleues (et oui, c' est l' inverse des robinets !).



Il existe toutefois des films spécialement conçus pour des prises de vues en éclairage artificiel (*donc plus jaune*); les films tungstène. Ils

sont calibrés pour une utilisation sous un éclairage tungstène de 3200K. Enfin, pour utiliser un film type jour (5500K) avec un éclairage tungstène il suffit de coiffer l'objectif d'un filtre bleu pour supprimer la dominante jaune, mais nous y reviendrons en détails un peu plus tard.

**P**our résumer, il faut retenir que la **lumière blanche est composée de bleu, de vert et de rouge** dans des proportions variables, que la couleur d'une source lumineuse est déterminée par sa **température de couleur** (les normes en photographie étant 3200K et 3400K pour l'éclairage artificiel et 5500K pour la lumière du jour et les flashes électroniques) et que cette lumière peut varier dans des proportions considérables suivant l'heure et le lieu de la prise de vue.



## L' appareil photographique

**A**vant toute approche technique ou théorique de l'appareil photographique, il est important de souligner que **ce n'est pas l'appareil qui fait l'image mais bien le photographe**. Nous devons faire une distinction entre la photographie prise, c'est-à-dire tout bonnement enregistrée (ce que n'importe qui est capable de faire) et la photo vue, c'est-à-dire ressentie, travaillée, élaborée... L'appareil photographique, le plus sophistiqué soit-il, ne sera qu'une machine enregistreuse, prolongement obéissant de ce que vous aurez vu. **Le talent d'un écrivain, ne se mesure pas au crayon qu'il utilise, celui du photographe ne se mesurera pas non plus au matériel contenu dans son fourre-tout.** Comme cet appareil est une machine, il est primordial d'en connaître parfaitement le fonctionnement. Vous me direz qu'il est inutile de s'y connaître en mécanique pour conduire une automobile. Certes, vous auriez raison, mais je vous répondrai qu'il faut avoir parcouru avec elle plusieurs milliers de kilomètres pour connaître son comportement sur la route et ses réactions.



## Anatomie d'un appareil photographique

**Tous** les appareils de prise de vue, quels que soient leur forme, leur marque, leur prix ou leur âge possèdent les mêmes organes principaux afin de former une image sur le film sensible :

- λ un **objectif** : système optique, composé de plusieurs lentilles, qui forme une image des objets placés devant lui,
- λ un **obturateur** : mécanique ou électronique qui détermine la durée d' exposition du film sensible,
- λ un **diaphragme** : comparable à l' iris de notre oeil, laissant passer au travers de l' objectif une plus ou moins grande quantité de lumière,
- λ un **système de visée** : pour cadrer l' image et... savoir ce que l' on enregistre sur le film,
- λ un **système de mise au point** : pour l' obtention d' une image nette,
- λ un **système de transport du film** : permettant d' avancer une nouvelle surface de film vierge après chaque prise de vue,
- λ et enfin un **boîtier étanche à la lumière** contenant les éléments précédents.

**D'** autres éléments sont présents afin de faciliter ou d' automatiser certains paramètres, comme la mise au point automatique (auto focus), ou le réglage de l' exposition programmé ou encore l' entraînement du film et le rembobinage motorisés. Il est vrai que c' est bien pratique de ne plus se soucier des réglages et de ne s' occuper que de son cadrage. **Mais aucun système n' est la panacée ! Un robot sera toujours un robot qui se contente d' obéir sans réfléchir et souvent ses limites sont vite dépassées. N' utilisez donc les modes « program » que... contraint et forcé, du moins si vous souhaitez être créatifs, c' est le but de ce cours.**



**S**i vous n' avez pas encore fait le choix d' un **tier**, permettez-moi de vous donner quelques éléments de réflexion :

- λ Premier point : **laissez tomber les documentations publicitaires des fabricants !** Ce sont, et c' est bien naturel, des *marchands de lessives* et la leur est toujours meilleure que celle du voisin !
- λ Deuxièmement : **n' hésitez pas à mettre le prix !** Et évitez les économies de bouts de chandelles. Certes, un bon appareil est cher, mais c' est une acquisition à long terme (un appareil à 6000 F., sur 10 ans, représente un investissement de 600 F. par an; 50 F. par mois !). Et puis, un appareil de marque a fait ses preuves, les accessoires et les objectifs se trouvent facilement, le service après-vente est suivi et en général compétent alors qu' un Nikon 725 C acheté 1000 balles chez le quincaillier du coin n' existera peut-être plus dans deux ans !
- λ Troisièmement : **L' image est formée par l' objectif !** Il est donc



inutile, voir aberrant, d' acheter un boîtier haut de gamme et d' y monter un objectif de sous-sous-marque, pas cher, et ayant la définition d' un cube-bouteille. Faites plutôt l' inverse.

- λ Quatrièmement : EXIGEZ que votre boîtier comporte (et nous verrons plus loin que c' est loin d'être inutile) une **prise contact standard** pour flash électronique, un **bouton test de profondeur d champ**, s' il comporte des automatismes, la **possibilité de réglages** et de **corrections manuels**, une alimentation en **piles standards** (pour éviter de chercher à 100 kilomètres à la ronde la chère (dans tous les sens du terme) pile que personne n' a en stock). Il est tout de même étonnant que les fabricants suppriment d' office des derniers outils indispensables sur leurs appareils. Tout ceci semble exigeant, mais il faut l'être de l' achat d' un appareil photographique tout comme de n' importe quoi d' autre. Enfin, comme dit le dicton qui peut le plus, peut le moins.

Revenons à nos moutons et étudions en détail ces éléments.



## L' objectif



Il est composé d' un ensemble de lentilles assemblées dans une monture. Qu' elle qu' en soit la marque, on y trouve généralement gravés : la marque du fabricant, le nom de l' objectif, sa distance focale, sa luminosité (ou ouverture maximale). Il comporte en son centre le diaphragme et quelquefois l' obturateur. Pour effectuer la mise au point (c' est-à-dire la projection d' une image nette sur le film) la monture interne se déplace -déplaçant de ce fait toutes les lentilles- en tournant une bague encerclant l' objectif (cas le plus courant).



