

# Formation photo

1	Le principe de la formation d'une image .....	3
1.1	Argentique.....	3
1.2	Numérique.....	4
2	Les différents appareils .....	6
2.1	Compact .....	6
2.2	Bridge.....	6
2.3	Reflex .....	7
3	L'objectif.....	8
3.1	Les différents types d'objectifs .....	8
3.1.1	Grand angle .....	8
3.1.2	Standard.....	8
3.1.3	Télé objectif.....	8
3.1.4	Zoom .....	8
3.1.5	Macro : .....	8
3.2	La focale et l'angle de champ en fonction du capteur.....	9
3.3	Les réglages de l'objectif .....	10
3.3.1	La mise au point : .....	10
3.3.2	Le diaphragme : .....	10
3.3.3	Le zoom : .....	10
3.4	Les caractéristiques d'un objectif : .....	10
3.4.1	Focale : .....	10
3.4.2	Ouverture.....	10
3.4.3	Format : .....	10
3.4.4	Traitements des lentilles.....	10
3.4.5	Autofocus .....	10
3.4.6	Stabilisation : .....	11
3.4.7	Distorsion : .....	11
3.4.8	Vignelage : .....	11
3.4.9	Piqué : .....	11
3.5	Les accessoires autour de l'optique.....	12
3.5.1	Pare soleil .....	12
3.5.2	Filtres.....	12
4	L'exposition .....	13
4.1	La sensibilité ISO (ASA) .....	13

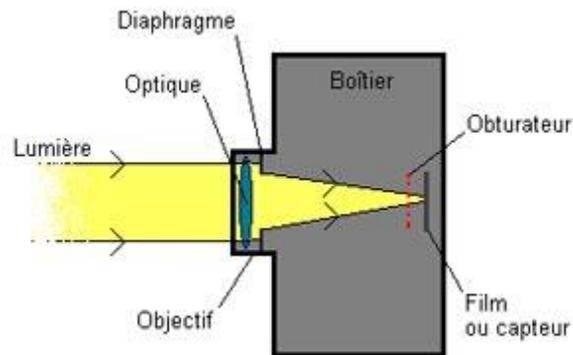


4.2	La vitesse d'obturation (Temps de pose) .....	13
4.2.1	Impact du choix de la vitesse .....	13
4.3	Le fonctionnement de l'obturateur d'un reflex .....	15
4.4	Le diaphragme.....	16
4.4.1	L'impact du diaphragme sur la profondeur de champ .....	17
4.4.2	L'Hyper focale .....	17
5	La mesure de la lumière: .....	19
5.1	Mesure pondérée: .....	19
5.2	Mesure spot: .....	19
5.3	Mesure globale: .....	19
5.4	Les pièges.....	19
6	La balance des blancs .....	19
7	Les différents modes de fonctionnement.....	20
7.1	Priorité Vitesse : (Tv).....	20
7.2	Priorité Diaphragme: (Av).....	20
7.3	Mode Manuel: (M).....	20
7.4	Mode Automatique: (A).....	20
8	Le flash.....	21
8.1	L'exposition .....	21
8.2	Synchronisation:.....	21
8.2.1	Synchro premier rideau ou second rideau .....	21
8.2.2	Synchro vitesse rapide:.....	22
9	Liens:.....	23



# 1 Le principe de la formation d'une image

Sauf dans le cas du sténopé, l'image photographique est formée par la lumière qui traverse un objectif et impressionne le capteur.



## 1.1 Argentique

Le capteur argentique est constitué par le film. Différents formats existent le plus connu étant le 24x36 (film en bobines)

Le film possède ses caractéristiques propres :

- la sensibilité en ISO (ASA)
- Noir et blanc
- Inversible N&B ou Couleur (diapos)
- Négatif couleur

Le principe de formation de l'image en argentique repose sur la sensibilité des grains d'argent à la lumière. Une fois exposés à la lumière, une image dite « latente » est formée. Latente car elle est invisible sans traitement.

Le traitement consiste à « révéler » l'image. C'est l'action du produit chimique le révélateur. Cette image est fixée (par le fixateur) afin qu'elle reste stable.

Dans le cas des films couleur, les grains d'argent constituant le film sont répartis en grains sensibles au bleu, vert et rouge.

Le film obtenu permet soit

- de tirer une image sur papier à l'aide d'un agrandisseur et du papier photosensible
- de projeter l'image obtenue (diapositive). Dans ce cas le traitement est plus complexe, l'image est inversée lors du développement.

## 1.2 Numérique

Le capteur numérique est un dispositif électronique qui fournit une tension électrique proportionnelle à la quantité de lumière reçue.

