

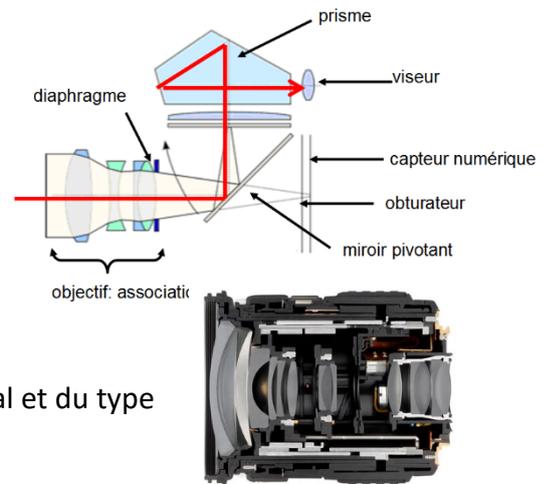
Fiche 3 : Les appareils photographiques numériques

A : Description générale de l'APN

• Un appareil photographique numérique (APN) comprend :

- **un objectif** constitué d'un groupe de lentilles, convergentes et divergentes, mais qui globalement se comporte comme une lentille convergente de distance focale f .

La distance focale dépend de l'agencement spatial et du type de lentilles.



- **Un diaphragme** qui règle la quantité de lumière entrant dans l'appareil

- **Un obturateur**, situé derrière l'objectif qui permet de choisir la durée de l'exposition de l'image sur le capteur ; il règle la quantité de lumière qui parviendra au capteur

- **Un capteur numérique** (remplaçant les pellicules des appareils argentiques) : c'est le capteur numérique qui « capte » la lumière lorsque la photo est prise



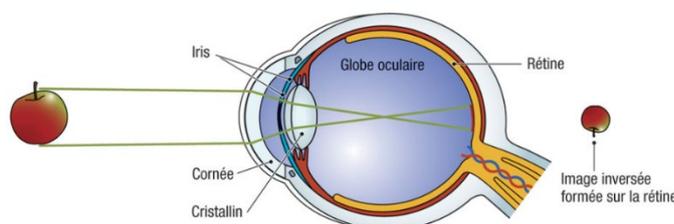
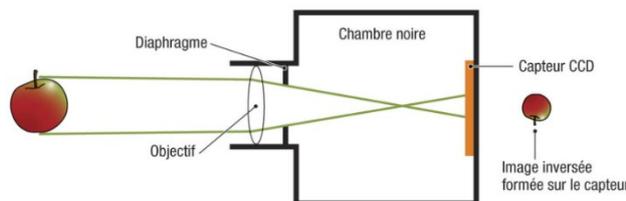
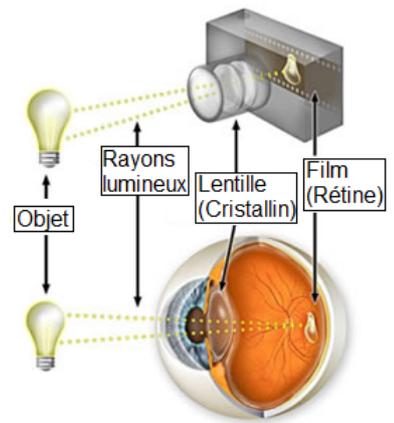
B : Modèle optique de l'APN

L'appareil photographique peut être modélisé simplement avec :

- une lentille convergente
- un écran
- un système contrôlant la quantité de lumière entrante

↳ Analogie avec l'œil

	Appareil photo	Œil
Lentille convergente	Objectif	Cornée/cristallin
Dispositif contrôlant la lumière	Diaphragme	Iris
écran	Capteur CCD	Rétine



C : L'objectif

• Les objectifs sont constitués par des associations de lentilles différentes, taillées dans des verres spéciaux, aux indices de réfraction bien déterminés. Cette association permet de corriger les nombreux défauts (aberrations géométriques et chromatiques) que présente toute lentille. Nous assimilerons ce groupe de lentilles à **une lentille unique de focale f**

►► La mise au point

« Cette lentille unique » se déplace dans le corps de l'objectif lors de la mise au point

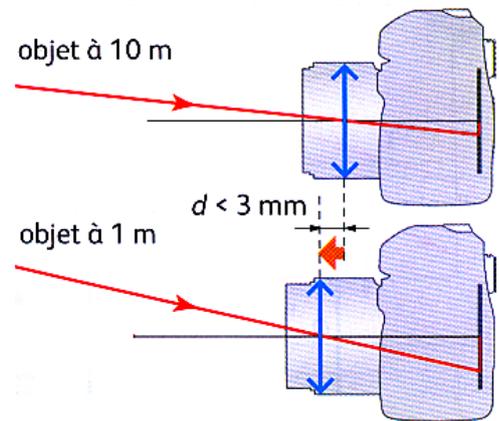
► **Lorsqu'un appareil photographie un objet proche, on doit effectuer une mise au point.**

Lors de la mise au point :

On déplace les lentilles de l'objectif par rapport au capteur

► Lorsque l'on photographie un objet très éloigné ou un paysage, la distance lentille-capteur est égale à la distance focale.