## Le diaphragme

L'objectif forme donc l'image, par l'intermédiaire de ses lentilles, le diaphragme, lui, détermine la quantité de lumière qui devra passer au travers d'elles pour impressionner suffisamment le film. Il agit exactement comme l'iris de notre oeil qui se ferme en cas de forte lumière ou s'ouvre sous faible éclairage. Il s'ouvre ou se ferme soit manuellement au moyen d'une bague ou automatiquement (certains appareils très simples ne comportent qu'un seul diaphragme fixe). Afin de connaître qu'elle est l'ouverture à appliquer, c'est-à-dire faciliter les réglages, une série de valeurs standardisées est gravée sur la bague de réglage. Ces valeurs sont les suivantes :

**1 - 1.4 - 2 - 2.8 - 4 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 - 32 - 45 ...**

Pourquoi pas 1,2,3,4,5 ... me direz-vous ? Tout simplement parce que ces valeurs sont le résultat de la division: distance focale de l'objectif/le diamètre du diaphragme. Par exemple, prenons le cas d'un objectif de 50 mm de longueur focale à ce propos, nous verrons ce qu'est la distance focale d'un objectif un peu plus loin) dont le diaphragme mesure 12.5 mm de diamètre.

$$F = 50 \text{ mm} \quad d = 12.5 \text{ mm}$$

$$\frac{F}{d} = \frac{50}{12.5} = 4$$

Le diaphragme sera donc de 4 (noté f/4). Si ce diamètre est ramené à 3.12 mm;  $50/3.12 = 16$ , donc ouverture f/16. Ce n'est pas plus compliqué que cela. On peut déjà tirer une conclusion de ces calculs : **plus le nombre des valeurs de diaphragme est grand, plus le diamètre est petit.**

Et qu'elle est la différence entre deux valeurs ? Ces graduations sont établies de telle sorte que **chaque nombre donne une luminosité double de celui qui le suit**: f/4 laisse passer deux fois plus de lumière que f/5.6, deux fois moins que f/2.8 et huit fois plus que f/11 etc.

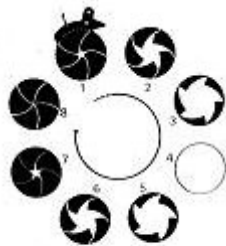


## l' obturateur

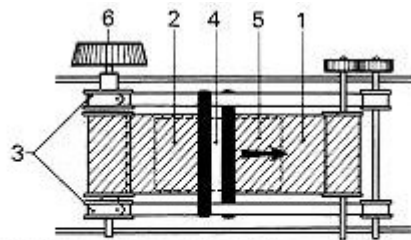
L'obturateur détermine la durée pendant laquelle le film sera exposé, autrement dit le temps de pose ou encore la durée

d' exposition. Dans les appareils reflex au format 24x36 il n' est, en général, pas placé dans l' objectif mais tout contre le film. On le rencontre intégré à l' objectif dans des appareils simples (appareils compacts) ou dans du matériel en moyens ou grands formats (4.5x6, 6x6, chambres de grands formats). Nous voyons qu' il en existe deux types :

- λ L' obturateur central : Comme son nom l' indique, il se trouve au centre de l' objectif, constitué un peu comme le diaphragme, s' ouvrant et se fermant totalement au moment du déclenchement. Il peut être commandé mécaniquement ou électriquement.
- λ L' obturateur focal, ou obturateur à rideaux : Ce modèle fait partie intégrante du boîtier, fonctionnant près du film (permettant le changement d' objectif sans risque de voile puisque celui-ci obstrue la fenêtre d' exposition). Il est constitué de deux rideaux métalliques ou de caoutchouc se déplaçant devant la fenêtre d' exposition. L'écartement des rideaux est variable suivant la vitesse et c' est à travers cette fente que se fait l' exposition.



Phases d'un obturateur central



OBTURATEUR FOCAL A RIDEAUX

1. Premier rideau — 2. Deuxième rideau — 3. Ressorts d'armement — 4. Fente réglable — 5. Surface du film découverte par la fenêtre — 6. Pignon d'armement de l'obturateur (la flèche indique le sens de défilement de la fente lors du déclenchement).

Tout comme les ouvertures de diaphragme, les vitesses d' obturation sont normalisées. Ces vitesses, en fractions de secondes, sont les suivantes:

**1 - 1/2 - 1/4 - 1/8 - 1/15 - 1/30 - 1/60 - 1/125 - 1/250 - 1/500 - 1/1000 - 1/2000 - 1/4000 de seconde...**

Il est évident (peut être plus que les valeurs de diaphragme à première vue) qu'étant donné que ces valeurs sont divisées par deux (ou multipliées), le film recevra moitié moins (ou le double) de lumière par rapport à la vitesse précédente (ou suivante). Au 1/30, le film sera exposé deux fois plus longtemps qu' au 1/60 et deux fois moins qu' au 1/15.

Au moyen des ouvertures de diaphragme et des vitesses d' obturation, nous allons donc pouvoir donner au film une exposition parfaite (lumination) soit en ouvrant/fermant le diaphragme ou en

augmentant/diminuant la vitesse ou encore en jouant sur les deux paramètres à la fois afin d' obtenir un couple vitesse/diaphragme correct. A titre d' exemple **les couples vitesses/diaphragmes suivant donneront (théoriquement) la même exposition :**

**f/2-1/500 - f/2.8-1/250 - f/4-1/125 - f/5.6-1/60 - f/8-1/30 etc.**



## Le système de visée

Il permet de cadrer le sujet; c' est-à-dire que l' image vue dans le viseur devra être la même que celle enregistrée sur le film. Ces systèmes de visée sont nombreux (5 au total) et nous allons les voir en détail.

### λ **Le viseur optique**

Sur de nombreux appareils, en général des appareils simples de construction, la visée se fait grâce à une sorte de petite lunette placée en haut du boîtier. Dans ce viseur, un cadre lumineux détermine les limites de l' image à enregistrer. Pour des appareils à objectifs interchangeables (type LEICA, par exemple) ce cadre lumineux s' adapte automatiquement à la couverture de l' objectif. Il peut être en plus muni d' un élément servant au réglage de la mise au point (Cf: chapitre sur la mise au point)

### λ **Viseur à cadre ou iconomètre**

Très peu répandu de nos jours, si ce n' est sur des appareils de moyen format (photo aérienne ou sous-marine), ce viseur est constitué d' un grand cadre à l' avant délimitant le format et d' un petit à l' arrière servant d' oeillette de visée.

### λ **Visée directe sur dépoli**

Réservée aux chambres de grand format, cette visée s' effectue sur un verre dépoli qui se substitue au film. L' image y est vue tête en bas. Lorsque le cadrage et la mise au point sont faits, le verre est ôté et remplacé par une cassette de film (plan-film). L' appareil doit être impérativement sur pied et l' on comprendra vite pourquoi.