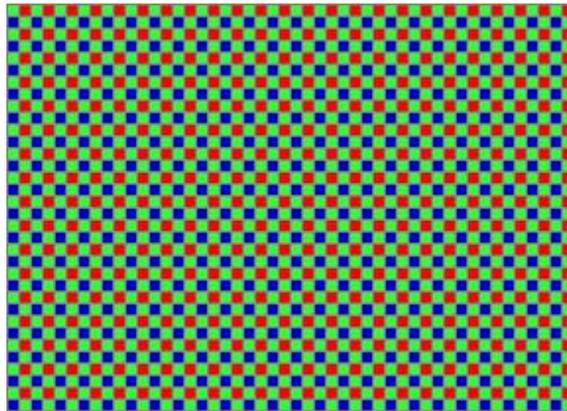
Trois types de capteurs présents sur le marché :

Capteur CCD

Capteur CMOS

Capteur Fovéon

Le capteur est constitué d'un réseau de photodiodes (photosites) sensibles à la lumière quelle que soit sa couleur. Pour cette raison, sauf pour le capteur Foveon, une matrice de Bayer est placée devant le capteur. Chacun des photo sites ne voit donc qu'une couleur Verte, Bleue ou Rouge.



*La matrice de bayer*

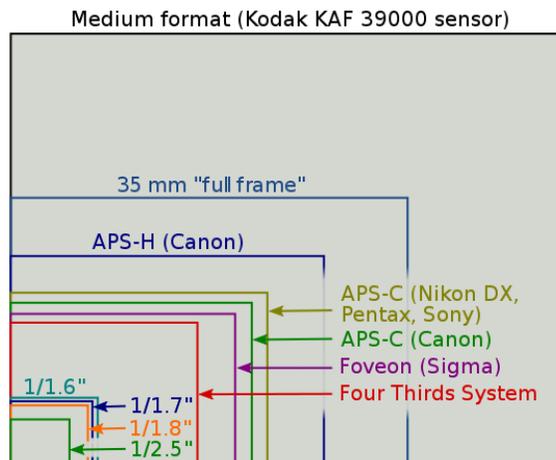
Pour le capteur Foveon, les photo sites sont disposés sur 3 couches dans l'épaisseur du capteur et chacune des couches n'est sensible qu'à une couleur de lumière.

50 % des photo sites reconnaissent le vert, les deux autres couleurs se partagent 25 % respectivement. Ce choix de surévaluer le vert par rapport au bleu et au rouge est dû au fait que la vision humaine est pratiquement deux fois plus sensible au vert, et pour tenter de reproduire ce phénomène en photographie numérique et sur l'image résultante, on augmente la proportion de vert grâce à la répartition supplémentaire de filtres verts dans la mosaïque de Bayer, en vue d'obtenir des images qui paraissent naturelles à l'œil humain, en termes de couleurs... Donc pas de « vrais pixels » à ce stade du processus.

L'ensemble des informations collectées lors de la prise de vue est traitée afin de fournir l'image numérique.

Un capteur est donc par nature doté

- d'une définition donnée exprimée en pixels (En fait le terme est inexact, il s'agit de photosites mais qui donneront par traitement autant de pixels qui eux ont une couleur)
- d'une sensibilité « native » donnée,
- d'une dimension physique exprimée souvent en fraction de pouce. (de 1 / 2,5 « 1 / 1,6 » pour les compacts, de APS-C à « plein format » (24x36) pour les systèmes reflex « classiques » et jusqu'au moyen format)



- Les données fournies par le capteur sont traitées informatiquement pour donner une image N&B ou Couleur.
- La sensibilité est réglée par un dispositif d'amplification analogique des signaux fournis par le capteur.

## 2 Les différents appareils

### 2.1 Compact

Appareil équipé d'un objectif de type zoom avec une visée sur l'écran arrière et parfois un viseur optique.

L'image affichée sur l'écran arrière est l'image fournie par le capteur, elle représente exactement la photo telle qu'elle sera.

Appareil très souvent complètement automatique :

- Autofocus (la distance de mise au point se règle toute seule)
- La vitesse d'obturation, le diaphragme est réglé par l'appareil (par le programme choisi)
- Le fichier produit est un fichier jpeg « prêt à utiliser »

#### Avantages :

Boîtier très petit (compact), type bloc note

Très léger

Gamme des focales (Angle de champ) important

#### Inconvénient

Plus ou très peu d'appareils offrent une visée optique → soucis en plein soleil

Taille du capteur → Profondeur de champ importante

Réactivité faible mise au point, latence entre le déclenchement et la prise de vue effective.

### 2.2 Bridge

L'appareil de ce type est un peu plus volumineux. Il propose en général une visée électronique et un objectif zoom couvrant 95 / 99 % des cas de figure. L'ensemble est souvent stabilisé.

