

OS – E

III

Appareil photographique

Modélisation optique

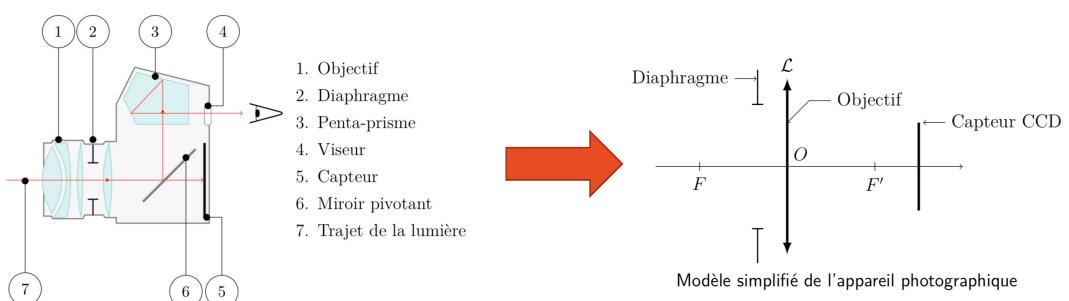


Schéma de la marche d'un rayon lumineux dans un appareil photographique

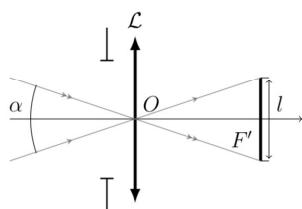
Modèle simplifié de l'appareil photographique

Le Capteur

Appareil Photographique argentique	Appareil Photographique Numérique (APN)
<ul style="list-style-type: none"> La lumière provoque une oxydation sur une substance chimique photosensible (chlorure d'argent) Support : plaque de verre ou pellicule Dimension classique : $24\text{ mm} \times 36\text{ mm}$ Structure granulaire : grains de taille ϵ $OdG : \epsilon \approx 30\text{ }\mu\text{m}$ 	<ul style="list-style-type: none"> Capteurs photosensibles qui délivrent un signal proportionnel à la lumière reçue : <ul style="list-style-type: none"> CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) CCD (Charge Coupled Device) Dimensions classiques : $6\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ à $13\text{ mm} \times 17\text{ mm}$ Structure granulaire : pixels de taille ϵ <ul style="list-style-type: none"> $OdG : \epsilon \approx 10\text{ }\mu\text{m}$ (CMOS) $\epsilon \approx 5\text{ }\mu\text{m}$ (CCD)

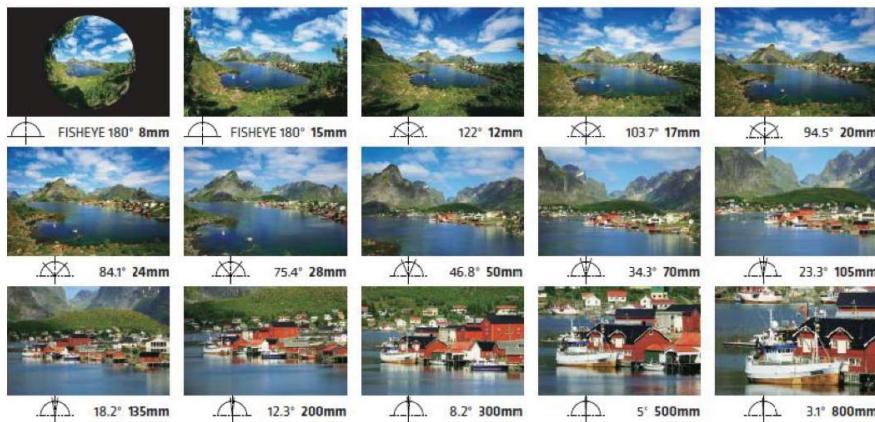
Angle de champ

Angle de champ Lorsqu'un objet éloigné (*on considérera qu'il est à l'infini et vu sous un angle α*) est photographié avec un appareil photographique possédant un objectif de focale f , on appelle angle de champ l'angle maximal α que va pouvoir capter l'appareil photographique.