### λ **La visée reflex**



Le viseur optique



Viseur à cadre ou iconomètre



Visée directe sur dépol

Pour ce type de visée, il faut en distinguer deux sortes:

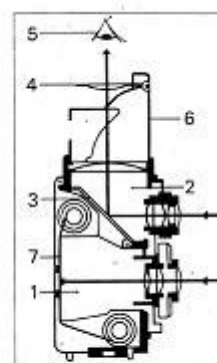
1. Visée reflex à deux objectifs : Un appareil utilisant ce principe est constitué de deux chambres superposées, donc de deux objectifs. C' est l' appareil classique au format 6x6 de nos grands pères mais toujours utilisé de nos jours. La chambre supérieure est réservée au cadrage et à la mise au point. L' image est renvoyée sur un verre dépoli par l' intermédiaire d' un miroir incliné à 45°, image toujours inversée gauche-droite. La seconde chambre est utilisée pour l' exposition du film. La visée se fait donc l' appareil à hauteur de poitrine, en regardant sur le dessus.
2. la visée reflex à un seul objectif : Ce type de visée est de loin le plus répandu. L' image qui sert au cadrage et à la mise au point est exactement celle qui sera enregistrée sur le film. L' image est renvoyée par un miroir sur un verre dépoli qui est redressée ensuite par un prisme. Ce miroir s' escamote au moment du déclenchement, ce qui explique le pourquoi du noir se formant à l' obturation.



Principe de la visée reflex à 1 objectif (coupe)

APPAREIL REFLEX A DEUX OBJECTIFS

1. Chambre de prise de vues
2. Chambre de visée
3. Miroir fixe
4. Loupe
5. Observateur
6. Capuchon repliable
7. Film



Visée  
Prise de vue

Principe de la visée reflex à 2 objectifs



## Le système de mise au point

Pour obtenir suivant la distance du sujet à l'appareil une image nette sur le film, il y a lieu de faire varier **la distance entre l'objectif et le plan du film**, ce que l'on appelle le tirage.

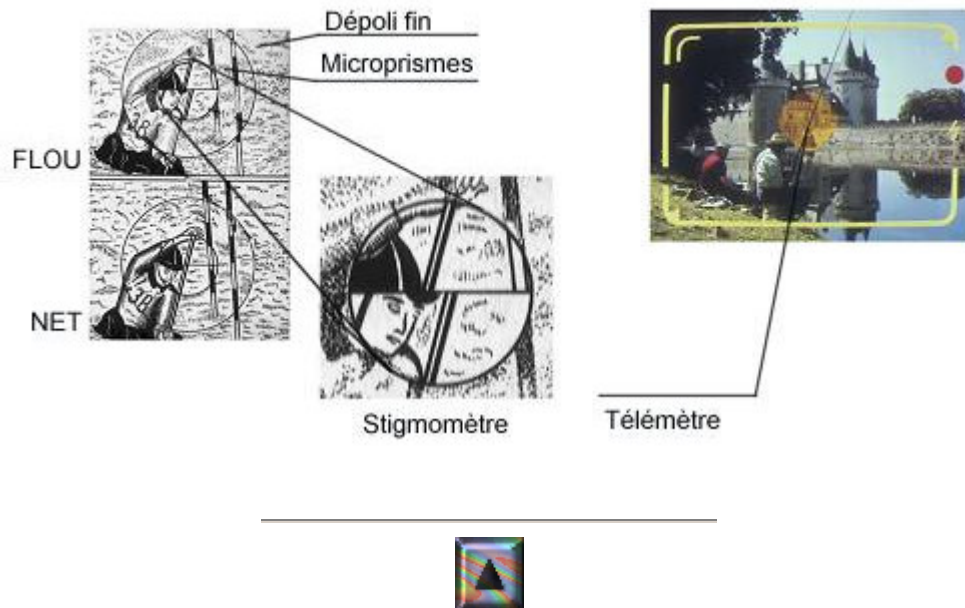
Certains appareils simples ne comportent pas de réglage tout simplement parce que leur diaphragme fixe étant très fermé, la profondeur de champ, c'est-à-dire l'échelle des distances dans laquelle tout est net, est très grande, permettant des images nettes entre 1.50 m et l'infini. Pour déplacer l'objectif différents moyens existent. Tout d'abord, et c'est le plus rencontré, un système permet au moyen d'une bague de déplacer à l'intérieur de la monture de l'objectif l'ensemble des lentilles. Les repères de distances sont gravés sur cette bague. Une autre méthode consiste à monter l'objectif sur un chariot à l'extrémité d'un soufflet. Ce cas est le plus rencontré sur des chambres de grands formats, ou encore sur un agrandisseur.

Bien entendu, il ne suffit pas de déplacer l'objectif pour obtenir une image nette. Encore faut-il savoir de combien le déplacer. Le plus simple -puisque nous avons vu que les bagues de réglage comportent des repères gradués en mètres- consisterait à afficher la distance correcte en face du repère fixe; mise au point faite au jugé. Mais pour des mises au point très précises, avec de gros téléobjectifs par exemple, cela devient plus délicat et il n'est pas toujours facile de transporter un décimètre de plusieurs centaines de mètres pour mesurer la distance qui nous sépare du sujet ! Pour ce faire, les appareils possèdent des systèmes facilitant cette mise au point.

- λ **Le télémètre** : (ou mise au point télémétrique) Système de mise au point que l'on rencontre sur des appareils à viseur optique. Au centre du cadre, deux images du sujet sont visibles lorsque la mise au point n'est pas bonne. Comme ce télémètre est couplé à l'objectif, il suffit de tourner la bague pour superposer parfaitement ces deux images. **C'est le système le plus précis dans tous les cas.**
- λ **Le stigmomètre** : Ce système se rencontre sur des appareils de type reflex. Il se trouve au centre du verre dépoli. Une sorte de réticule rond coupe les lignes verticales du sujet pour former une image décalée. Il suffit d'aligner ces verticales en tournant la bague pour obtenir une bonne mise au point. Les inconvénients de ce système -qui fonctionne en général très bien dans les cas les plus courants- sont liés d'une part à la luminosité de l'objectif : plus l'objectif est sombre, moins l'utilisation du stigmomètre est facilitée, devenant trop sombre ou formant une demi coquille noire, et d'autre part à la luminosité de la scène: en cas de photographie de spectacle, par exemple, la luminosité dans le viseur n'est pas toujours suffisante pour un réglage optimum. Ce stigmomètre peut être accompagné à son pourtour d'un cercle de microprismes décomposant l'image lorsqu'elle est floue. La mise au point peut enfin se faire directement sur le dépoli des chambres de grands formats en s'aidant au besoin d'une

loupe.

