

# La Photographie – Principes – G.Loichot

## Introduction

La principale chose à laquelle il faut penser en photographie, c'est à la lumière. C'est elle qui traverse l'objectif et qui vient « s'écraser » sur le capteur numérique ou sur le film argentique. Cela fait donc de l'objectif de l'appareil photo une sorte « d'entonnoir à photons ».

Gardons ces deux principes à l'esprit tout au long de ce texte.

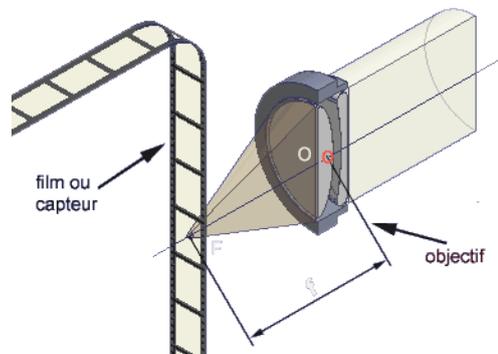
## L'objectif

Il est formé de lentilles ainsi que d'un diaphragme. Les lentilles permettent de contrôler la focale (niveau de zoom) ainsi que la mise au point par le déplacement de certains groupes de lentilles à l'intérieur de l'objectif.

### **Définition** *La focale (f)*

Elle est exprimée en millimètres et elle détermine le taux de grossissement de l'image. Pour voir à quoi correspond physiquement la focale, se référer à la figure ci-contre. Un objectif dit de focale 24mm est considéré comme un grand angle, alors qu'un objectif de 300mm est considéré comme un téléobjectif.

Plus la focale est grande plus le grossissement est grand.



### **Définition** *Objectif zoom*

C'est un objectif qui permet d'avoir plusieurs focales dans un même objectif.

Exemple : un objectif dit « 24-70mm » est un zoom. Il permet d'explorer les focales allant de 24 à 70mm.

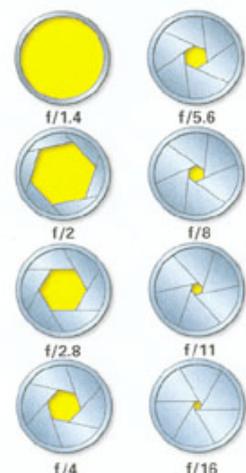
## Le diaphragme

C'est le second « composant » de l'objectif que nous avons besoin de connaître pour maîtriser les prises de vues.

Nous avons dit précédemment que l'objectif était comme un *entonnoir* à photons. Un entonnoir a pour rôle de diminuer le débit d'un liquide (en général). En photographie on peut voir le diaphragme comme un objet qui diminue (dans un intervalle fermé) le diamètre de l'objectif et donc le débit de photons. La figure ci-contre montre ce mécanisme.

On déduit que (sans se préoccuper des valeurs pour l'instant) :

- L'image à « f/1.4 » symbolise le diaphragme entièrement *ouvert* et donc une situation où les photons ont une surface de passage égale à la surface de l'objectif.
- L'image à « f/16 » symbolise le diaphragme complètement *fermé*. Les photons ont donc une surface très petite pour passer.
- Le diaphragme correspond en tout point à la pupille de l'œil humain !



Il nous faut introduire une nouvelle notion pour pouvoir expliquer la raison d'être de ce diaphragme :

## La vitesse d'exposition

On la nomme parfois « temps d'exposition ». Cette valeur mesurée en secondes détermine le temps que le film ou capteur numérique sera *exposé* à la lumière (venant de l'objectif). Sans tenir compte des explications précédentes sur le diaphragme (ou en supposant son ouverture constante), on peut logiquement déduire que :

- Plus le temps d'exposition est long, plus il y aura de photons qui pourront rentrer en contact avec le film / capteur.
- Plus le temps d'exposition est court, moins il y aura de photons qui pourront rentrer en contact avec le film / capteur.

Exemples de temps d'exposition : 1/8<sup>ème</sup> s, 2s, 1/1000<sup>ème</sup> s, 1/8000<sup>ème</sup> s, ...

Le lecteur peut donc se demander quelle est l'utilité d'avoir un diaphragme et une vitesse d'exposition qui, visiblement, ne servent qu'à contrôler le « nombre de photons » arrivant sur le film / capteur ? Dans la pratique ces deux mécanismes ont des utilités bien définies que nous allons voir. Puis nous verrons comment les « associer » afin de se tirer d'affaire dans des conditions difficiles.

## La profondeur de champ – diaphragme artistique

Elle désigne la distance de la zone de netteté de l'image. Plus cette valeur est grande, plus les premiers plans et les arrières plans seront nets. Si cette valeur est petite, seul le sujet principal sera net ; le premier et l'arrière plan sera entièrement flou.

Comment agir sur cette valeur ? Simplement en jouant sur le diaphragme. Cela va aussi nous permettre d'expliquer les valeurs inscrites sur la figure 2.

Si on souhaite une grande profondeur de champ, il faut fermer le diaphragme et donc tendre vers des valeurs élevée d'ouverture (f/20, f/30, ...).

Si au contraire on souhaite une faible profondeur de champ, il faut ouvrir le plus possible le diaphragme et donc utiliser des valeurs petites (f/2.8, f/3.2, ...).

Pour information, l'ouverture se calcule comme suit :

$$f = \frac{F}{D}$$

où f = ouverture, F = focale, D = diamètre de l'objectif.

## Capter les mouvements rapides

Comment faire pour capturer le mouvement rapide d'un service au tennis par exemple ? Un mouvement rapide est caractérisé par : un grand déplacement sur un intervalle de temps très court. La principale difficulté pour capturer ce mouvement de façon nette va être de minimiser le temps d'exposition afin que le déplacement durant cette période soit suffisamment petit pour ne pas engendrer de flou. Pour les photos de sport nous utiliserons donc des temps d'exposition très courts (inférieurs à 1/500<sup>ème</sup> s si possible).