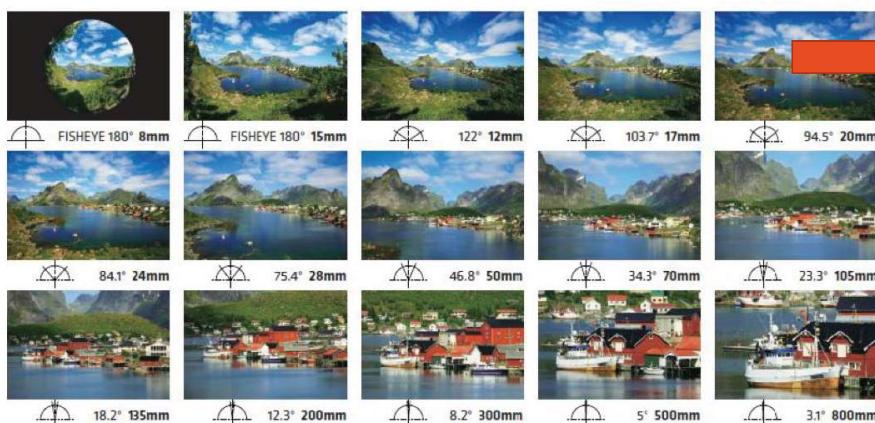
Angle de champ

Angle de champ - Influence de la focale

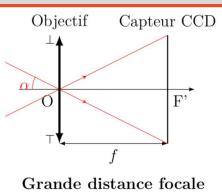


Photographies prises avec des focales différentes (mais ouverture et durée d'exposition identiques)

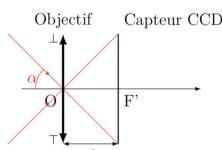
Angle de champ - Influence de la focale



Plus la focale est grande, plus l'angle de champ est réduit



Grande distance focale

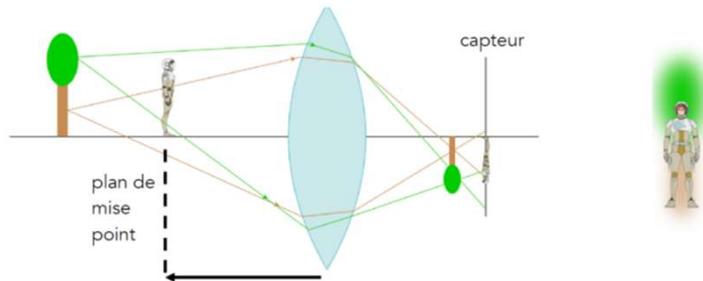


Petite distance focale

Photographies prises avec des focales différentes (mais ouverture et durée d'exposition identiques)

Mise au point

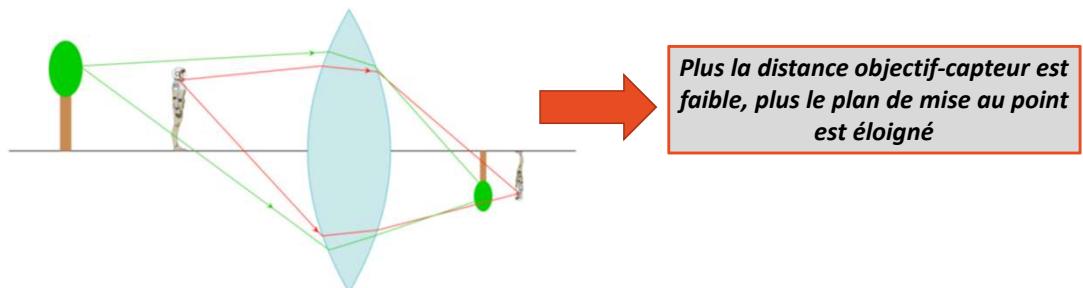
Détermine ce qui sera net sur la photo



On agit sur la position du capteur par rapport à l'objectif.

Mise au point

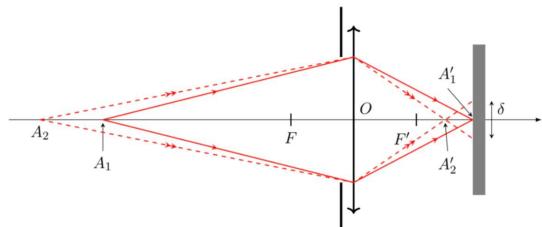
Détermine ce qui sera net sur la photo



On agit sur la position du capteur par rapport à l'objectif.

Profondeur de champ (PDC)

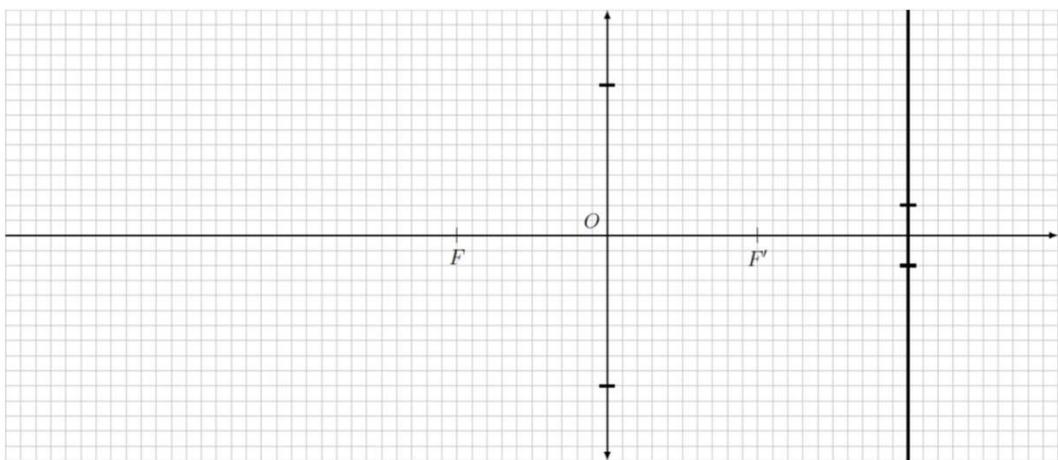
Profondeur de champ On appelle profondeur de champ la distance entre les deux points extrêmes de l'axe optique dont les images sont vues nettement sur le capteur de l'appareil photographique. La profondeur de champ est liée à la structure granulaire du capteur.