**En raison des systèmes autofocus, à l'heure actuelles, ces systèmes mécaniques permettant la détermination d'une mise au point précise tendant à disparaître des appareils.**



## Le système du transport du film

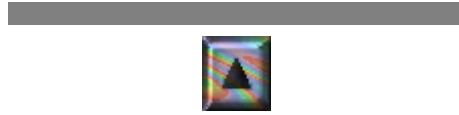
Il n'y a pas grand chose à dire sur ce système qui paraît logique puisqu'après chaque prise de vue, il est indispensable de replacer une nouvelle surface de film vierge devant la fenêtre d'exposition. Cette avance devient de plus en plus automatisée par réarmeur motorisé ou par moteur permettant des cadences élevées (5 images par seconde par exemple). **La plupart des boîtiers actuels non ni réarmeur manuel ni bouton de rembobinage.**

Il faut toutefois souligner que pour les films au format 135 (24x36 mm) il est **obligatoire** de rembobiner le film dans sa cartouche après exposition. Ce rembobinage peut être également motorisé mais en cas de rembobinage manuel, certaines précautions sont à prendre :

1. Avant de rembobiner, il faut débrayer l'entraînement du film au moyen d'un petit bouton plaqué le plus souvent sous la semelle du boîtier.
2. Rembobiner avec la manivelle en douceur et **surtout ne jamais forcer** au risque d'arracher les perforations du film. Si ça résiste, vérifiez si le bouton de débrayage est bien enfoncé.
3. Rembobinez la **totalité du film** dans sa cartouche, amorce comprise, pour éviter... de le réutiliser comme film vierge (cela arrive souvent). Certains vous diront qu'il ne faut jamais rentrer l'amorce pour faciliter le développement, de toute façon soit la cartouche est cassée, soit le film en est extrait mécaniquement sans qu'il soit abîmé.



Maintenant que nous avons ouvert le ventre de la bête et que nous l' avons diséquée, passons aux choses plus sérieuses, c' est-à-dire à son utilisation plus précise.



## Les objectifs

Puisque c' est avant tout de sa nature propre que dépendra l' aspect et surtout la qualité de l' image, iétait tout naturel de débiter par celui-ci.

### Constitution de l' objectif :

L' objectif, nous l' avons vu, contient des lentilleségéralement en verre. Ses performances dépendent avant tout de plusieurs facteurs :

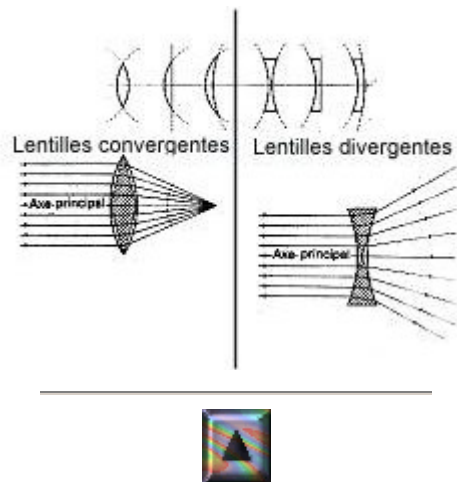
- λ Du nombre et de la qualité optique de ses lentilles,
- λ du choix du verre par le fabricant, de la correction la plus parfaite de ses défauts,
- λ du traitement anti-reflets des lentilles afin d'éviter des images fantômes par réflexions,
- λ et enfin de la qualité du montage et des matériaux utilisés pour les barillets.



## Un peu d' optique

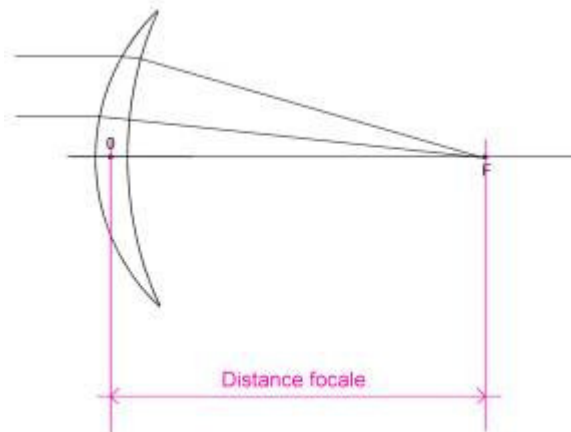
On appelle lentille un système optique constitué par un milieu transparent (du verre en général) limité par deux faces sphériques ou par une face sphérique et une face plane. Il existe deux sortes de lentilles. Les lentilles plus épaisses au centre qu' au bord, dites lentilles convergentes, formant directement une image (comme une loupe). Et les lentilles plus épaisses au bord qu' au centre, dites divergentes. Ces lentilles ne forment pas directement une image mais combinées avec des lentilles convergentes elle permettent de corriger la direction et l' inclinaison des rayons lumineux.





## La distance focale :

Une lentille, un groupe de lentilles ou un objectif projettent une image à une certaine distance d'elles (ou de lui). Il suffit de prendre une loupe et de placer une feuille de papier calque à l'arrière pour confirmer cette affirmation. Lorsque cette image est nette, pour un sujet placé à l'infini, la distance qui sépare le centre optique de la lentille (ou de l'objectif) et le plan de projection  $s'$  appelle la distance focale. Elle est de 50 mm pour un objectif normal en format 24x36 mm. par exemple. Mais, me direz-vous qu'est ce que le centre optique ? Le centre de la lentille ? pas toujours. Le centre optique d'un objectif peut se trouver hors de celui-ci ! Dans toute lentille, il existe un point par lequel tout rayon y passant n'est pas dévié.



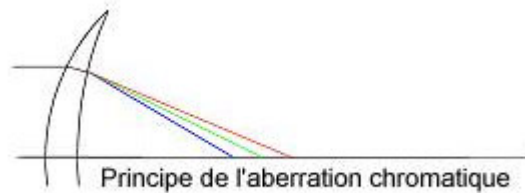
L'infini photographique se définit ainsi: tout sujet placé à une distance de 1000 fois la distance focale est supposé être à l'infini (50 mètres pour un 50 mm par exemple).

Malheureusement, une lentille est entachée de défauts plus ou moins importants, défauts amplifiés par la multiplication des lentilles et tenant à leur qualité optique. Bien que le photographe ne puisse intervenir directement pour y remédier -c'est au fabricant de le faire- il est important de connaître ces défauts pour le choix d'un objectif.



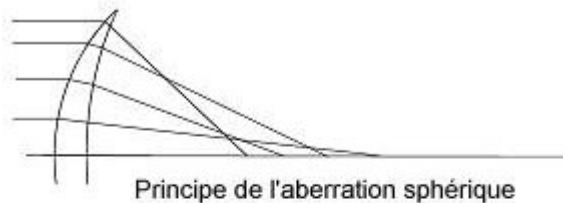
### Aberration chromatique :

Dans une lentille convergente, les radiations de courtes longueurs d'onde (violet/bleu) convergent plus près de la lentille que les longueurs d'onde plus longues (rouge). En pratique l'image est formée de plusieurs images colorées. La correction de cette aberration consiste à ajouter d'autres lentilles (par exemple une lentille convergente et une autre divergente -association dite achromatique-).



### Aberration sphérique :

L'aberration sphérique est due à ce que les rayons lumineux passant par les bords de la lentille ne convergent pas sur le même plan que les rayons passant par le centre. Dans ce cas il est impossible d'obtenir une image nette aussi bonne sur les bords qu'au centre.