► Lorsque l'objet se rapproche, la distance lentille-capteur augmente (*plus l'objet est proche, plus la distance lentille-capteur est grande*)



Exemple :

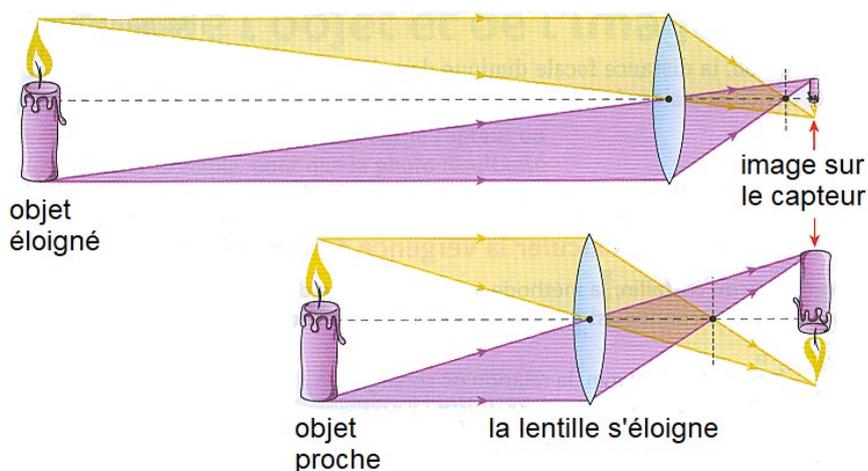
- Lorsqu'un appareil photo ayant un objectif de 50 mm prend en photo un paysage éloigné, la distance séparant la lentille du capteur est de 50 mm.

- Lorsqu'il prend en photo proche, la lentille s'éloigne du capteur, la distance lentille-capteur devient supérieure à 50 mm

- Donc pour un « 50 mm », la distance lentille-capteur $d \geq 50 \text{ mm}$:

$d = 50 \text{ mm}$ pour les photos des objets éloignés (paysage)

$d > 50 \text{ mm}$ pour les photos des objets proches



► Zoom optique et zoom numérique

▪ Le zoom optique :

Le zoom optique est un objectif dont on peut faire varier la focale ; il s'agit donc d'un zoom réel qui agrandit l'image ; il utilise la totalité du capteur

Le zoom est construit de façon à faire avancer une ou plusieurs lentilles à l'intérieur même du fût. Ce changement fait alors varier le centre optique de l'objectif et change donc sa focale.

Cela permet d'avoir, dans un seul et même objectif, plusieurs focales afin de disposer de plusieurs angles de champ et de grossissements différents.

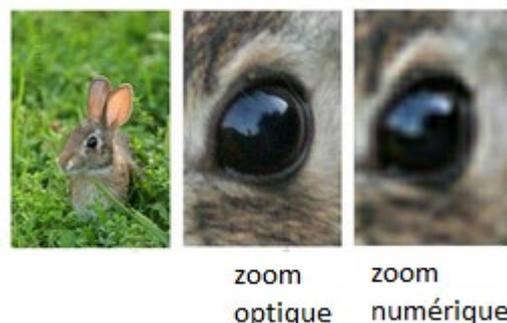
Sur les boîtiers reflex, les zooms se présentent sous la forme d'un objectif, allant d'une focale à une autre plus grande (24 à 70 mm par exemple). On trouve également des zooms bien plus puissants, allant du très grand angle à la longue focale (18-200 mm) : les ultra-zooms.



▪ Le zoom numérique :

Le zoom numérique est un grossissement artificiel de l'image.

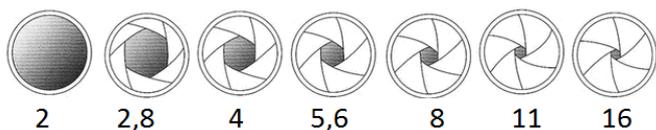
Le zoom numérique est indépendant de celui optique. Il est géré par l'appareil et le logiciel intégré au boîtier. Ce type de zoom altère cependant la qualité de la photographie. Il correspond en fait à un recadrage de l'image directement à la prise de vue.



Ce recadrage, qui n'est qu'un grossissement d'une partie de l'image, est donc la raison directe d'une apparition de pixels de plus en plus gros et du manque de détails lorsque l'on zoome trop

D : Le diaphragme

les nombres d'ouverture



• Le diaphragme est un mécanisme présent sur l'objectif, dont le fonctionnement est semblable à celui de l'iris de l'œil. Composé de fines lamelles qui se chevauchent, il permet d'ajuster la quantité de lumière traversant l'objectif. Il est caractérisé par un nombre n (sans unité) appelé **nombre d'ouverture** (ou plus simplement **ouverture**)

$$n = \frac{f}{d}$$

f : focale de l'objectif

d : diamètre de l'ouverture du diaphragme

Attention : plus le nombre d'ouverture est petit, plus le diamètre d'ouverture est grand, plus la quantité de lumière entrant dans l'appareil photo est importante

Ainsi si le photographe veut diminuer la surface ouverte du diaphragme, il doit augmenter le nombre d'ouverture

E : L'obturateur

• L'obturateur peut être situé au centre de l'objectif ou juste devant le film. Il est composé de lamelles métalliques qui se recouvrent mutuellement, dont le but est de laisser passer la lumière ou non.



Le temps d'ouverture de l'obturateur contrôle la durée d'exposition

Lors de l'appui sur le déclencheur, l'obturateur s'ouvre puis se referme. La durée durant laquelle il reste ouvert est appelée **temps de pose** (ou **vitesse d'obturation**),

- un long temps de pose permet d'exposer longtemps la surface du capteur, ce qui est utile pour les scènes peu lumineuses.

- Un court temps de pose permet d'exposer très peu de temps le capteur, ce qui est utile pour les scènes très lumineuses ou rapides.

Les valeurs habituelles trouvées sur les appareils numériques sont les suivantes :

1/4000, 1/2000, 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2