#### Avantages :

1 seul boîtier

Pas trop lourd

Gamme des focales (Angle de champ) important à très important.

#### Inconvénient

La visée électronique imprécise (pour la visualisation précise de la mise au point)

Taille du capteur → Profondeur de champ importante

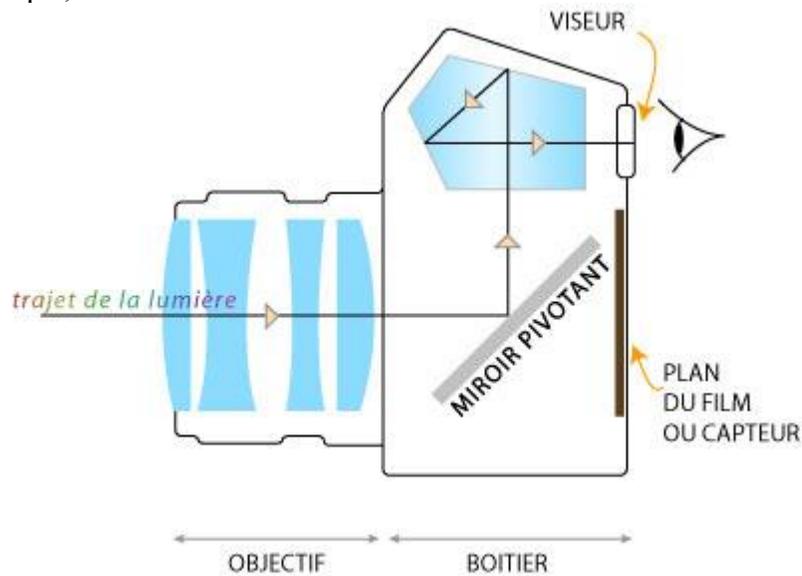
Latence au déclenchement meilleure mais en dessous des reflex.



## 2.3 Reflex

Le principe du reflex concerne la visée. La visée est effectuée par réflexion sur le miroir mobile. Lors de la prise de vue le miroir se relève, le diaphragme se ferme, l'obturateur s'ouvre, le capteur est éclairé puis le processus inverse s'enclenche.

En argentique, le moteur ou le levier d'armement fait avancer le film et réarme l'obturateur.



La possibilité de changer l'objectif, une visée optique de qualité sont les deux caractéristiques importantes des boîtiers reflex.

### Avantages :

Qualité des images fournies

Gamme des focales disponibles

Performance (réactivité, cadence ...)

Permet de « jouer » avec la profondeur de champ notamment avec des objectifs

ouverts

### Inconvénient

Le prix

Le poids

## 3 L'objectif

C'est le dispositif optique qui placé devant le capteur permet de focaliser l'image sur le capteur.

### 3.1 Les différents types d'objectifs

#### 3.1.1 Grand angle

La focale est « courte », l'angle de champ est très ouvert > à 50 °

#### 3.1.2 Standard

La focale correspond environ à la diagonale du capteur, l'angle de champ correspond à la vision humaine (nette) 45°

La focale standard d'un objectif dépend du capteur utilisé.

#### 3.1.3 Télé objectif

La focale est « longue », l'angle de champ est très petit de 30 à quelques degrés (4° pour un 600 mm sur un 24x36)

#### 3.1.4 Zoom

Plusieurs type de zoom :

Le zoom grand angle : l'angle de champ varie en dessous de 50 °. Par exemple de 120 à 60 ° (focale de 10 / 22 mm par exemple)

Le zoom trans-standard : l'angle de champ varie de part de d'autre de 50 °. Zoom 24 70 ou 24 105 mm par exemple (pour un capteur 24x36)

Le Zoom télé objectif : l'angle de champ varie au-dessous de 50 °. Exemple 100 x 400 mm

#### 3.1.5 Macro :

Objectif particulièrement étudié pour la prise de vue permettant le rapport 1/1 : L'image est aussi grande que le sujet sur le capteur.

Ces objectifs sont en général très bons, n'ont pas de distorsion.



### 3.2 La focale et l'angle de champ en fonction du capteur:

Un même objectif 50 mm par exemple (conçu pour le format 24 X 36) peut être monté sur un boîtier de type

Plein format : l'angle de champ obtenu est de  $46^\circ$

APS-C dont le capteur mesure  $25,1 \times 16,7$  mm (pour le système Canon), cette optique va couvrir un angle de  $75^\circ$  environ.

Cette optique donne du coup le même angle de champ qu'une focale de 80 mm montée sur un boîtier 24x36.

C'est la raison pour laquelle on parle de « focale équivalente », la focale de l'optique est une valeur fixe.