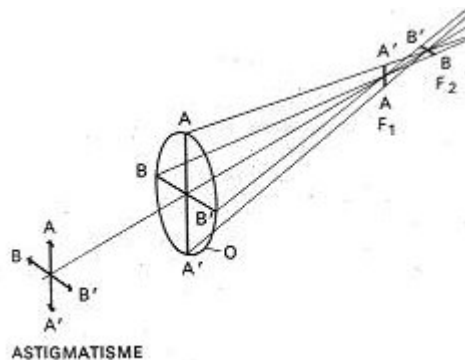
## Coma :

Et oui, une lentille peut avoir un coma, mais cela n'a rien à voir. Lorsque le faisceau lumineux est incliné sur l'axe optique, l'aberration ne donne plus naissance à des points -situation normale- mais à des images étirées en forme de queue de comète (d'où le nom de coma).



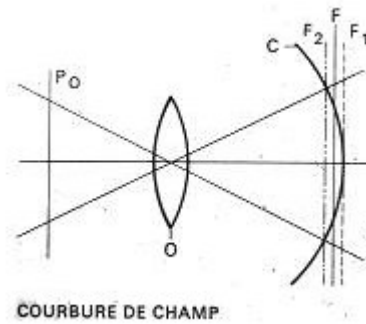
## Astigmatisme :

Tout comme notre oeil (qui est un système optique) un objectif peut souffrir d'astigmatisme. C'est-à-dire que les lignes verticales et les lignes horizontales se forment sur des plans différents au lieu d'être confondus.



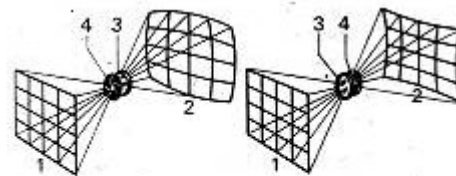
## Courbure de champ :

Une lentille simple donne une image en forme de calotte sphérique dont le côté concave est tourné vers la lentille. Ainsi il est impossible simultanément d'obtenir une image nette pour le centre et pour les bords.



## Distorsion :

Quand les lignes droites du sujet sont reproduites par des courbes, on dit qu'il y a distorsion. La distorsion est due à la position du diaphragme par rapport à la lentille. Si le diaphragme est placé devant la lentille, la distorsion donne une convexité, dite en barillet (en forme de tonneau). Si le diaphragme est placé derrière la lentille, la distorsion donne une concavité, dite en coussinet (en forme de coussin).



**DISTORSION**  
*A gauche*, le diaphragme est placé devant la lentille ; la distorsion est « en barillet ».  
*A droite*, le diaphragme est placé derrière la lentille ; la distorsion est « en coussinet ».  
 1. Sujet — 2. Image — 3. Lentille — 4. Diaphragme.



## Constantes de l'objectif

Tout objectif est caractérisé par trois facteurs, ou constantes qui sont :

- λ Sa distance focale,
- λ son angle de champ,
- λ son ouverture relative.

### la distance focale

La distance focale, ou tout simplement focale, est gravée sur la

monture de l'objectif inutile donc de la mesurer- très souvent près de la lentille extérieure. Elle est représentée par la lettre F suivie d' un nombre exprimé en millimètres. Par exemple F 50, F 35, F 28.

Les dimensions de l' image sont directement proportionnelles à la focale de l' objectif. Plus la focale sera courte, plus la proportion d' image sera grande. Par exemple, un objectif de 50 mm donnera d' un arbre placé à 100 m une image deux fois plus grande qu' un objectif de 25 mm et deux fois plus petite qu' un objectif de 100 mm (Cf: angle de champ).

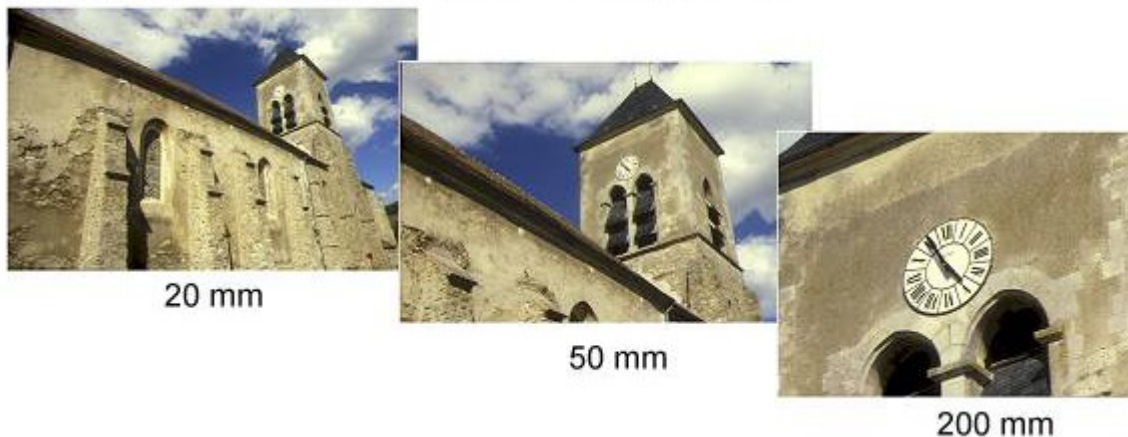
Cependant, la notion de distance focale n' a d' utilité pratique que si on la considère en fonction du format de l' image enregistrée. Pour cette raison on distingue focale normale, longue et courte focale.

Un objectif de focale normale est celui dont la distance focale est voisine de la diagonale du format. La diagonale du format 24x36 mm étant de 43 mm environ, la focale normale devrait être de 43 mm. Elle est arrondi à 50 mm. Elle est de 80 mm. pour le format 6x6 etc.

Un objectif de longue focale a donc une distance focale plus longue que la diagonale (85 mm, 105 mm, 500 mm par exemple).

Un objectif de courte focale a une distance focale plus courte que la diagonale (24 mm, 35 mm par exemple).

Image prise du même point de vue avec une focale de



λ angle de champ.

Selon sa distance focale, un objectif donne de l' espace placé devant lui une image circulaire plus ou moins grande; c' est ce que l' on appelle le cercle d' image nette. L' angle de cet espace embrassé se nomme angle de champ, exprimé en degrés. Un objectif de 135 mm (pour le 24x36) par exemple, offre un angle de champ de 18°. La focale normale (50 mm) quant à elle donne un angle de champ de 46°, un 35 mm; 63°.

λ ouverture relative

L' ouverture relative exprime la luminosité maximale de

l' objectif; autrement dit la quantité de lumière que laisse passer l' ouverture du diaphragme lorsque celui-ci est grand ouvert. Plus le chiffre est petit (exprimé en valeur de diaphragme) plus l' objectif est lumineux et donc moins il faudra de lumière ambiante pour exposer correctement le film sensible. Exemple: un objectif de F 50 mm à ouverture f/1.4 sera plus lumineux (d' une valeur de diaphragme) qu' un 50 mm f/2. A pleine ouverture, il aura besoin de moitié moins de lumière, il sera donc deux fois plus lumineux.



