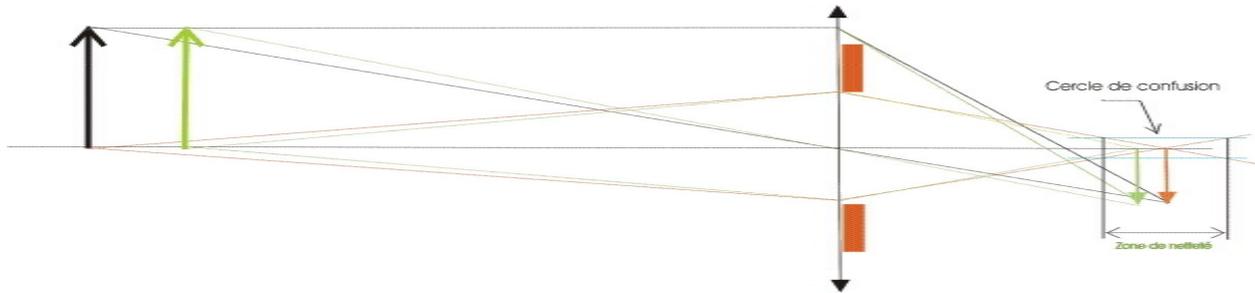


A propos de la profondeur de champ

Je n'aborde le problème que dans le cas d'une lentille mince. L'avantage est que la méthode de construction est élémentaire. Pour un objectif d'appareil photo réel, il est indispensable de travailler par construction des plans principaux (que nous ne connaissons pas et comme ils diffèrent notablement d'un objectif à l'autre, il me paraît difficile de construire sur un exemple. Dans le cas d'une lentille mince, les plans principaux sont confondus)

Construction d'une image simple :

Les rayons passant par le centre optique ne sont pas déviés.



Cercle de confusion :

c'est le plus petit cercle que le capteur est capable de distinguer (œil, support argentique ou capteur ccd). Le cercle de confusion est figuré en bleu sur les figures.

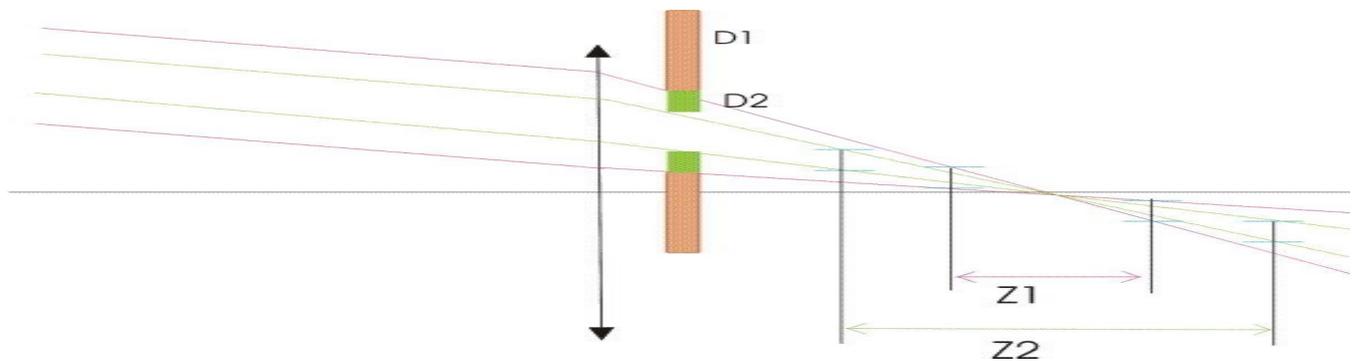
Dans le cas ci-dessous le diaphragme est figuré en rouge au raz de la lentille.

