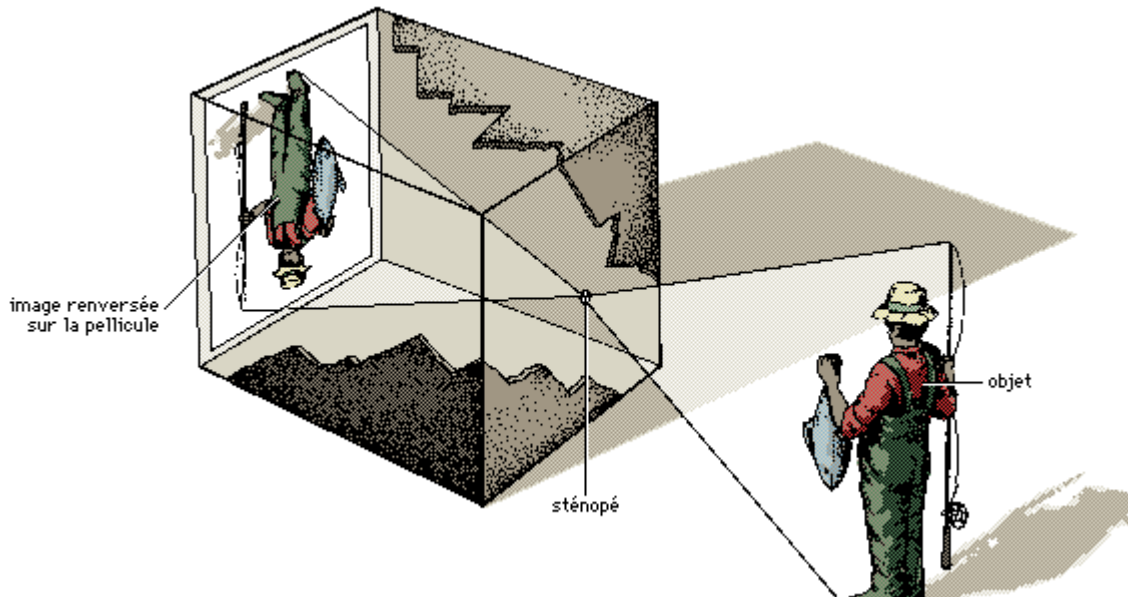


1. Principe de la chambre noire

En perçant un trou minuscule (sténopé) dans une chambre noire, on peut obtenir l'image renversée d'un objet situé en aval de la chambre, projetée sur un écran ou impressionnée sur une pellicule.

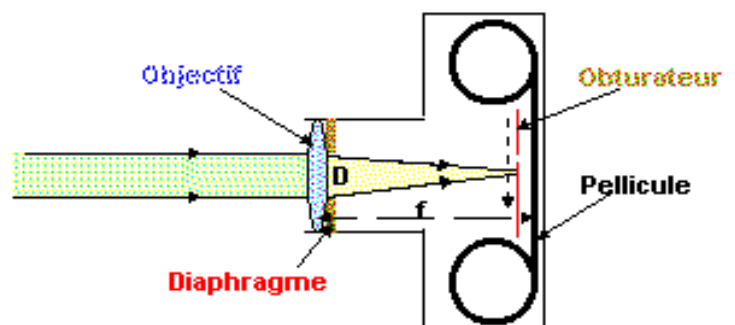


Tous les appareils photographiques fonctionnent selon le principe fondamental de la chambre noire, découvert au XVI^e siècle : la lumière pénétrant par un trou minuscule (appelé sténopé ou ouverture) pratiqué dans une boîte hermétique projette sur la paroi opposée une image renversée d'un objet situé en avant de l'ouverture. Les premiers appareils photo appliquaient ce principe, en y adjoignant des lentilles optiques améliorant la netteté de l'image et des pellicules permettant d'obtenir une image fixe et reproductible.

2. Éléments de base

Mis à part quelques détails de structure qui diffèrent selon les types, tous les appareils photo actuels sont construits suivant le même modèle, et se composent de six éléments de base :

- un boîtier
- un objectif
- un diaphragme
- un obturateur
- un déclencheur
- un viseur.