#### De jolies images pour visualiser le tout:

Voici le concept de coefficient multiplicateur (et par répercussion d'angle de champ) symbolisé de manière approximative par l'intermédiaire d'une photo.

Imaginons que cette photo soit prise avec un reflex bénéficiant d'un capteur "plein format" et en utilisant un objectif fixe de 50 mm.



Un reflex avec un petit capteur muni du même objectif de 50mm va saisir un angle de champ plus restreint de cette même scène. Dans le cas présent, imaginons qu'on utilise un reflex canon induisant un coefficient multiplicateur de x1,6.



Or, si on observe cette photo prise par un reflex muni d'un petit capteur dans des dimensions identiques à celle prise avec un capteur plein format, la scène a été "grossie". Ce "grossissement" demanderait d'utiliser une focale de 80 mm sur notre reflex "plein format" ( $50 \text{ mm} \times \text{coefficient multiplicateur de } 1,6$ ) si l'on souhaitait retrouver le même cadrage, sans se déplacer vers son sujet.

### **3.3 Les réglages de l'objectif**

#### **3.3.1 La mise au point :**

Règle la distance de mise au point

#### **3.3.2 Le diaphragme :**

La bague du diaphragme règle l'ouverture. En fait ce réglage est aujourd'hui très souvent reporté sur le boîtier qui « donne l'ordre » à l'objectif de se fermer à une valeur donnée.

#### **3.3.3 Le zoom :**

Dans le cas du zoom: La bague des focales. Cette bague fait varier la focale de l'objectif et par conséquent l'angle de champ.

La bague de zoom qui peut être « à pompe » règle la focale de l'optique, dans le viseur on voit le grossissement varier.

### **3.4 Les caractéristiques d'un objectif :**

#### **3.4.1 Focale :**

Distance de convergence des rayons provenant de l'infini. C'est une caractéristique invariante quel que soit le boîtier sur lequel il est monté.

L'angle de champ par contre dépend de la traînée du capteur.

#### **3.4.2 Ouverture**

On parle ici en fait de l'ouverture maximale. C'est le rapport entre la focale et le diamètre de la lentille d'entrée. Un 50 mm f 1,4 a un diamètre de la lentille avant de 35 mm.

Plus l'ouverture est grande, plus les lentilles sont de diamètre important, plus l'objectif devient lourd et cher .... Mais il laisse passer beaucoup de lumière !

#### **3.4.3 Format :**

Un objectif donne une image circulaire dont les bords sont flous. Plus le cercle de netteté est grand et plus l'objectif sera adapté à un capteur de grande taille. Il existe donc des optiques pour capteurs 24X36, qui peuvent se monter sur des appareils au format APS-C. Il existe des optiques adaptées au capteur APS-C qui ne peuvent donner une image nette sur un capteur « plein format » 24x36.

#### **3.4.4 Traitements des lentilles**

Les lentilles sont traitées anti reflet afin d'éviter (de diminuer) les réflexions sur les différentes surfaces air / verre. Ces traitements par dépôt de substances métalliques sont extrêmement fragiles. On ne frotte jamais une lentille avec le pan de la chemise !

#### **3.4.5 Autofocus**

La mise au point est soit manuelle, soit automatique. Dans le premier cas il y a une bague de mise au point qui doit être actionnée manuellement pour faire le point.

Dans le second cas, le boîtier envoie les signaux à l'objectif, la mise au point est automatique.

Deux types d'autofocus : Avec ou sans retouche du point.



### 3.4.6 Stabilisation :

Ces objectifs contiennent un système gyroscopique qui déplace un groupe de lentille en opposition des mouvements de l'objectif. Dans certaines limites, l'image formée reste nette. La stabilisation peut être

Activée mode 1: Le dispositif corrige les mouvements dans les deux axes verticaux et horizontaux

Activée mode 2: Le dispositif corrige les mouvements seulement dans l'axe vertical. Permet de « suivre » un véhicule en mouvement pendant le temps de pose par exemple. Le véhicule sera net (si le suivi longitudinal est correct), la stabilisation aura « absorbé » les petites variations verticales. Le fond sera d'autant plus flou que la vitesse sera lente (temps de pose élevé). C'est ce qui est appelé un flou filé.

Désactivée : Pas de stabilisation. Il est conseillé de désactiver la stabilisation lorsque l'appareil est sur pied.

### 3.4.7 Distorsion :

Qualité d'une optique à ne pas déformer une image. On parle de déformation en coussinet ou en barillet suivant le cas. Les zooms sont en général plus affectés par ce problème qu'un objectif fixe. La distorsion varie avec la focale.

