

L'Hyperfocale

∞



Roger Vantomme

L'HYPERFOCALE

Mais qu'est ce que c'est?

- C'est un cas particulier de l'utilisation de la profondeur de champ (PDC)
- Quand on ferme le diaphragme de son objectif, la PDC augmente en AVANT et en ARRIÈRE du plan de mise au point (MAP)

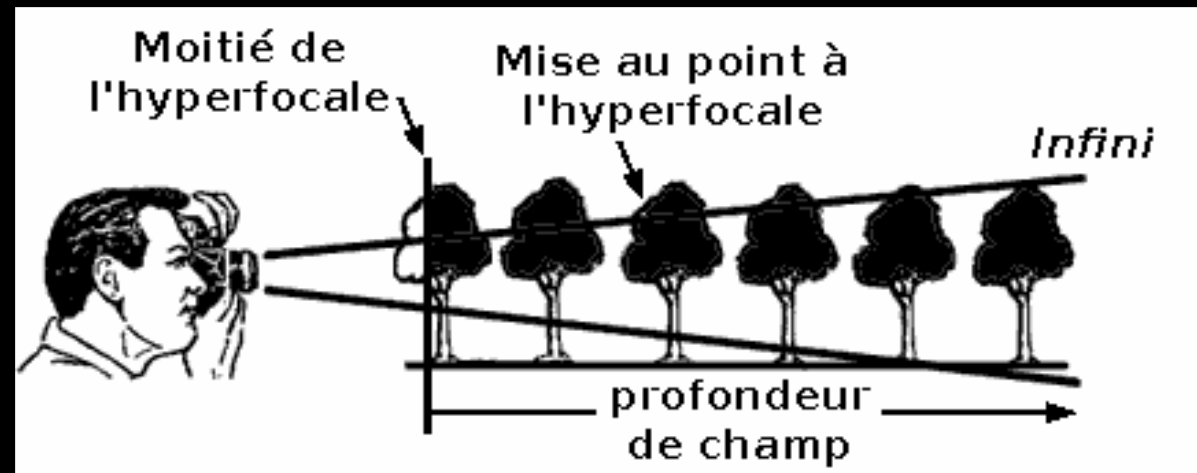
Définition

L'**hyperfocale** ou distance hyperfocale, est la distance minimum pour laquelle les sujets seront perçus comme nets jusqu'à l'infini



Un exemple de ce que permet l'hyperfocale : un paysage net de l'avant-plan jusqu'à l'infini

La distance de mise au point faite sur l'hyperfocale, permet d'obtenir une image nette de l'infini à la moitié de cette distance



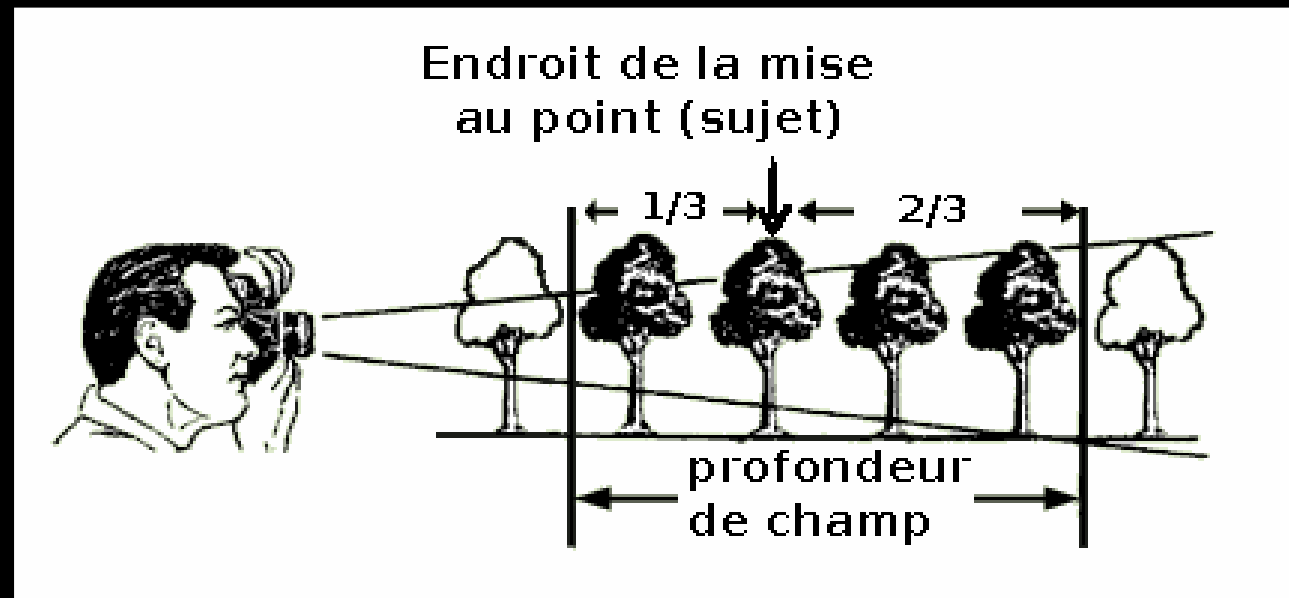
A quoi ça sert?

- À obtenir **la plus grande zone de netteté possible**
- En photo de paysage par exemple, il est assez important d'intégrer un avant-plan à l'image pour lui donner de la profondeur et d'augmenter son impact

- Le cas le plus classique : la photo de paysage
=> sujet au premier plan net et PDC à l'infini
- Dès que la mise au point est difficile (basse lumière, sujet en mouvement, mise au point lente, où Filtre ND 1000 ou infrarouge ...)
- Gain de temps en reportage : pouvoir déclencher sans même mettre l'œil au viseur !
- Le cas du fish-eye : utilise par défaut le principe de l'hyperfocale

Pourquoi ça fonctionne comme ça ?

- la profondeur de champ n'est pas répartie de manière **uniforme**
- En réalité, **1/3** de la zone de netteté se situe **devant** votre sujet, et **2/3** **derrière**



En pratique, pour la photo de paysage, on se contente bien souvent de **mettre au point à environ 1/3 de la hauteur de l'image**, ce qui est légèrement moins efficace mais beaucoup plus intuitif



Réglage hyperfocal mise au point 1m 20
Ouverture f16 objectif 24mm



Réglage mise au point ∞
Ouverture f16 objectif 24mm



Réglage hyperfocal mise au point 5,20 m
Ouverture f 16 objectif 50mm

Réglage mise au point ∞
Ouverture f 16 objectif 50mm



Réglage Hyperfocale
Mise au point 2 mètres
F14 - 24mm



Réglage Hyperfocale
Mise au point 2 mètres
F14 - 24mm









En 1846, Carl ZEISS crée un atelier d'optique et de mécanique de précision dans la ville d'Iéna en Allemagne. Il se lance notamment dans la fabrication de Microscope.

1846 : fondation du premier atelier d'optique *Zeiss* à Iéna.

1902 : conception de l'objectif Tessar par Paul Rudolph. La plupart des objectifs photographiques standard sont encore aujourd'hui inspirés de sa formule à 4 lentilles.

1920 : Carl ZEISS commence à utiliser la mesure du cercle de confusion. A cette époque, le plus grand support disponible est une plaque photographique en verre de 20,3 cm x 25,4 qui fournit des épreuves directement observable. le but à atteindre était de fabriquer des optiques Produisant une photo parfaitement nette sur ce grand support, visible quand on se place à 25 cm pour l'observer c'est-à-dire que le cercle de confusion obtenu devait être d'une taille inférieure à 0,19mm et donc conforme à l'acuité visuelle moyenne de la population

1926 : création de la société *Zeiss Ikon* par acquisition des sociétés *Contessa Nessel* (Stuttgart), *Ernemann* (Dresde) et *Goerz* (Berlin), qui fusionnent avec *ICA*. Ce sera jusqu'aux années 1960 l'un des plus grands fabricants mondiaux de matériel photographique.

1932 : lancement du Contax, un 24x36 télémétrique rival du Leica. Deux ans plus tard sort le *Super Ikonta*, premier d'une série d'appareils télémétriques pliables de moyen format particulièrement réputés produits jusqu'en 1960. En 1936, les *Contax II* et *III* apportent deux innovations majeures: l'intégration du télémètre au viseur et, pour le modèle *III*, l'intégration d'un posemètre.

1969 : participation à l'équipement de la mission Apollo 11 (la photo du premier pas de l'homme sur la lune est prise avec un objectif Zeiss).

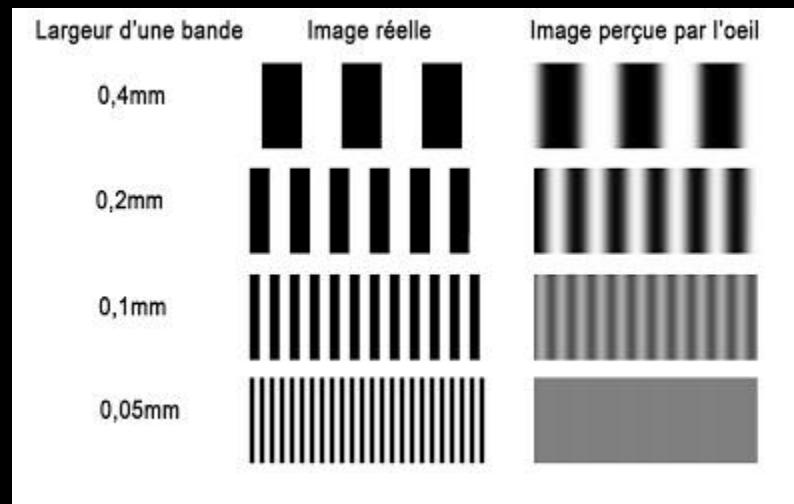
La Notion de cercle de confusion est au départ une réalité physique qui déborde vers une notion subjective, car elle va mettre en jeu nos facultés visuelles. En photographie, c'est un moyen simple et efficace pour exprimer l'impression de netteté d'une photographie.

Nous allons voir que la notion de cercle de confusion se fonde avant tout sur un effet d'optique. Ensuite cette notion physique va évoluer vers deux autres aspects purement physiologiques : le cercle de confusion devient un moyen de mesurer la netteté comme une simple variante de l'acuité visuelle, et enfin les fabricants d'objectifs vont l'utiliser comme une échelle virtuelle et relative pour mesurer la netteté de leurs objectifs. Faire la distinction entre ces trois notions permet d'éviter le flou qui règne souvent autour du cercle de confusion.

Le cercle de confusion (cdc) est un terme que l'on découvre lorsque l'on se frotte aux formules de calcul de [profondeur de champ](#), c'est une réalité physiologique (**l'acuité visuelle**) qui permet de définir un seuil entre netteté et flou d'une photo.

L'œil ne distingue pas les petits détails, ceci est dû à sa résolution angulaire limitée

un détail (typiquement une bande noire suivie d'une bande blanche) si ce détail est inférieur à 0.2mm (chaque bande faisant 0.1mm) alors il ne pourra pas être distingué:



Calcul du Cercle de confusion d'un capteur

Une méthode pour retrouver cette valeur consiste à diviser la diagonale du capteur par une constante (D: constante (1730))

Quelle est la valeur du cercle de confusion d'un capteur?

- On utilise habituellement les valeurs suivantes:
 - . 0.030mm en full frame (FX)
 - **0.020mm en aps-c pour NIKON (DX)**
 - **0.019mm en aps-c pour CANON (DX)**



Le cercle de confusion dépend de la taille du capteur et de l'acuité visuelle

Comment calculer l'Hyperfocal

- **Dépend de l'ouverture et de la focale**
- *Attention, il faut donc refaire le calcul dès qu'un de ces paramètres varie*

- **f est la focale en mm**
- **N est l'ouverture du diaphragme**
- **c est la valeur du cercle de confusion en mm**

$$H = \frac{F^2}{N \times C}$$

L'hyperfocale H se calcule avec trois paramètres suivant la formule :

La Focale au carré divisée par (1000 multiplié par ouverture et multiplié par le cercle de confusion)

Exemple : **24mm** $24 \times 24 = 576$

$1000 \times 5,6 \times 0,019 = 106,4$

$576 : 106,4 = 5,41$ Hyperfocal à 5 mètres 41

Focale de l'objectif	HYPERFOCALE APSC CANON cdc 0,019				ouverture						
	F1,4	F 1,8	F 2	F 2,8	F 4	F 5,6	F 8	F 9	F 11	F 16	F 22
12 mm	5,4	4,2	3,8	2,7	1,9	1,3	0,9	0,84	0,69	0,47	0,34
14mm	7,3	5,7	5,1	3,7	2,5	1,8	1,29	1,14	0,93	0,64	0,46
16mm	9,6	6	6,7	4,8	3,3	2,4	1,68	1,49	1,22	0,84	0,61
18mm	12	9,4	8,5	6	4,2	3	2,13	1,89	1,55	1,06	0,77
20mm	15	11,6	10,5	7,5	5,2	3,7	2,63	2,34	1,91	1,31	0,95
24mm	21	16,8	15	10,8	7,5	5,4	3,79	3,36	2,75	1,89	1,37
28mm	29	22,9	20,6	14,7	10,3	7,4	5,15	4,58	3,75	2,57	1,87
35mm	46	35,8	32	23	16,1	11,5	8,05	7,16	5,86	4,03	2,93
50mm	93	73	65,7	47	32,9	23,5	16,44	14,62	11,96	8,22	5,98
60mm	135	105	94,7	67,6	47,3	33,8	23,68	21,05	17,22	11,84	8,61
70mm	184	143	128,9	92	64,4	46	32,23	28,65	23,44	16,11	11,72

Hyperfocale = Focale au carré- divisée par (ouverture x CdCx1000)

Focale de L'objectif	HYPERFOCALE APSC NIKON cdc 0,020				ouverture						
	F1,4	F 1,8	F 2	F 2,8	F 4	F 5,6	F 8	F 9	F 11	F 16	F 22
12 mm	5,14	4	3,6	2,57	1,8	1,28	0,9	0,8	0,65	0,45	0,32
14mm	7	5,44	4,9	3,5	2,45	1,75	1,22	1,08	0,89	0,61	0,44
16mm	9,14	7,11	6,4	4,57	3,2	2,28	1,6	1,42	1,16	0,8	0,58
18mm	11,5	9	8,1	5,78	4,05	2,89	2,02	1,8	1,47	1,01	0,73
20mm	14,28	11,11	10	7,14	5	3,57	2,5	2,22	1,81	1,25	0,9
24mm	20,57	16	14,4	10,28	7,2	5,14	3,6	3,2	2,61	1,8	1,3
28mm	28	21,77	19,6	14	9,8	7	4,9	4,35	3,56	2,45	1,78
35mm	43,75	34,02	30,62	21,87	15,31	10,93	7,65	6,8	5,56	3,82	2,78
50mm	89,28	69,44	62,5	44,64	31,25	22,32	15,62	13,88	11,36	7,81	5,68
60mm	128,57	100	90	64,28	45	32,14	22,5	20	16,36	11,25	8,18
70mm	175	136,11	122,5	87,5	61,25	43,75	30,62	27,22	22,27	15,31	11,13

Hyperfocale = Focale au carré- divisée par (ouverture x CdC x1000)

Focale de L'objectif	HYPERFOCALE				FX		cdc 0,030		ouverture			
	F1,4	F 1,8	F 2	F 2,8	F 4	F 5,6	F 8	F 9	F 11	F 16	F 22	
12 mm	3,42	2,66	2,4	1,71	1,2	0,85	0,6	0,53	0,43	0,3	0,21	
14mm	4,66	3,62	3,26	2,33	1,63	1,16	0,81	0,72	0,59	0,4	0,29	
16mm	6,09	4,74	4,26	3,04	2,13	1,52	1,06	0,94	0,77	0,53	0,38	
18mm	7,71	6	5,4	3,85	2,7	1,92	1,35	1,2	0,98	0,67	0,49	
20mm	9,52	7,4	6,66	4,76	3,33	2,38	1,66	1,48	1,21	0,83	0,6	
24mm	13,71	10,66	9,6	6,85	4,8	3,42	2,4	2,13	1,74	1,2	0,87	
28mm	18,66	14,51	13,06	9,33	6,53	4,66	3,26	2,9	2,37	1,63	1,18	
35mm	29,16	22,68	20,41	14,58	10,2	7,29	5,1	4,53	3,71	2,55	1,85	
50mm	59,52	46,29	41,66	29,76	20,83	14,88	10,41	9,25	7,57	5,2	3,78	
60mm	85,71	66,66	60	42,85	30	21,42	15	13,33	10,9	7,5	5,45	
70mm	116,66	90,74	81,66	58,33	40,83	29,16	20,41	18,14	14,84	10,2	7,42	

Hyperfocale = Focale au carré- divisée par (ouverture x CdC x1000)

L'Hyperfocale

∞

FIN