Le boîtier comprend une chambre noire, cavité hermétique contenant la pellicule lors de l'exposition, ainsi que le diaphragme et l'obturateur, placés entre la pellicule et l'objectif.

L'objectif, monté à l'avant du boîtier, est constitué d'un assemblage de lentilles optiques en verre équivalent à une seule lentille convergente mais sans certains de ses défauts (aberrations géométriques correspondant à une déformation de l'image sur les bords). Situé dans un cylindre ou dans un anneau métallique, il permet au photographe de faire la mise au point d'une image sur la pellicule, en réglant la distance séparant l'objectif de la pellicule. Cet objectif peut être fixe ou interchangeable.

Le diaphragme, ouverture ronde située à l'arrière de l'objectif, fonctionne conjointement avec l'obturateur pour laisser entrer la lumière. Cette ouverture peut être fixe, comme sur certains appareils

photo réservés aux amateurs, mais également réglable. Les diaphragmes réglables sont constitués de lamelles de métal ou de plastique qui se chevauchent : écartées au maximum, elles forment une ouverture de même diamètre que l'objectif, tandis que resserrées les unes sur les autres, elles créent une toute petite ouverture au centre de l'objectif. Chaque degré d'ouverture correspond à un repère numérique situé sur l'appareil ou sur l'objectif.

L'obturateur, mécanisme à ressort actionné par le déclencheur, empêche la lumière de pénétrer à l'intérieur de l'appareil, sauf pendant le bref intervalle de l'exposition. Les appareils les plus récents sont équipés d'obturateurs focaux ou centraux.

L'obturateur focal, ou obturateur à rideau, se compose de deux lamelles métalliques ou de deux rideaux en tissu noir opaque formant une fente de largeur variable, qui se déplace à vitesse constante devant le film lors de l'exposition. L'obturateur central ou obturateur d'objectif comporte plusieurs lamelles mobiles qui s'ouvrent lors de la prise de vue, libérant entièrement l'ouverture de l'objectif, puis qui se referment aussitôt.

L'appareil photographique est également muni d'un viseur, qui permet à l'utilisateur de voir, à travers l'objectif de l'appareil, la scène qu'il photographie. Il peut aussi comporter d'autres éléments comme un dispositif d'entraînement du film, un système de mise au point automatique, un posemètre qui mesure l'intensité de la lumière.