### 3.4.8 Vignelage :

L'optique donne une image circulaire non seulement flous sur les bords mais aussi moins lumineuse. Cet écart de luminosité en périphérie s'appelle le vignelage et il est mesuré en écart par rapport au centre. Ce défaut varie en fonction du diaphragme.

### 3.4.9 Piqué :

Capacité d'un objectif à restituer les plus fins détails avec un bon contraste. Se mesure en paires de lignes par mm, se visualise également par des courbes FTM (Fonction de Transfert de Modulation). Les meilleurs résultats sont souvent obtenus en « fermant » le diaphragme de 2 valeurs. Les objectifs les plus élaborés sont bons dès la pleine ouverture.



## **3.5 Les accessoires autour de l'optique**

### **3.5.1 Pare soleil**

Permet d'éviter les rayons de lumière qui éclairent directement la lentille frontale source de reflets parasites (flares). Dépend également de la qualité des traitements de surface des lentilles. Le pare soleil protège aussi très efficacement l'objectif. (Petits chocs notamment)

### **3.5.2 Filtres**

Les filtres servent

A filtrer ( !!) certains rayonnements néfastes au capteur (Filtre UV). En numérique, il y a un filtre UV devant le capteur.

Le filtre UV est plus souvent utilisé pour protéger la lentille dans des conditions particulières (pluie, projections ...)

Le polarisant : Permet de saturer les couleurs, d'éliminer certains reflets, un filtre qu'on doit absolument posséder ;-)

Les filtres dégradés gris ou de couleur : Permet de « foncer le ciel » souvent trop lumineux par rapport au reste du paysage. Remplace avantageusement le polarisant dans certains cas.

Les filtres à effet : Comme tous les effets, ne pas abuser !



## 4 L'exposition

Pour un capter correctement une scène photographique, il faut « doser » la quantité de lumière qui va arriver sur le capteur.

Trop de lumière → l'image finale est blanche

Pas assez → l'image finale est noire

Plusieurs moyens pour doser :

- La vitesse (d'obturation), le temps de pose : Règle la durée pendant laquelle la lumière va illuminer le capteur
- Le diaphragme : Règle la quantité de lumière qui va illuminer le capteur
- La sensibilité du capteur :
  - o En numérique : réglé photo par photo (Gain d'un amplificateur)
  - o En argentique : il faut changer le film !

Un moyen mémo-technique : la règle de f16

Par beau temps ensoleillé, le diaphragme réglé sur f16, la vitesse est égale à la sensibilité.

### 4.1 La sensibilité ISO (ASA)

Cette valeur exprime la sensibilité du capteur à la lumière :

200 ISO est 2 fois plus sensible que 100 ISO. Par conséquent il suffit de 2 fois moins de lumière à 200 ISO qu'à 100 ISO

### 4.2 La vitesse d'obturation (Temps de pose)

Règle le temps d'illumination du capteur

Vitesse = 1/50 → temps de pose est de 200 ms

Vitesse = 1/1000 → temps de pose est de 1ms

Les vitesses « normalisées » commencent à 1s puis 1/2, 1/4, 1/8, 1/15, 1/30 etc.

De la même façon que pour les diaphragmes, « un cran » de vitesse équivaut à « un cran » de diaphragme.

Dans les faits, les appareils modernes proposent des vitesses intermédiaires (paramétrable souvent) par l'équivalent de 1/3 de diaphragme.

#### 4.2.1 Impact du choix de la vitesse

Plus le temps de pose est long, plus le risque de flou dit « de bougé » est important :

D'une part le photographe tremble toujours un peu

⇒ Utilisation du trépied ou du monopode

⇒ Mise en service de la stabilisation si possible. (optique ou par le capteur)

La stabilisation ne résout pas tout, le sujet n'est pas toujours immobile ! Même pour un paysage, le vent rend les arbres flous !

Pour un sujet statique, à main levée, une règle communément admise est que le temps de pose ou la vitesse dite « de sécurité » est égale à 1/focale de l'objectif.

**Attention :** cette règle s'applique au 24x36, une fois de plus il faut faire attention à la focale équivalente !



Une vitesse très rapide (temps de pose très court) permet de « figer » la scène



Une vitesse lente permet de restituer le mouvement car les personnes ou les éléments (nuages, personnages, eau) en mouvement sont flous dans un décor net (Avec un pied !) ou bien le photographe suit le mouvement du sujet qui reste net dans un décor flou. « Le flou filé »



### 4.3 Le fonctionnement de l'obturateur d'un reflex



Lien internet : <http://regex.info/blog/2008-09-04/925>

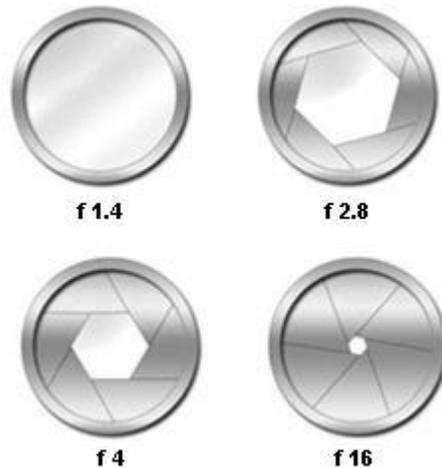
L'animation ci-dessus montre le cycle d'une prise de vue :

- Remontée du miroir
- Ouverture de l'obturateur
- Fermeture de l'obturateur
- Descente du miroir.