## Le dilemme technique

Nous avons donc, selon ce que l'on veut faire (un portrait avec une faible profondeur de champ ou une photo de sport p.ex), la possibilité d'agir sur l'ouverture (diaphragme) ou sur le temps d'exposition. Cependant ces deux valeurs sont intimement liées pour la raison suivante :

Imaginons que l'on prenne une personne en photo en mode automatique. L'appareil va donc choisir les bonnes valeurs d'ouverture et de temps d'exposition. Pour l'exemple prenons les valeurs suivantes :

- Ouverture : f/5.6 (souvent on le note simplement 5.6).
- Temps d'exposition : 1/500<sup>ème</sup> de seconde.

Maintenant le photographe souhaite diminuer la profondeur de champ de sa photo pour rendre le portrait plus beau. Il va donc choisir une ouverture plus grande : disons 2.8. Or cette manipulation a comme conséquence de laisser passer plus de lumière au travers de l'objectif (en comparaison avec la première photo en mode automatique)... la photo sera donc trop claire (on dit qu'elle est surexposée). Il faudra donc corriger en diminuant le temps d'exposition afin d'avoir le même « flux lumineux » que dans le premier cas. Le photographe choisira donc finalement :

- Ouverture : 2.8 (c'est ce qu'il veut)
- Temps d'exposition : 1/1000<sup>ème</sup> de seconde (il y est contraint).

Dans ce cas, on donne la priorité à l'ouverture. Il existe, sur tout bon appareil un mode à priorité d'ouverture. Le photographe choisit l'ouverture désirée et l'appareil choisit tout seul la vitesse adaptée. Il est souvent noté A ou Av.

A l'inverse, dans le cas de notre joueur de tennis, le photographe aimerait bien imposer un temps d'exposition (rapide). Dans ce cas on se trouve dans un mode de priorité de vitesse d'exposition. Le photographe impose un temps (1/500<sup>ème</sup> p.ex) et l'appareil détermine la bonne ouverture. Ce mode est noté T, S ou bien encore Tv.

Il existe encore le mode P (mode entièrement automatique) et le mode M (manuel). Le mode M permet de choisir le temps d'exposition *et* l'ouverture librement.

Il y a donc un choix à faire au départ. Il y a aussi certaines limitations à ces modes qui est du aux caractéristiques techniques de l'appareil (il est limité au niveau de la vitesse d'exposition (1/8000<sup>ème</sup> pour les meilleurs) et l'objectif détermine l'intervalle d'ouverture possible (de 1.4 à 32 pour les meilleurs)).

## Cas difficile

La photo de nuit sans flash :

Dans ce cas il faut collecter le maximum de photons afin de pouvoir obtenir quelque chose sur notre film. On va donc utiliser une ouverture grande (f/2.0 p.ex) et si cela ne suffit pas, un temps d'exposition long (de l'ordre de quelques secondes p.ex).

## Restrictions techniques

Valable uniquement pour les objectifs à bas prix et les appareils compacts.

Lorsque l'on utilise des ouvertures très grande (le maximum que l'objectif puisse admettre (2.0 dans le cas d'un G2), la lumière passe alors sur la totalité de la surface de l'objectif. Or il est très difficile (et donc coûteux) de réaliser des lentilles parfaites jusque dans ses bords. On note alors souvent une baisse significative de la netteté lorsque l'on utilise un objectif « à pleine ouverture ».

Au contraire, lorsque l'on utilise une faible ouverture (f/16 p.ex) un phénomène de diffraction se produit (la surface par laquelle passe les photons est tellement petite que le moindre défaut sur une lentille devient catastrophique sur la photo finale) et on constate aussi une baisse de rendement de l'objectif.

C'est pour ces deux raisons que l'appareil photo, en mode automatique, choisi des valeurs de l'ordre de 5.6 – 8 car on considère que c'est à ces valeurs que les objectifs atteignent leur rendement optimal.

## Exercices

1. Dans le cas d'une photo dans un musée (flash interdit) sombre, le photographe décide de mettre son appareil en mode M. Il choisi une ouverture de 3.2. A-t-il intérêt à choisir un temps d'exposition de  $1/8000^{\text{ème}}$  ou de  $1/60^{\text{ème}}$  ?
2. Si, en mode Av, le photographe diminue l'ouverture (il passe de 3.2 à 10). Est-ce que la nouvelle valeur du temps d'exposition calculée par l'appareil sera plus grande ou plus petite que la valeur avant la modification de l'ouverture ?
3. Quels pourraient être les avantages d'un objectif qui offre une ouverture maximale de f/0.9 ?
4. En photographie de paysage, est-il plus utile de passer en mode Av ou Tv ?
5. A quoi faut-il faire attention avec tes temps d'exposition plus grands que  $1/30^{\text{ème}}$  s ?

## Réponses

1.  $1/60^{\text{ème}}$  .... Il fait sombre.
2. Le temps d'exposition sera plus long.
3. Pouvoir faire des photos en lieu sombre sans flash. Obtenir une très faible profondeur de champ. Permettre des temps d'exposition très très courts.
4. En mode Av... la vitesse importe peu dans ce cas.
5. A poser son appareil sur un trépied pour éviter les « bougés ». En règle générale il ne faut pas utiliser des temps d'expositions supérieurs à  $1/\text{ focale}$ . Pour un objectif 24mm, il faut rester en dessous des  $1/24^{\text{ème}}$  si on a pas de trépied.