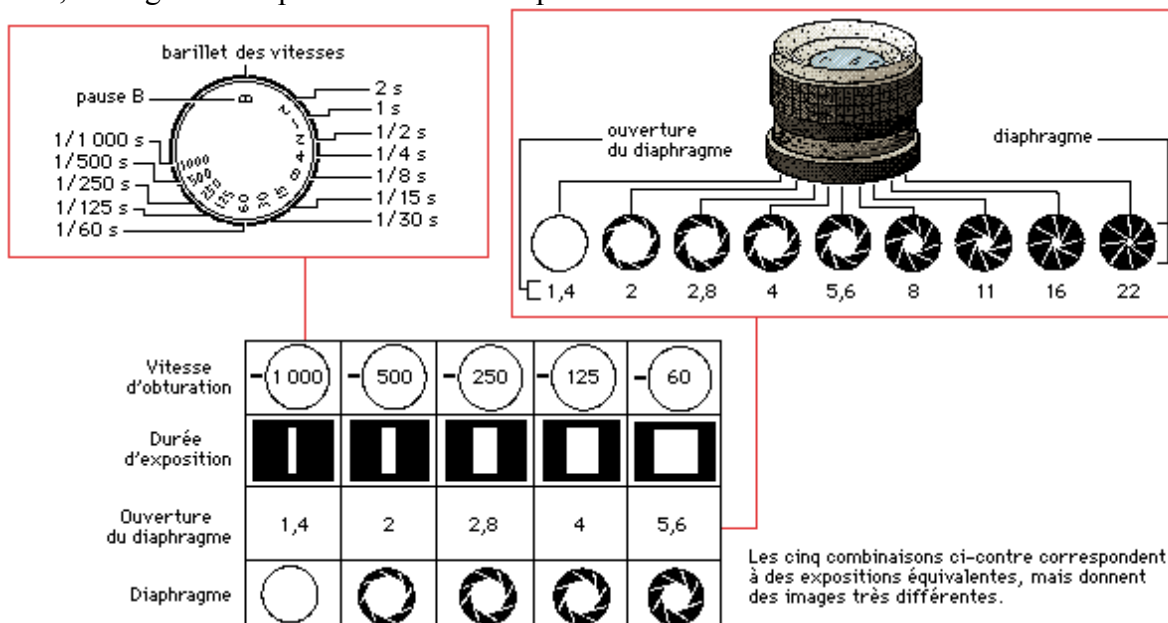
3. Contrôle de l'exposition

3.1 Vitesse d'obturation

En réglant la vitesse d'obturation et l'ouverture du diaphragme, l'utilisateur obtient ainsi la quantité de lumière nécessaire à une parfaite exposition. Ces deux paramètres sont directement proportionnels : si l'on augmente simultanément la vitesse d'obturation et l'ouverture du diaphragme d'un cran, la quantité de lumière insolant le film demeure identique, mais l'on obtient des photos différentes. Par conséquent, suivant les situations et l'effet recherché, il convient de choisir une vitesse d'obturation et une ouverture de diaphragme adaptées. Par exemple, pour obtenir une image nette d'objets en mouvement, des vitesses d'obturation rapides, inférieures ou égales à 1/125 s, sont nécessaires.

3.2 Profondeur de champ

L'ouverture du diaphragme contrôle la quantité de lumière qui atteint le film, mais permet également de régler la profondeur de champ. Encore appelée zone de netteté, la profondeur de champ correspond à la région dans laquelle les objets enregistrés sur l'image sont parfaitement nets. En diminuant la taille de l'ouverture, on augmente la profondeur de champ et inversement.



Lorsqu'on souhaite une grande profondeur de champ — netteté maximale pour tous les points de la scène, aussi bien au premier plan qu'à l'arrière-plan —, il faut donc choisir une petite ouverture de diaphragme et une vitesse d'obturation lente. C'est pour cette raison que la profondeur de champ des images d'objets en mouvement est réduite, car ce type de photos requiert une grande vitesse d'obturation et donc, pour compenser, une grande ouverture.

Sur de nombreux appareils, la bague de l'objectif comprend ainsi un indicateur de profondeur de champ qui calcule les dimensions approximatives de la zone de netteté correspondant à une ouverture donnée.

4. Types d'appareils



Appareil photo à soufflet



Polaroid



Appareil photo Reflex 24x36



Appareil photo compact autofocus



Appareil photo professionnel avec téléobjectif et pied

Il existe de nombreux types d'appareils photographiques, adaptés à différents formats de film. Les tout premiers appareils ne possédaient pas d'objectif propre : la lumière était tout simplement contrôlée en obstruant ou en dégageant le trou d'épingle (sténopé) qui faisait office d'objectif. Puis est apparue une seconde génération d'appareils photo, constitués d'une boîte en bois, d'un objectif simple, d'un obturateur à rideau et d'un support pour la pellicule. Ce modèle rudimentaire était en outre équipé d'un viseur simple qui permettait au photographe de cadrer le sujet. Par la suite, certains modèles plus élaborés étaient munis d'un diaphragme réglable (deux ouvertures possibles) et d'un dispositif de mise au point.

Aujourd'hui, parmi tous les modèles présents sur le marché, se dégagent plusieurs grandes familles d'appareils photo :

- les chambres d'atelier
- les appareils à visée directe
- les reflex.

Utilisée essentiellement par les professionnels, la chambre d'atelier constitue l'appareil photographique se rapprochant le plus des tout premiers modèles, tout en demeurant encore très prisée.