## 4.4 Le diaphragme

Le diaphragme règle la quantité de (l'intensité de la ) lumière qui traverse l'objectif et qui va illuminer le capteur.



Une valeur de diaphragme permet de diminuer la lumière de moitié. Les valeurs « normalisées » de diaphragme sont les suivantes :

1 – 1,4 – 2 – 2,8 – 4 – 5,6 – 8 – 11 – 16 – 22 – 32 etc.

L'ouverture maximum d'un objectif n'est pas toujours une valeur normalisée.

Dans les faits, les appareils modernes proposent des diaphragmes intermédiaires par 1/3 de diaphragme.

De 2,8 à 4 par exemple on trouve **2,8 3 3,2 4**

Décodage :

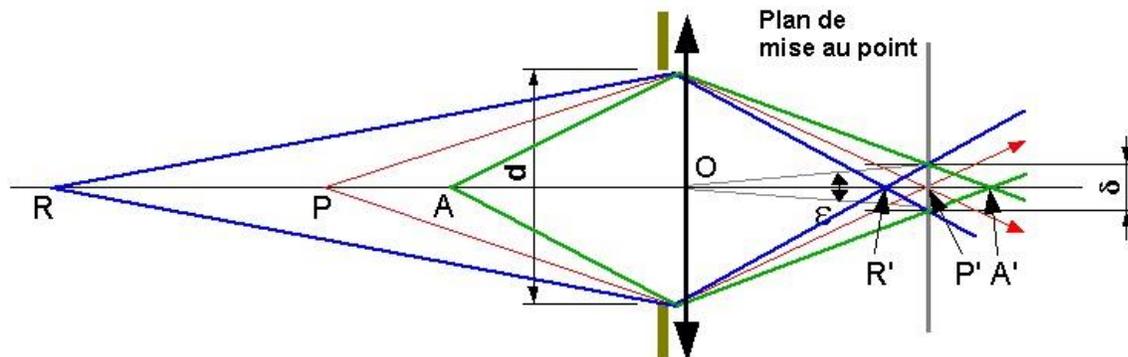
Une optique nommée 18 - 135 f 3,5 - 5,6 est en fait

Un zoom de 18 à 135 mm de focale

dont l'ouverture maximale varie de 3,5 à 18 et jusqu'à 5,6 à 135 mm

#### 4.4.1 L'impact du diaphragme sur la profondeur de champ

La profondeur de champ est la longueur de la zone nette dans l'axe de la prise de vue :  
Pour les grandes ouvertures de l'objectif, seule la zone près du point P est nette



Pour un diaphragme très fermé, la zone A à R devient nette. En fait le diamètre de l'image des points A et R devient très petit et assimilé à un point. (A comparer aux dimensions des capteurs cad des grains d'argent et des photos sites).

Dans les tableaux de profondeur de champ, ce diamètre maximal admissible pour être assimilé à un point est appelé le cercle de confusion.

#### 4.4.2 L'Hyper focale

C'est la distance de mise au point qui, pour un cercle de confusion donné, pour un diaphragme donné, donne la zone nette la plus grande à partir de l'infini.

Avec l'optique ci-dessous, pour un diaphragme de 22 l'hyperfocale (la distance hyperfocale) est à 1,80 environ et la zone nette ira de l'infini à 0,8 m.



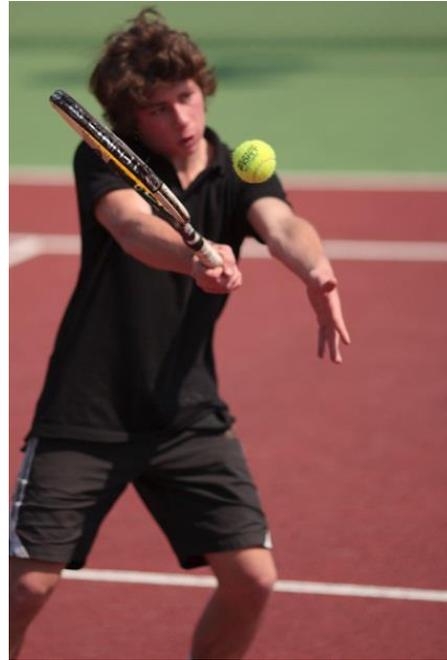
#### Attention :