Il a été construit les rayons issus de l'axe optique. Compte tenu de la position du diaphragme, il est facile de construire ou de calculer géométriquement la zone de confusion dite « profondeur de champ »

Dans cet exemple, l'objet en vert doit paraître net puisque dans la limite de la zone de confusion

Influence du diaphragme :

A priori, on se place dans le cas d'un sujet hors de l'axe optique.



selon l'ouverture du diaphragme et le cercle de confusion, on construit les zones de confusion. Pour augmenter la profondeur de champ, on peut donc

- 1/ Augmenter le diamètre du cercle de confusion (choisir une plus faible résolution, mais est vraiment ce que l'on cherche ?)
- 2/ Diminuer le diamètre du diaphragme.

Mais

1/ choisir une plus faible résolution, mais est vraiment ce que l'on cherche ?

2/ peut-on réduire sans problème le diamètre du diaphragme ? (= augmenter le numéro de diaphragme, qui est une série Renard de raison « racine de deux » arrondie comme chacun sait)

Ce serait la panacée, car on peut ainsi aller vers une profondeur de champ quasi infinie (mais je crains que pour un temps de pose supérieur à 24 heure, le sujet ait tendance à se fatiguer ...)

Par exemple, avec un simple trou dans un morceau de papier aluminium, on peut fabriquer un sténopée qui permet avec un objectif amovible, les meilleurs effets (zoom, focale variable, images multiples cf expériences personnelles ..)

Malheureusement, un orifice de diaphragme trop faible entraine diverses aberrations, dont des aberrations chromatiques .

Comme la valeur du diaphragme est liée à la distance focale (donc, en pratique à la taille du capteur pour un angle de vue « normal »), il est impossible d'obtenir de grandes valeurs de diaphragme sur des APN dont le capteur est de surface réduite.

Pour obtenir la meilleure qualité d'image, le diaphragme idéal se situe généralement dans les valeurs centrales disponibles (f 1:11 sur un 24x36, probablement vers f 1:4 ou 1 :5.6 sur un APN ..)

A l'inverse, sur ma chambre 9x12, j'ai un diaphragme qui monte à 1:32 . Reste à trouver un CCD 9x12 !

Calcul de la profondeur de champ :

Il s'agit d'un calcul de géométrie élémentaire.

Faute de courage pour refaire ces calculs (il est 4 h du matin et les dessins sous Corel m'ont pris pas mal de temps ...) , j'ai trouvé les résultats tout faits sur internet, et même des explications sur l'hyperfocale que vous trouverez peut être plus satisfaisantes que les miennes (ce n'est pas mon avis).

De toutes façons, je doute fort que ces calculs vous soient d'une quelconque utilité si vous utilisez un APN « bas de gamme » c'est à dire de moins de 5000 euros....

Extrait de http://www.galerie-photo.com/hyperfocale_et_profondeur_de_champ.html

Calcul de l'hyperfocale en utilisant l'ouverture du diaphragme

$H = F^2 / (N \times c)$	H	distance hyperfocale en mètre
	F	longueur focale en mètre
	N	ouverture
	c	cercle de confusion

Autre calcul de l'hyperfocale :

Calcul de l'hyperfocale en utilisant le diamètre de l'ouverture du diaphragme

$D = F / N$	cette formule donne le diamètre de l'ouverture du diaphragme	
	d	diamètre de l'ouverture du diaphragme en mètre
	F	longueur focale en mètre
	N	Ouverture
Puis...		
$H = (F \times d) / c$	H	distance hyperfocale en mètre
	F	longueur focale en mètre
	d	diamètre de l'ouverture en mètre
	c	cercle de confusion

Calcul de la profondeur de champ

On commence par le calcul du Premier plan net (Ppn)

$Ppn = (H \times D) / (H + D)$	H	distance hyperfocale en mètre
	D	distance de mise au point en mètre

Puis on calcule le Dernier plan net (Dpn)

$Dpn = (H \times D) / (H - D)$	H	distance hyperfocale en mètre
	D	distance de mise au point en mètre

Ce qui nous donne la Profondeur de Champ (PC) $PC = Dpn - Ppn$