Cependant, en dépit du potentiel unique de la chambre, d'autres types d'appareils, en raison de leur plus grande souplesse, sont préférés aussi bien par les amateurs que par les professionnels. Les plus populaires d'entre eux sont l'appareil à visée directe, le reflex mono-objectif (SLR, de l'anglais single-lens reflex), et le reflex bi-objectif (TLR, de l'anglais twin-lens reflex). La plupart des appareils à visée directe et des SLR présentent des formats 35 mm, tandis que les TLR ainsi que certains SLR et appareils à visée directe sont généralement adaptés à des moyens formats 120 mm ou 220 mm.

4.1. Chambres d'atelier

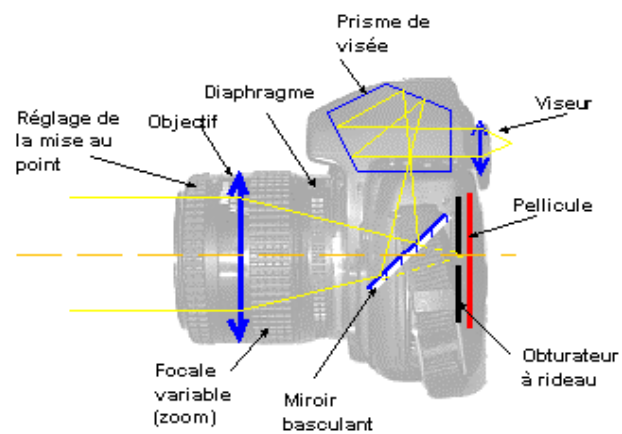
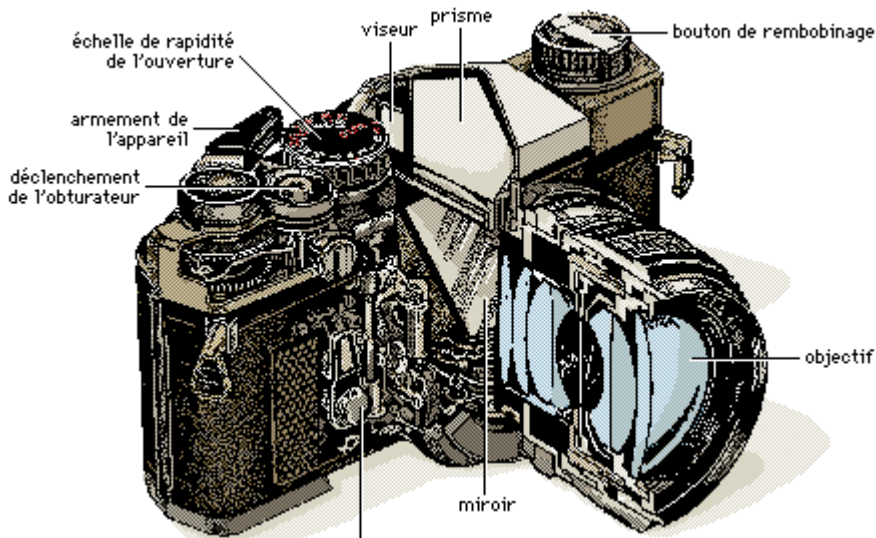
Généralement plus grandes et plus lourdes que les appareils petit et moyen formats, les chambres sont surtout utilisées pour la prise de vue en studio, de paysage et d'architecture. Ces appareils sont chargés avec des films grand format, aussi bien pour négatifs que pour diapositives, car ceux-ci offrent une plus grande précision et une meilleure netteté que les films de format inférieur.

Une chambre d'atelier se compose d'une base en métal sur laquelle repose un rail cranté. À l'avant et à l'arrière de ce rail se trouvent deux supports métalliques reliés par un soufflet. Sur le support avant sont placés l'objectif et l'obturateur ; le support arrière sert de cadre à un verre dépoli devant lequel vient se placer le châssis contenant le film. La structure de la chambre, à l'inverse de la majorité des autres appareils, peut être facilement modifiée. En effet, les supports avant et arrière peuvent être décalés vers la droite ou vers la gauche, en haut ou en bas ou bien encore décentrés, ce qui permet au photographe d'avoir une maîtrise sans pareille de la perspective et de la netteté.