A trop fermer un diaphragme, on arrive à toucher d'autres limites, la diffraction. La diffraction est un phénomène d'interférence qui rend l'image plus floue (perte de détails)



**Exemples :**

Grande ouverture, faible profondeur de champ, vitesse d'obturation élevée



Petite ouverture de diaphragme, profondeur de champ élevée



## 5 La mesure de la lumière:

Les appareils proposent différents modes de mesure de lumière appelés différemment suivant les marques. On peut distinguer cependant quelques modes type:

### 5.1 *Mesure pondérée:*

L'appareil prend en compte une zone plus sensible soit au centre du viseur soit couplée au collimateur AF sélectionné. Dépend beaucoup de l'appareil.

### 5.2 *Mesure spot:*

La mesure de la lumière est effectuée sur une surface très étroite et matérialisée dans le viseur. A utiliser avec précaution, il faut choisir une zone visée avec soin. (Zone grise à 18% idéalement) Une autre méthode consiste à faire la mesure sur le point le plus éclairé, l'autre sur le point le plus sombre et d'en faire la moyenne.

### 5.3 *Mesure globale:*

L'appareil intègre la mesure sur la totalité de la surface du capteur

### 5.4 *Les pièges*

#### La neige :

L'appareil considère qu'il a face à lui un paysage « normal » qui réfléchit la lumière « classiquement » c'est-à-dire qu'il y a part à peu près égale de hautes lumières et basses lumières. Par conséquent l'appareil va adapter ses réglages pour avoir la neige grise ! Il va donc sous exposer.

#### La nuit :

Le raisonnement est exactement l'inverse, l'appareil va sur exposer pour avoir une scène éclairée normalement.

Dans les deux cas le correcteur d'exposition doit être utilisé (+ 1 diaph pour la neige, - 1 diaph pour les scènes sombres)

## 6 La balance des blancs

La balance des blancs est un réglage qui permet de donner au boîtier une information concernant la température de couleur de la scène photographiée. Cette information permet à l'appareil de « décoder » les informations issues du capteur et produire un fichier « jpeg » avec des couleurs naturelles.

Différentes valeurs possibles :

Automatique : L'appareil règle tout seul la température de couleur à partir des informations données par le capteur

Soleil : Soleil franc pas de nuages

Ombre : ombre avec un soleil sans nuages

Nuageux : temps couvert

Tungstène : Eclairage à incandescence

Neons : Eclairage avec tubes fluorescent (Rendu très incertain ...)

Flash : Eclairage à l'aide du flash



## 7 Les différents modes de fonctionnement

### 7.1 *Priorité Vitesse : (Tv)*

L'opérateur choisit la vitesse, le temps de pose et l'appareil sélectionne le diaphragme en fonction de la lumière. Si les limites de l'optique sont dépassées, soit l'opérateur est seulement informé (clignotement par ex) soit l'appareil outrepassa la valeur de vitesse sélectionnée ou bien la sensibilité. Dans ce cas en principe l'appareil informe l'opérateur.

### 7.2 *Priorité Diaphragme: (Av)*

L'opérateur choisit le diaphragme et l'appareil sélectionne le temps de pose en fonction de la lumière. Si les limites des vitesses disponibles sont dépassées, soit l'opérateur est seulement informé (clignotement par ex) soit l'appareil outrepassa la valeur de diaphragme pour assurer une exposition correcte. Attention à ce mode lorsque la lumière vient à manquer, la vitesse peut diminuer jusqu'à arriver à une limite qui va provoquer le flou de bougé. Souvent l'appareil signale qu'on arrive dans les zones de vitesse trop lentes.

### 7.3 *Mode Manuel: (M)*

L'opérateur fixe lui-même la vitesse le diaphragme. Toute variation de lumière doit être corrigée par l'opérateur qui s'aide soit des indications du boîtier utilisé soit d'une cellule "à main". Utile dans des cas d'éclairage particuliers scène noire et acteur éclairé par exemple. Suivant le cadrage, un automatisme peut être trahi par la scène noire.

### 7.4 *Mode Automatique: (A)*

L'appareil se charge de tout et y compris de régler la sensibilité pour garantir la bonne exposition. Les automatismes peuvent être

- simples: l'appareil obéit à une règle "linéaire" et change la vitesse et le diaphragme suivant un loi simple,
- typé sport: privilégie surtout une vitesse élevée quitte à augmenter la sensibilité
- typé paysage: privilégie un diaphragme fermé tout en préservant ou non une vitesse au-dessus du flou de bougé
- à décalage. Les différents modes peuvent être ou non « à décalage ». L'appareil propose un couple vitesse diaphragme et à l'aide d'une molette, l'opérateur choisit de modifier la vitesse, le diaphragme s'ajuste pour maintenir la bonne exposition.