## Les problèmes de la netteté de l' image

Lorsque le sujet photographié est placé plus près de l' objectif (n'étant donc plus à l' infini) il faut éloigner l' objectif du film jusqu'à obtenir une image nette. La distance ainsi obtenue séparant l' objectif du film s' appelle le tirage. Cette variation du tirage se nomme la mise au point.



### La profondeur de champ

En pratique, cela signifie que lorsque l' on fait la mise au point à 3 mètres (un exemple) avec un objectif de 50 mm et une ouverture de diaphragme de f/5.6, ce n' est pas seulement la partie du sujet placée à 3 mètres qui sera nette mais toutes les parties situées aux distances comprises entre 2.50 m et 3.80 m environ. Dans ce cas, la profondeur de champ s'étend sur  $3.80 - 2.50 = 1.30$  m. On remarque d' autre part que la profondeur de champ s'étend davantage vers l' arrière du plan de mise au point que vers l' avant. Vous aurez tout intérêt à toujours faire la mise au point vers le 1/3 avant d' un sujet en profondeur.



### Comment varie la profondeur de champ ?

**A**ffirmons tout d'abord qu'elle ne dépend absolument pas de la marque de l'objectif ni de sa formule. Elle dépend seulement :

- $\lambda$  de la distance focale de l'objectif,
- $\lambda$  de l'ouverture du diaphragme,
- $\lambda$  de la distance de mise au point.

## Distance focale

Pour une même distance de mise au point et une même ouverture de diaphragme, la profondeur de champ est d'autant plus étendue que la focale est plus courte :

### Mise au point à 5 mètres : diaphragme f/5.6

	Premier plan net	dernier plan net	Profondeur
Focale 20 mm	1.59 m	Infini	1.59 m à infini
Focale 135 mm	4.75 m	5.30 m	0.55 m

A la vue de ce tableau, on observe de suite la plus grande profondeur de champ du 20 mm par rapport au 135 mm.



Courte focale (28 mm)  
Grande profondeur de champ



Longue focale (200 mm)  
Peu de profondeur de champ

Photos prises avec la même valeur de diaphragme et du même point de vue.

## Ouverture du diaphragme

Pour une même distance de mise au point et une même focale, la profondeur de champ est d'autant plus étendue que le diaphragme est plus fermé :

### Mise au point à 5 mètres : objectif de 50 mm.





Diaphragme	Premier plan net	dernier plan net	Profondeur
f/ 2.8	4.30	6.00 m	1.70 m
f/ 16	2.50 m	infini	2.50 m à infini

En cas de nécessité, on peut fermer le diaphragme pour obtenir une plus grande profondeur de champ.



50 mm - diaph. f/1,4



50 mm - diaph. f/16

## Distance de mise au point

Pour une même focale et une même ouverture de diaphragme, la profondeur de champ est d' autant plus grande que la mise au point est plus lointaine :

### Objectif de 50 mm : ouverture f/5.6

Distance M.A.P	Premier plan net	dernier plan net	Profondeur
Infini	15 m	Infini	15 m à infini
3 m	2.50 m	3.80	1.30
1 m	0.93 m	1.08 m	0.15 m



Pour une même focale (ici 200 mm) et une même ouverture de diaphragme, la profondeur de champ est d'autant plus réduite que le sujet est près.





## Indicateurs de profondeur de champ

Les valeurs des profondeurs de champ dans les tableaux ci-dessus ont été calculées mathématiquement. Si vous n'êtes pas un fervent des maths, certaines facilités sont apportées sur les objectifs et les boîtiers pour évaluer de la profondeur de champ. Tout d'abord, sur la majorité des objectifs, la bague de mise au point comporte une série de repères (deux pour chaque valeur de diaphragme) entre lesquels se lit immédiatement la profondeur de champ obtenue pour une distance donnée et une ouverture donnée. Un autre élément pratique, qui tend malheureusement à disparaître sur certains boîtiers (pourtant ce n'est pas ce qui coûte le plus cher messieurs les fabricants !) est le test visuel de profondeur de champ. Un petit bouton ou levier permet de fermer le diaphragme à la valeur choisie et de ce fait de voir dans le viseur reflex immédiatement les plans nets. Exigez que votre boîtier en soit muni !



## Les différentes sortes d' objectifs

Il existe différentes sortes d' objectifs; nous allons en faire un bref récapitulatif.



### Objectif de focale normale

Nous avons vu plus avant ce à quoi correspondait la focale normale pour un format déterminé. Voici quelques exemples de focales normales vendues avec les boîtiers:

Format	Focale normale
18 x 24 mm	28-35 mm
24 x 36 mm	50 mm

6 x 6 cm	75-80 mm
56 x 72 mm	90 mm
6 x 9 cm	105 mm

Domaine d' emploi : Photographie courante, optique de base pour les appareils. Avantages : Restitue la perspective habituelle des objets, peu onéreux, peu encombrant, disponible avec de grandes ouvertures (1 - 1.2 - 1.4 - 1.8...). Inconvénients : Pas recommandé pour le portrait en gros plans (déformations).



### Objectif de courte focale ou grand angulaire

Offre un angle de champ plus large, la distance focale est plus courte. De 18 mm au 35 mm en format 24x36 mm. Si la prise de vue est effectuée en plongée (appareil plus haut que le sujet) ou en contre-plongée (appareil plus bas) les lignes verticales du sujet ne sont plus parallèles entre-elles mais convergent vers le haut ou le bas. A part pour certains effets spéciaux, il existe différents moyens d'éviter cette convergence, le plus simple étant de tenir l' appareil parfaitement horizontal. On trouve des hyper-grands angulaires (plus petits que 18 mm) qui donnent des images rondes, appelés fish-eye (oeil de poisson) pouvant donner un angle de champ de 180° !

Domaine d' emploi : En intérieur ou extérieur par manque de recul, panoramas, effets spéciaux (exagération volontaire de la perspective). Avantages : Très grande profondeur de champ, donne au sujet un aspect moins habituel. Inconvénients : Convergences des lignes verticales lorsque l' appareil n' est pas tenu horizontalement, ouverture maximale plus limitée, coût plus élevé (en raison de la plus grande difficulté de corriger les aberrations).



### Objectif de longue focale

Son angle de champ est inférieur à celui de l' objectif normal. On trouve, en général, des longues focales entre 85 et 2000 mm, ce qui laisse un très grand choix. La longue focale n' est pas à comparer au téléobjectif. En effet, un téléobjectif est un objectif à longue focale

mais réduit en dimensions par une construction particulière. Pour un 2000 mm, la distance entre le centre optique et le film devrait être de 2 mètres ! Ce qui demanderait un moyen de transport assez encombrant. Nous verrons un peu plus loin qu'il existe un autre procédé pour réduire son encombrement.