4.2. Appareils à visée directe

Les appareils à visée directe sont équipés d'un viseur qui permet au photographe de voir et de cadrer le sujet ou la scène qu'il désire photographier. Cependant, le viseur ne permet pas d'avoir exactement la même vue et le même cadrage que ceux observés au travers de l'objectif : le point de vue de l'objectif diffère de celui du viseur. Ce phénomène appelé parallaxe de visée est négligeable pour de grandes distances ; en revanche, pour des distances très rapprochées, il devient plus prononcé, rendant le cadrage d'une scène ou d'un sujet beaucoup plus délicat.

4.3. Appareils reflex



Reflex mono-objectif

Un reflex mono-objectif comporte un miroir mobile qui renvoie l'image de la visée sur un verre dépoli lors de la prise de vue. En appuyant sur le déclencheur qui actionne l'obturateur, un ressort rabat le miroir contre le verre dépoli, permettant ainsi à la lumière d'impressionner la pellicule.

Les appareils reflex, mono-objectif comme bi-objectif, sont équipés de miroirs qui renvoient dans le viseur l'image même de la scène photographiée.

Le reflex mono-objectif, comme son nom l'indique, ne comprend qu'un seul objectif qui sert à la fois à la visée et à la prise de vue. Un miroir escamotable placé entre l'objectif et la pellicule renvoie l'image formée par l'objectif au travers d'un prisme vers un verre dépoli situé sur le haut du boîtier. Lorsque l'obturateur s'ouvre, un ressort fait automatiquement basculer le miroir, ce qui permet à la lumière d'atteindre le film. Grâce au prisme, l'image saisie sur la pellicule est quasiment identique à celle donnée par l'objectif, supprimant ainsi tout effet de parallaxe.

Le reflex bi-objectif est un boîtier rectangulaire équipé d'un viseur — qui n'est autre qu'une plaque de verre dépoli placée à l'horizontale — situé sur le haut de l'appareil. Sur le devant se trouvent les deux objectifs placés verticalement l'un au-dessus de l'autre. L'un des objectifs sert à la prise de vue tandis que l'autre est utilisé pour viser. Ces deux objectifs étant couplés, il suffit de faire la mise au point sur l'un pour que l'autre se règle automatiquement. L'image formée par l'objectif du haut, ou objectif de visée, est renvoyée dans le viseur par un miroir fixe incliné à 45°.

Ainsi le photographe peut régler la mise au point et modifier son cadrage tout en regardant par le viseur. L'image formée par l'objectif du bas est projetée sur le film, placé dans le dos de l'appareil. Mais à la différence des reflex mono-objectif, les reflex bi-objectif sont sujets au problème de parallaxe, tout comme les appareils à visée directe.

5. Types d'objectifs



Types d'objectifs

L'objectif d'un appareil photographique est tout aussi important que le boîtier. Les objectifs sont classés en quatre groupes génériques : grands-angles, objectifs normaux, téléobjectifs et zooms. Ces termes renvoient en réalité à la distance focale de l'objectif, qui se mesure généralement en millimètres (voir optique). Cette caractéristique de l'objectif correspond à la distance entre le centre optique de l'objectif et l'image nette d'un objet placé à l'infini. En pratique, la distance focale influe sur le champ de vision, le grossissement et la profondeur de champ de l'objectif.

Les appareils utilisés par les photographes professionnels et par les amateurs avertis sont conçus pour recevoir indifféremment ces quatre types d'objectifs.

5.1 Grands-angles

Pour un appareil de format 35 mm, les objectifs ayant une focale comprise entre 20 et 35 mm sont appelés grands-angles. Ils permettent d'avoir une meilleure profondeur de champ, un champ de vision (ou angle) plus grand, mais n'autorisent qu'un grossissement relativement faible. Le champ de vision des grands-angles performants peut atteindre ou dépasser 180°. Ainsi, l'objectif grand-angle de 6 mm, créé par la firme Nikon, offre un champ de vision de 220°, produisant des images circulaires et non pas des images rectangulaires ou carrées.