Profondeur de champ

La mise au point est faite sur A_1 donc l'image A'_1 se forme exactement sur le capteur. L'image A'_2 de A_2 , situé plus loin de O que A_1 , se forme plus près de O , un peu avant le capteur. Les rayons issus de A_2 continuent leur course et forment une tache image de diamètre δ . Ainsi, tout point objet A_2 sera vu net (i.e. aura une image ponctuelle à l'échelle du capteur) tant que $\delta < \varepsilon$.

Construction de la PDC pour un réglage donné

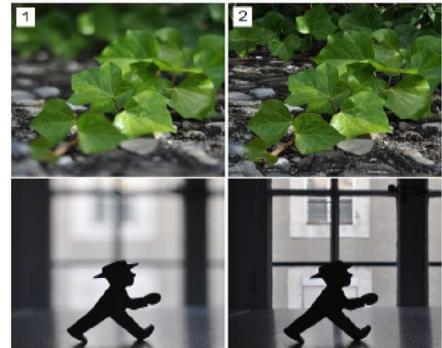


Ouverture du diaphragme

$$\text{Ouverture : } N_0 = \frac{f}{D}$$

- F : distance focale de l'objectif
- D: diamètre du diaphragme

On adapte le temps de pose selon l'ouverture pour ajuster la quantité de lumière arrivant sur le capteur : $E = k \left(\frac{D}{f} \right)^2 = \frac{k}{N_0^2}$

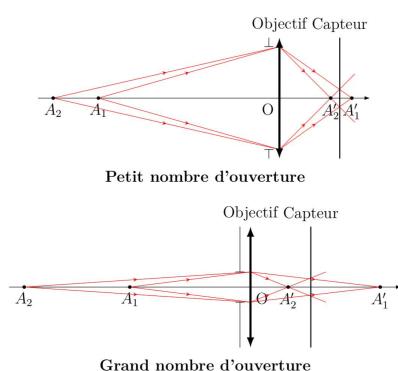


Grande ouverture

Petite ouverture

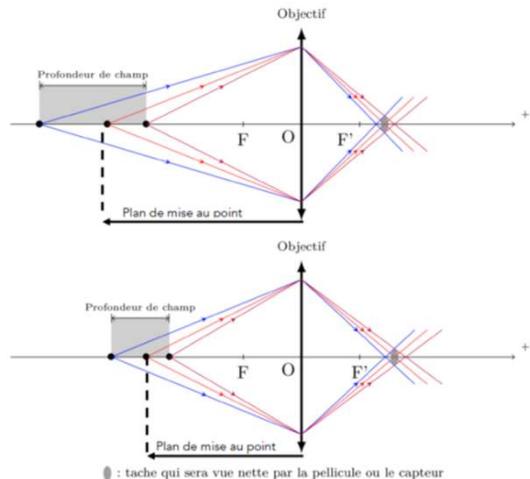
Photographies prises avec des ouvertures différentes (mais focale et durée d'exposition identiques)

PDC – Influence de l'ouverture



Plus le nombre d'ouverture est grand, plus la profondeur de champ est grande

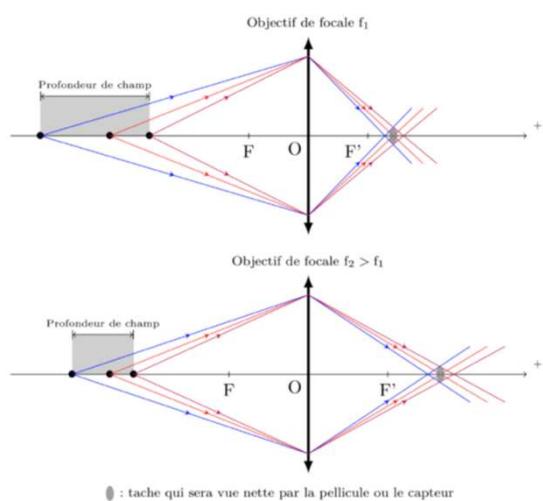
PDC – Influence de la distance de mise au point



Plus la distance de mise au point est grande, plus la profondeur de champ est grande

● : tache qui sera vue nette par la pellicule ou le capteur

PDC – Influence de la focale



Plus la focale est courte, plus la profondeur de champ est grande

● : tache qui sera vue nette par la pellicule ou le capteur