La longue focale donc s'impose plus particulièrement pour le portrait (85 à 135 mm) ou pour des prises de vues de sujets inaccessibles (chasse photographique...). Ce type de focale ne modifie pas la perspective apparente mais a tendance à écraser les plans. D'autre part, comme nous l'avons vu, la profondeur de champ est beaucoup plus restreinte. Par exemple, un 400 mm avec une mise au point à 10 mètres et une ouverture de f/8 donne une profondeur de champ de 30 cm !

**Domaine d'emploi :** Chasse photographique, sujets inaccessibles, portraits. **Avantages :** Permet de rester éloigné du sujet, d'isoler un sujet dans un ensemble flou (profondeur de champ faible), respecte les proportions naturelles des sujets. **Inconvénients :** Plus lourd et encombrant. Oblige souvent à utiliser l'appareil fixé sur un pied pour éviter de bouger. Oblige à utiliser des vitesses élevées. Faible profondeur de champ (qui peut devenir un avantage suivant l'effet recherché).



### **Les objectifs catoptriques ou objectifs à miroirs**

Une des solutions pour réduire le poids et l'encombrement d'un objectif à longue focale est celle des objectifs à miroirs. Les rayons lumineux formant l'image sont "repasés" deux fois à l'intérieur de l'objectif par la réflexion sur deux miroirs. L'objectif se caractérise par un grand diamètre pour une longueur très réduite. Les focales de 300 à 2000 mm sont généralement couvertes par ce style d'objectif. L'inconvénient de ce système est qu'il ne comporte pas de diaphragme, l'ouverture étant fixe (de l'ordre de f/8 pour une 500 mm). Il n'est donc pas possible de jouer sur la profondeur de champ et les réglages d'exposition devront s'opérer uniquement par le changement de vitesse d'obturation. Un pied support est souvent indispensable pour utiliser ces objectifs.



### **Les objectifs à focale variable, dits ZOOMS**

L' objectif ZOOM remplace l' utilisation de plusieurs focales fixes. Avec un seul objectif, vous disposez d' une gamme de focales plus ou moins étendue (80-200 mm, 35-70 mm par exemple). Ceci est l' avantage, quant aux inconvénients ils sont assez nombreux: type d' objectif assez peu lumineux, la qualité optique est correcte mais jamais constante sur toute la gamme des focales (un 80-200 mm peut être excellent à 135 mm est médiocre à 85 mm), ils sont lourds et encombrants (bien que la technologie actuelle tend à les alléger).

### **Modificateurs de focale dits "convertisseurs" ou doubleurs/tripleurs de focale**

Il existe des systèmes optiques, s' intercalant entre le bûtier et l' objectif, permettant de doubler ou tripler la focale de l' objectif (un 50 mm devient un 100 mm ou un 150 mm). Semblant intéressants, puisque moins chers qu' une longue focale et permettant d' obtenir un petit téléobjectif avec une focale standard, ils comportent beaucoup d' inconvénients par rapport au "plus" apporté. Ils font déjà perdre de la lumière (de 2 à 3 diaphragmes), ensuite leur qualité optique est loin d'être bonne. A réserver donc en "dépannage".



### **Objectifs spéciaux pour la photographie rapprochée ou macrophotographie**

Certains objectifs sont particulièrement conçus pour la photographie rapprochée (macrophotographie) ainsi que certains zooms. Ils permettent un tirage plus long afin de faciliter des prises de vues à quelques centimètres. Les "vrais" objectifs macro sont également étudiés au niveau des lentilles pour permettre une meilleure qualité optique par grand tirage. Quant aux zooms-macro, ils ne sont pas à proprement parlé des objectifs macro mais ils permettent simplement de photographier plus près qu' avec un zoom normal.



## **Soins à donner aux objectifs**

Les objectifs sont très fragiles. Ils doivent être manipulés et transportés avec de grandes précautions pour ne pas rayer ou déplacer les lentilles. Lorsque l' objectif n' est pas en service, toujours replacer les bouchons de protection. Leur nettoyage consistera à chasser les poussières avec un blaireau à poils très doux et d' une poire en caoutchouc pour déloger les poussières cachées. Pour

enlever d'éventuelles traces de doigts, utilisez des papiers spéciaux dits papiers optiques (ceux pour lunettes ne conviennent pas !, ni ceux imbibés de produits soit-disant anti-statiques ! A proscrire absolument !!!). Ne jamais frotter fortement les lentilles ni utiliser de produits style alcool ou autres ! Une bonne solution pour protéger la lentille avant étant de fixer à demeure un filtre anti U.V. Il vaut mieux rayer un filtre à quelques centaines de francs qu' un objectif à plusieurs milliers.

## L' exposition

La majorité des boîtiers comporte une cellule permettant de mesurer la lumière de la scène à enregistrer afin d' apporter au film l' exposition suffisante pour y former une image (ouverture du diaphragme/vitesse d' obturation), suivant sa sensibilité. Cette mesure sera traitée en détails dans le chapitre « La détermination de l' exposition ».



## Les accessoires

### Le parasoleil

Son rôle est de protéger l' objectif des rayons lumineux qui ne participent pas directement à la formation de l' image (lumères parasites). Il est aussi indispensable par temps couvert car en cas de bruine il évite que des gouttes d' eau ne viennent tomber directement sur la lentille. Il évite également les chocs que pourrait subir la lentille. Il doit bien entendu être adapté à l' angle de champ de l' objectif pour éviter un vignettage sur l' image (les bords du parasoleil s' inscrivant sur l' image). Ils existent en caoutchouc, en métal ou en matière plastique.

### Les filtres

Nous étudierons leur utilité pratique dans un autre chapitre. Dans certains cas leur rôle est indispensable, ou simplement réservé à des effets spéciaux. Ils existent soit sous la forme de disque de verre optique à visser sur l' objectif, soit sous forme de plaque se glissant dans un porte filtre ou encore sous forme de pellicule de gélatine à monter dans des cadres qui prennent place dans un porte filtre.

---



## Sacs et mallettes de transport

Chacun connaît le sac "toujours-prêt" qui protège continuellement l'appareil photographique. Il le protège sûrement mais n'est pas toujours très pratique. Le sac "fourre-tout", grâce à ses compartiments, permet le transport, le rangement et la protection de tout le matériel. Il existe dans tous les formats ou toutes les capacités; à vous de choisir ! Plus solide et... plus luxueux la mallette métallique très efficace pour la protection mais pas toujours transportable sur l'épaule.