5.2 Objectifs normaux et téléobjectifs

Les distances focales comprises entre 45 et 55 mm correspondent aux objectifs à focale normale. L'image qu'ils produisent demeure semblable à celle perçue par l'œil. Les objectifs ayant des distances focales plus longues, appelés téléobjectifs, réduisent le champ de vision et diminuent la profondeur de champ mais permettent en revanche de grossir l'image. Pour un appareil de format 35 mm, un objectif ayant une distance focale de 85 mm ou plus correspond à un téléobjectif.

5.3 Zooms

Un quatrième type d'objectif, le zoom, est conçu pour avoir une distance focale variable, qui peut être ajustée en permanence entre deux valeurs déterminées. Les zooms sont particulièrement utiles lorsqu'ils sont associés à des reflex mono-objectif, car ils permettent de contrôler en continu l'échelle de l'image.

6. Accessoires

6.1. Éclairage artificiel

Lorsque l'éclairage naturel est insuffisant, les photographes ont recours à un éclairage artificiel pour éclairer les scènes, en intérieur comme en extérieur. Parmi les éclairages artificiels les plus utilisés, on peut mentionner le flash électronique, de loin le plus courant, mais aussi les lampes au tungstène ou à quartz. Autrefois populaire, le flash magnésique, qui comportait une ampoule jetable contenant de l'oxygène et un filament en magnésium ne pouvant s'enflammer qu'une seule fois, a été remplacé aujourd'hui par les flashes électroniques, beaucoup plus économiques.

Le flash électronique se compose d'un tube de silice rempli d'un gaz rare (généralement, du xénon) à très basse pression. Lorsqu'une forte tension est appliquée aux électrodes situées aux extrémités du tube, le gaz est ionisé, produisant alors une intense décharge lumineuse de très courte durée, appelée flash.

Bien que certains dispositifs particuliers soient capables de produire des flashes d'environ 1/100 000 s, la plupart des flashes durent entre 1/10 000 et 1/5 000 s. Les flashes doivent être synchronisés avec l'obturateur de l'appareil photo pour que la décharge lumineuse couvre l'intégralité de la scène.

6.2. Posemètres

On utilise des posemètres pour mesurer l'intensité de la lumière dans une situation donnée, afin de définir la combinaison adéquate entre la vitesse d'obturation et l'ouverture du diaphragme. Il existe quatre types de posemètres : en lumière incidente, en lumière réfléchie, en mesure spot et avec flash.

Les posemètres les plus simples sont équipés d'une cellule photoélectrique qui produit un courant de faible intensité lorsqu'elle est exposée à la lumière. Le passage de ce courant électrique provoque alors le déplacement d'une aiguille sur une échelle graduée. Chaque posemètre est également équipé d'un cadran gradué mobile indiquant la vitesse d'obturation. En plaçant le cadran dans l'alignement de l'aiguille, on obtient ainsi les combinaisons possibles de vitesse d'obturation et de degré d'ouverture qui fournissent des expositions équivalentes, et on peut alors régler l'appareil en conséquence.

6.3 Filtres

Placés sur le devant de l'objectif, les filtres en gélatine ou en verre sont utilisés pour minimiser les halos (auréoles entourant parfois les points brillants d'une photo), modifier l'équilibre de couleur de la lumière, le contraste ou la clarté, ou encore pour créer des effets spéciaux.

En photographie noir et blanc, on emploie des filtres couleur associés à des pellicules panchromatiques, qui laissent passer la lumière correspondant au filtre mais qui absorbent la lumière d'une couleur contrastante. Ainsi, dans une photographie de paysage prise avec un filtre rouge, une partie de la lumière bleue du ciel est arrêtée, faisant apparaître le ciel plus sombre et par conséquent ressortir les nuages. Si l'on se sert d'un filtre jaune pour un ciel bleu, un tel effet sera nettement estompé puisque la pellicule aura reçu plus de lumière bleue.