## 8 Le flash

Fonctionne par décharge d'un condensateur dans un tube à éclair. Produit une lumière très brève. Les flash modernes permettent l'automatisme, le boîtier contrôle le flash et la durée de l'éclair est pilotée.

### 8.1 L'exposition

La puissance d'un flash est caractérisée par le nombre guide (pour une sensibilité donnée en général 100 ISO)

La formule pour calculer le diaphragme à utiliser :

$$(\text{Ouverture du diaphragme}) = (\text{Nombre guide}) / (\text{Distance flash-sujet})$$

Pour une sensibilité donnée (100 ISO) , avec un objectif qui ouvre au maximum à f4 par exemple la distance maximale est donc de

$$(\text{Distance maxi}) = (\text{Nombre Guide}) / (\text{Ouverture})$$

Soit par exemple avec un flash de NG égal à 36 :

$$\text{Distance maximale avec un objectif qui ouvre à 4 : } D = 36/4 \text{ soit 9 mètres}$$

En poussant la sensibilité à 400 ISO, le nombre guide devient :

$$36 \times \sqrt{\frac{400}{100}} = 72$$

En utilisant plusieurs flashes, le nombre guide s'additionne en calculant la racine carrée de la somme des carrés ☺

$$\frac{NG}{Total} = \sqrt{36^2 + 36^2} = 50,911 \dots$$

### 8.2 Synchronisation:

Comme l'éclair est très bref il faut que la totalité du capteur soit dévoilé au moment de l'émission de l'éclair.

La vitesse de synchro est la vitesse la plus rapide (temps de pose le plus court) qui "découvre" la totalité du capteur. Plus cette vitesse est rapide, plus les possibilités de réglage sont importantes. Dans le cas particulier des boîtiers moyen format, certaines optiques sont équipés d'obturateurs dans l'objectif, ces systèmes ne sont pas concernés par la vitesse de synchro.

#### 8.2.1 Synchro premier rideau ou second rideau

Sélectionne à quel moment l'éclair est émis:

- 1er rideau, l'éclair est émis dès que le capteur est dévoilé
- 2eme rideau: l'éclair est émis juste avant que le second rideau masque le capteur.

Deux résultats différents voir l'exemple ci dessous



### SYNCRHO FLASH PREMIER RIDEAU (aussi appelé *pré flash*)

Cela décrit le moment où le flash est déclenché. Vu que le temps d'éclairement du flash est beaucoup plus bref que celui de l'exposition—le temps durant lequel l'obturateur est ouvert —c'est au moment où le flash part que l'image est enregistrée.

Cela veut aussi dire que le flash se déclenche au moment où l'ouverture se fait. Il y aura donc une image nette, puis l'obturateur restant ouvert, les objets en mouvement dans la photo laisseront des traînées derrière eux.



Premier rideau:

Notez que les traînées des feux donnent l'impression que la voiture recule.

### SYNCRHO FLASH SECOND RIDEAU (ou *After Flash*)

Dans ce cas le flash est déclenché quelques millisecondes avant que l'obturateur se referme. Le résultat est opposé à celui obtenu avec une synchro flash au premier rideau, les objets en mouvement étant réellement enregistrés à la fin de leur déplacement.



Deuxième rideau :

On a maintenant l'impression que la voiture avance.

## 8.2.2 Synchro vitesse rapide:

Certains flashes permettent d'outrepasser la vitesse de synchro. Dans ce cas, le tube à éclair est alimenté par une succession de décharges pour entretenir la durée d'éclairage fourni par le flash. La puissance est très diminuée dans ce cas.

La surface d'émission d'un flash dit cobra est très petite et donne par conséquent une lumière dirigée très (excessivement) dure. Différents moyens existent pour atténuer le phénomène, réflecteurs, éclairage indirect, parapluie ....

## 9 Liens:

<http://www.galerie-photo.com/technique.html>

le flash

<http://www.cours-photophiles.com/index.php/les-bases-techniques-photo/la-photographie-au-flash-.html>

[http://www.pierretoscani.com/echo\\_focus.html#](http://www.pierretoscani.com/echo_focus.html#)

La profondeur de champ pour les nuls ;-)

<http://www.edgar-bonet.org/physique/pdc/>

La mesure de lumière

[http://philippe.balladur.free.fr/Fiches\\_techniques/Modes\\_mesure\\_lumiere.htm](http://philippe.balladur.free.fr/Fiches_techniques/Modes_mesure_lumiere.htm)