## Bagues et soufflets allonges

Le but de ces accessoires est d'augmenter le tirage et de ce fait de photographier à des distances plus courtes (macrophotographie); photographie d'insectes par exemple. Ils s'intercalent entre l'objectif et le boîtier. Les bagues allonges, moins coûteuses, permettent un allongement par "saut", suivant l'épaisseur fixe de celle-ci. En général, elles sont vendues par trois, d'épaisseurs différentes. Le soufflet, plus onéreux, à réserver aux spécialistes de la macro, permet un allongement progressif (par exemple de 2 cm à 20 cm).



## Le pied support

Indispensable pour les poses longues (plusieurs secondes) ou l'utilisation d'objectifs longue focale pour éviter de bouger. Le modèle le plus classique se compose de trois branches disposées en étoiles pouvant se replier. Il existe dans toutes les tailles, à tous les prix, du petit pied léger (et peu stable ...!) au gros pied lourd résistant à la charge d'un troupeau d'éléphants. A choisir suivant le type de matériel que vous employez.



## Le flash électronique

Cette petite boîte noire met à votre disposition une source de lumière de puissance variable et instantanée, compatible avec la lumière du jour (5500K). Son principe est d'envoyer une décharge électrique, préalablement stockée dans un condensateur, dans un tube rempli de gaz rare (Xénon). Le gaz ionisé produit un éclair rapide et puissant. La puissance d'un flash électronique est soit indiquée en Joules ou par son nombre-guide. Le nombre guide nous sera utile pour connaître l'ouverture du diaphragme à utiliser sur l'appareil photographique. Il suffira tout simplement de diviser le nombre-guide par la distance appareil-sujet. Exemple :

Nombre guide : 36

Distance appareil/sujet : 3 mètres

$36 : 3 = 12 = f/12$  (un peu plus de  $f/11$ )

Plus le nombre-guide sera élevé, plus le flash sera puissant. Actuellement, les flashes sont couplés avec le boîtier et la cellule de celui-ci mesure instantanément l'exposition et coupe l'émission de l'éclair, par l'intermédiaire d'un calculateur, lorsqu'elle est suffisante. C'est ce que l'on appelle la mesure T.T.L. au flash (T.T.L. = Through The Lens = au travers de l'objectif). Un autre système s'appelle le compteur. Cette fois la cellule est sur le flash (ou détachable quelquefois) et mesure par réflexion la lumière renvoyée par le sujet. Lorsque le calculateur a jugé qu'elle était suffisante, il coupe l'éclair. Il existe divers modèles de flashes électroniques, tous plus ou moins perfectionnés que les autres, plus ou moins onéreux, plus ou moins puissants. Sans trop nous perdre dans les détails, il est utile de choisir un flash assez puissant (Nombre-Guide (N.G.) compris entre 30 et 50) et de bonne qualité (Cf: consultez les tests comparatifs paraissant régulièrement dans les revues spécialisées). Le choix final devra se faire... comme celui du boîtier.

Un des inconvénients du flash électronique est que, sa lumière étant très brève, l'obturateur doit être totalement ouvert lors de l'émission de l'éclair. C'est pour cela que les appareils comportent une vitesse maximale de synchronisation, de l'ordre en général du 1/125 ou du 1/60<sup>ème</sup> de seconde, vitesse qui tend à être de plus en plus élevée à l'heure actuelle. Les vitesses plus lentes sont utilisables mais en aucun cas celles plus rapides ! Vérifier bien avant de déclencher que cette vitesse est bien affichée (si le boîtier ne le fait pas automatiquement).

Par contre, avec les obturateurs centraux, aucune vitesse limite n'est imposée. Il est possible d'utiliser toutes les vitesses.

Le flash a également une portée limitée : **inutile donc de**

**photographier la tour Eiffel en pleine nuit ou un concert de Madonna à 50 mètres de la scène!!** La lumière ne portera jamais à cette distance. (Les flashes incorporés aux boîtiers de type compact ne portent qu'à 3 ou 4 mètres maximum).

Pour l'utilisation détaillée de votre flash, reportez-vous à la notice incluse (que l'on ne lit généralement jamais en détails !). Il est impossible ici, étant donné la variété des matériels, de tous les détailler.

D'autres accessoires peuvent être montés sur un appareil photographique, tels que verres de visée interchangeables, moteurs, prismes, cellules spéciales etc. Ces accessoires étant particuliers à chaque marque, je vous propose de consulter les notices de votre matériel afin d'obtenir de plus amples informations.



## La détermination de l'exposition

L'exposition d'un film à la lumière consiste à l'insoler suffisamment afin qu'une image s'inscrive dans son émulsion. Pour déterminer exactement quelle quantité de lumière il aura besoin, la plupart des appareils comportent un système de mesure qui jouera soit sur la valeur d'ouverture de diaphragme réglant ainsi la quantité de lumière - soit sur les vitesses d'obturation réglant le temps d'exposition ou encore sur les deux paramètres à la fois afin d'obtenir, après développement, une image correctement exposée.



### La cellule de mesure

L'appareil comporte donc une cellule de mesure. Cette cellule mesure la lumière réfléchie par le sujet et détermine, suivant la sensibilité du film contenu dans l'appareil, quelle lumination devra lui être fournie pour une bonne exposition (lumination = intensité de la lumière x durée d'action). En règle générale, il suffit d'aligner une aiguille ou une diode électro-luminescente en face d'un repère, en tournant les bagues du diaphragme ou des vitesses, (en utilisation manuelle) pour obtenir une exposition correcte, ou mieux - pour certains - ne rien faire du tout puisque tout se fera automatiquement. Avant de voir le côté pratique, voyons comment réagit cette cellule.



Toute cellule est, au départ, réglée sur une valeur moyenne de réflexion. Si l' on dépasse cette valeur, d' un sens ou de l' autre, la cellule réagit indiquant une trop forte ou une trop faible luminance par rapport à sa moyenne. **Cette moyenne est standardisée et correspond à une réflexion de 18%** (qui représente un gris moyen, comme le gris des combinés téléphoniques). Une cellule ne voit pas la couleur. Elle ne réagit qu' aux luminances. Elle ne différenciera un objet rouge d' un objet bleu que par leurs valeurs de réflexion (c' est la télé en noir et blanc ! les footballeurs rouges sont en clair et les bleus en sombre, ceci pour donner un exemple comparatif).

Faisons une petite expérience : Prenons, d' un côté, un tas de neige et de l' autre un tas de charbon. Nous allons prendre la mesure sur la neige, ce qui nous donnera, par exemple, 1/250 à f/16, et faisons la photo. Puis prenons maintenant la mesure sur le charbon (1/60 à f/5.6, par exemple) et réalisons la photo. Développons le film pour en voir le résultat. Quel est le sujet qui paraîtra plus clair ? J

ERROR: stackunderflow  
OFFENDING COMMAND: rlineto

STACK: