

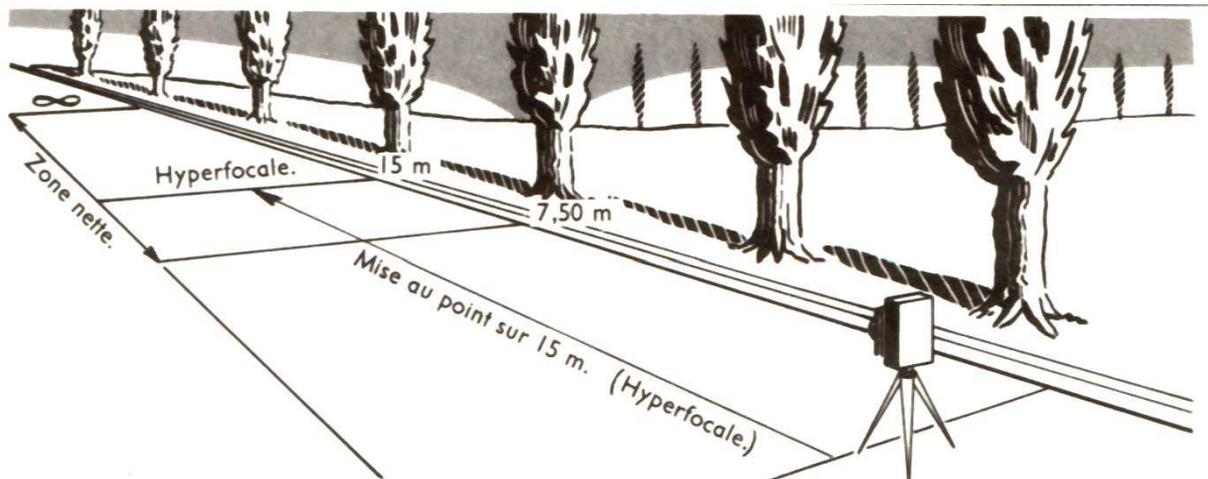
L'hyperfocale

Définition : La distance hyperfocale (dans le langage courant l'hyperfocale) est la distance minimum au-delà de laquelle les sujets sont perçus comme nets lorsque la mise au point est à l'infini (∞).

L'hyperfocale étant la distance séparant l'objectif du premier point (ou plan) de netteté lorsque nous avons mis au point sur l'infini, en mettant au point à l'hyperfocale nous sommes net depuis la moitié de la distance hyperfocale jusqu'à l'infini. **Résultat nous avons étendu la zone de netteté.**

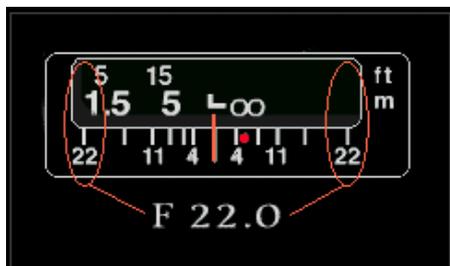
Exemple :

Prenons une route bordée d'arbres s'éloignant de l'appareil jusqu'à l'infini.

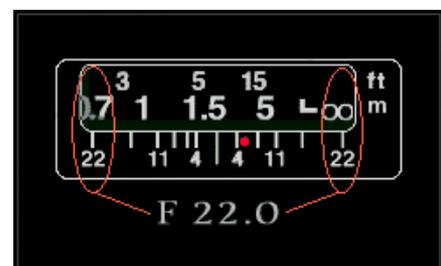


Règle : Nous admettons que, la mise au point étant faite sur l'hyperfocale, toute la zone comprise entre la moitié de cette distance hyperfocale et l'infini sera nette.

Avec les anciens objectifs (voir photos ci-dessous) il était facile de faire le point sur l'hyperfocale à l'aide de la bague de mise au point où figuraient les indications d'ouvertures de diaphragme portées en regard de l'échelle des distances.



Mise au point à l'infini et détermination de l'hyperfocale
(Ici 0,70 m pour une ouverture de f/22)



Mise au point à l'hyperfocale

Par contre, les nouveaux objectifs n'offrent plus cette possibilité de calculer l'hyperfocale : plus d'indications d'ouvertures, même si l'objectif comporte encore une bague de diaphragme ; les objectifs avec le symbole (G) gravé sur leur monture ne permettent même plus de régler l'ouverture, via une bague de diaphragme : c'est une des mollettes du boîtier qui permet le choix de l'ouverture.



Bague de mise au point avec les nouveaux objectifs
(Les indications d'ouvertures n'y figurent plus)

Plusieurs solutions s'offrent au photographe pour connaître et définir l'hyperfocale :

- soit nous disposons encore d'un objectif « ancienne génération » et nous effectuons la mise MAP sur l'hyperfocale à l'aide de la bague de mise au point où figurent les indications d'ouvertures de diaphragme portées en regard de l'échelle des distances ;
- soit nous utilisons la formule $H = f^2/n.c$ pour calculer l'hyperfocale que nous reportons en regard du repère de mise au point ;
- soit nous utilisons un calculateur mis à la disposition des photographes sur de nombreux sites de techniques photographiques, où nous rentrons les variables suivantes : format de film ou de capteur, ou valeur du cercle de confusion, focale de l'objectif, ouverture ; puis nous reportons la valeur calculée (l'hyperfocale) sur le repère de mise au point ;

• Calculateur d'hyperfocale:

Format du négatif	APS
Focale de l'objectif utilisée	100 mm
Diaphragme sélectionné	F 16
<input type="button" value="Calculer"/>	
25 m	Distance hyperfocale de l'objectif à cette ouverture.

CALCULATEUR DE PROFONDEUR DE CHAMP ET D'HYPERFOCALE

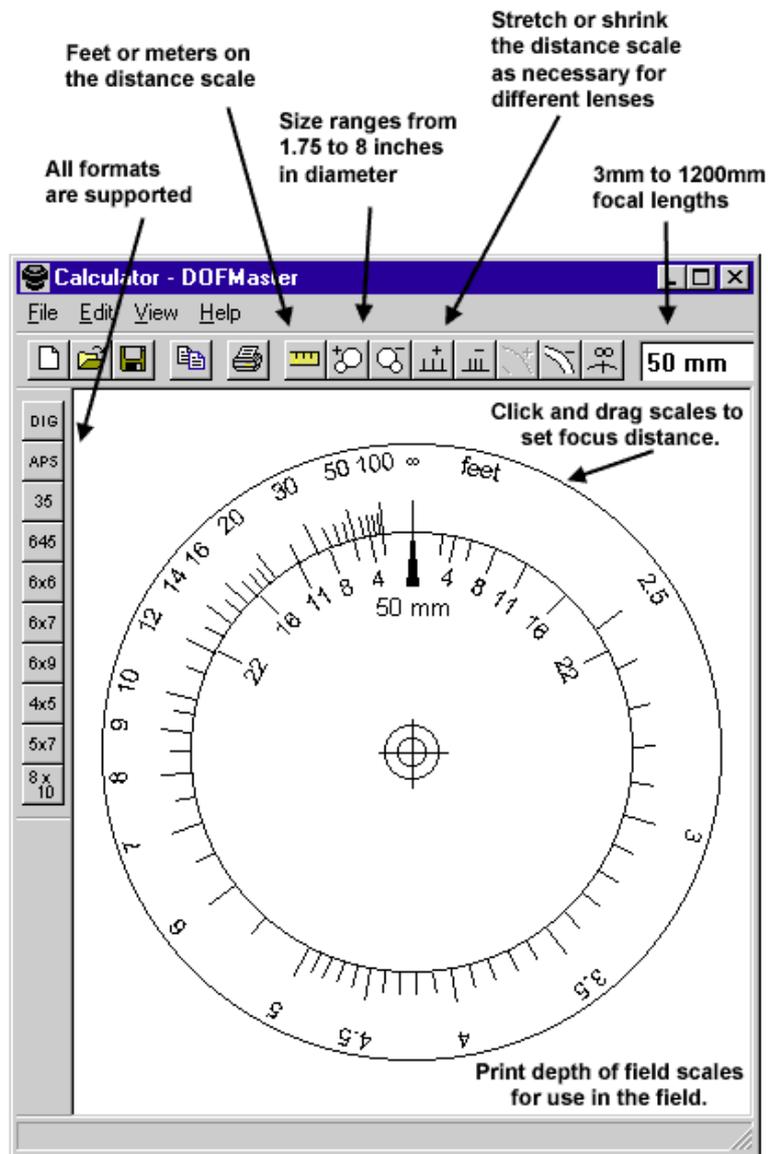
La profondeur de champ dépend du format du négatif (pour le diamètre du cercle de confusion* ou tolérance de netteté admise), de la longueur focale de l'objectif, de l'ouverture sélectionnée et de la distance du sujet.

Ce calculateur de profondeur de champ la calcule instantanément.

Format du négatif (cercle de confusion en mm)	APS (0,025)
Longueur focale de l'objectif	100 mm
Ouverture du diaphragme	f/16
Distance du sujet (en mètres)	6
<input type="button" value="Calcul"/>	
Image nette de 4.854 m à 7.853 m	
2.999 m	Profondeur de champ totale
25 m	Distance hyperfocale pour cette combinaison focale/ouverture

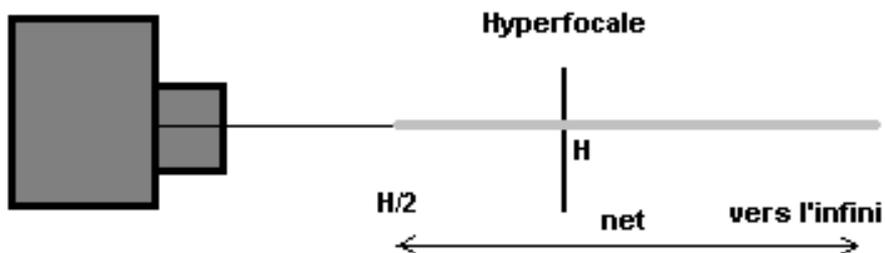
L'hyperfocale

- soit nous téléchargeons un calculateur virtuel comme le **DOFMaster Depth of Field Calculator** (ci-dessous) à partir du site : <http://www.dofmaster.com/>



DOFMaster Depth of Field Calculator

L'hyperfocale en schéma



Formule pour le calcul de l'hyperfocale

L'hyperfocale se calcule pour chaque d'objectif à l'aide de la formule suivante :

$$H = \frac{f^2}{n \cdot c} + f$$

Avec :

f = longueur focale de l'objectif, exprimée en mm ;
n = ouverture (relative *) du diaphragme ;
c (ou e) = cercle de confusion (ou de diffusion) dont la valeur dépend du format du film ou du capteur, exprimé en mm ;
Diviser la valeur calculée par 1000 pour obtenir la distance en mètre.

* valeur gravée sur la bague du diaphragme

Note : f étant négligeable dans le second terme de la formule, dans la pratique photographique nous utilisons la formule simplifiée :

$$H = \frac{f^2}{n \cdot c}$$

Les calculateurs utilisent généralement la formule simplifiée.

Exemple : avec f = 50 mm ; n = 16 ; c = 0,02 mm ;

$$H = \frac{50^2}{16 \cdot 0,02} + 50 = 7,86 \text{ m}$$

$$H = \frac{50^2}{16 \cdot 0,02} = 7,81 \text{ m}$$

La profondeur de champ (ou zone de netteté) s'étendra de : **7,81/2 = 3,90 m à ∞.**

L'hyperfocale est influencée par trois facteurs : la focale et l'ouverture de l'objectif et par la **taille du film** ou **du capteur** qui détermine la valeur du **cercle de confusion**. En d'autres termes : plus la focale est courte plus la profondeur de champ est élevée (à contrario plus la focale est longue plus la zone de netteté est faible), plus l'ouverture est petite plus la profondeur de champ est importante (à contrario plus l'ouverture est grande plus la zone de netteté est faible), et plus le capteur ou le film est de grande surface plus la tolérance du diamètre du cercle de confusion est importante pour la profondeur de champ.

Il existe une seconde formule pour calculer l'hyperfocale. Elle est moins pratique puisqu'elle nécessite de calculer et connaître le diamètre de l'ouverture (réelle ou utile) du diaphragme à l'aide la formule suivante :

$$d = \frac{f}{n}, \text{ puis } H = \frac{f \cdot d}{c}$$

Avec :

f = longueur focale de l'objectif, exprimée en mm ;

L'hyperfocale

n = ouverture (relative) du diaphragme ;
c (ou e) = cercle de confusion (ou de diffusion) dont la valeur dépend du format du film ou du capteur, exprimé en mm ;
d = diamètre de l'ouverture (réelle), exprimé en mm ;
Diviser la valeur calculée par 1000 pour obtenir la distance en mètre.

Exemple : avec f = 50 mm ; n = 16 ; c = 0,02 mm ;

$$d = \frac{50}{16} = 3,12 \text{ mm, puis } H = \frac{50 \cdot 3,12}{0,02} = 7,81 \text{ m}$$

L'hyperfocale est utilisé par les photographes pour obtenir une profondeur de champ maximum (en paysage par exemple) ou **pour simplifier le paramètre « mise au point » au moment de prendre une photo**, permettant ainsi de se concentrer sur la scène (en reportage par exemple).

La détermination de l'hyperfocale dépend fondamentalement de la perception de la netteté d'une image, exprimé dans sa formulation par le cercle de confusion (ici e). **Son calcul théorique ne tient compte ni des aberrations des objectifs, ni de la résolution de la surface sensible, ni de l'acuité visuelle de l'observateur de l'image finale.** Ces calculs restent néanmoins une bonne approche hors de conditions limites.

La notion d'hyperfocale peut-être particulièrement utile dans certaines conditions de prise de vue :

Pour les paysages

Pour les photos de paysages, passé les paramètres sensibilité/ouverture/temps de pose, les questions qui suivent souvent sont « Où faire la mise au point ? » et « Comment être sûr que tous les éléments de ma scène soient nets » (s'il s'agit de l'effet souhaité).

Si nous faisons la mise au point sur la zone la plus éloignée de la scène, le risque est d'avoir les éléments d'avant plan hors de la zone de netteté. Si nous faisons la mise au point au plus près, l'arrière plan risque d'être flou.

Dans ce cas, la notion d'hyperfocale peut être nous aider de deux façons :

- D'abord, si nous faisons la mise au point sur l'infini, nous savons que la zone de netteté commence à la distance hyperfocale. Il nous suffit donc de cadrer pour que les éléments de notre scène soient au-delà de cette distance ;
- Ensuite, faire la mise au point sur la distance hyperfocale nous permet de rapprocher le premier plan net, et donc d'inclure des objets proches, sans pour autant sacrifier la netteté de l'arrière plan.

Photographies de reportage, scènes quotidiennes

Pour éviter les défauts de mise au point : face à des sujets mobiles, rapides, l'hyperfocale compense les faiblesses du matériel (ou du photographe). Les photos de sport, de scènes de rue ou d'enfants sont de bons exemples ;

Pour accélérer la prise de vue : en mode hyperfocale, le photographe n'a plus à gérer la mise au point, et il peut se concentrer sur l'exposition et le cadrage.

Plus la focale est courte, plus les sujets cadrés pourront être proches.

Néanmoins, l'hyperfocale avoue ses limites :

L'hyperfocale

Avec des objectifs de focale supérieure à 85 mm, en effet, il faut fermer franchement le diaphragme afin d'obtenir une distance hyperfocale convenable. Ce diaphragme très fermé est peu compatible avec un temps de pose (vitesse d'obturation) suffisamment rapide aux faibles sensibilités, sans parler des problèmes de diffraction qui apparaissent aux petites ouvertures.

En macrophotographie, le grandissement étant toujours important avec les objectifs dédiés à ce type de prise de vues, la mise au point est toujours éloigné de l'infini (fort allongement de tirage). Il devient alors difficile, voir inutile, d'utiliser l'hyperfocale. Seuls les ultra-angulaires permettent d'obtenir une profondeur de champ suffisante, de l'infini au premier plan rapproché.

Note : c'est sur l'hyperfocale que sont réglés les appareils à mise au point fixe.