

Introduction à ...

... la
Macrophotographie

Grandissement

- C'est le rapport entre la taille de l'image (sur le support de prise de vue, pellicule, capteur numérique) et le sujet.
 - Le grossissement, c'est le rapport entre les angles de visions du sujet avec et sans dispositif de visée
 - Un rapport 1:1, cela veut dire qu'un centimètre sur le capteur équivaut à objet d'un centimètre
 - Avec un capteur APS-C, la largeur est de 24mm, donc permet de fixer l'image d'un objet de cette taille au rapport 1:1
-
-

Quelques définitions

- Photomacrographie :
 - ⇒ rapport de *grandissement* compris entre 1:1 et 10:1
 - (on note ce rapport *taille_image:taille_objet*)
 - En deçà, on parle de *proxiphotographie*
 - Au delà, on parle de *photomicrographie*
-
-

Proxiphoto (environ 1:5)



Proxiphoto (environ 1:3)



Macrophoto (environ 1:1)



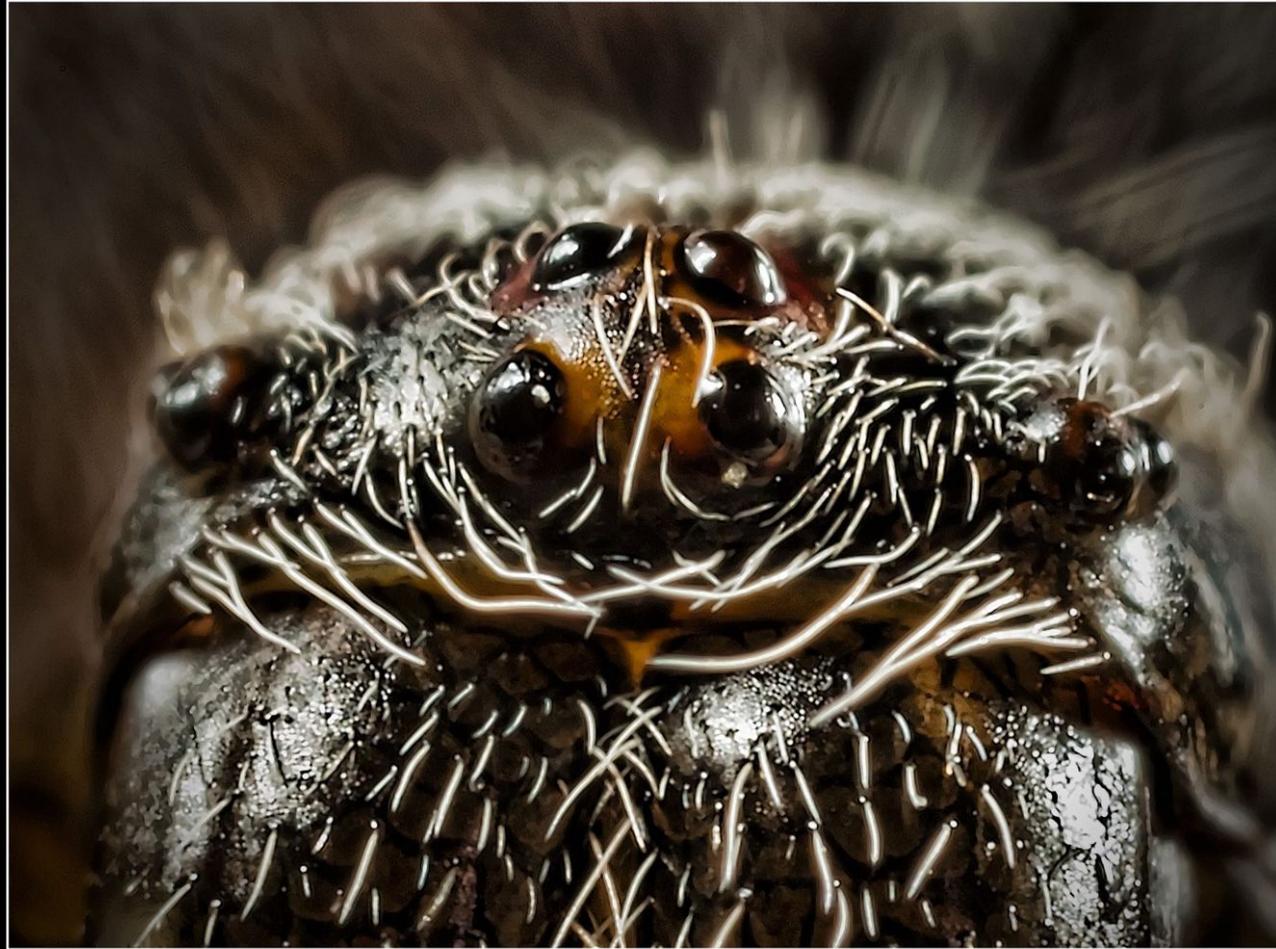
Macrophoto (environ 1:1)



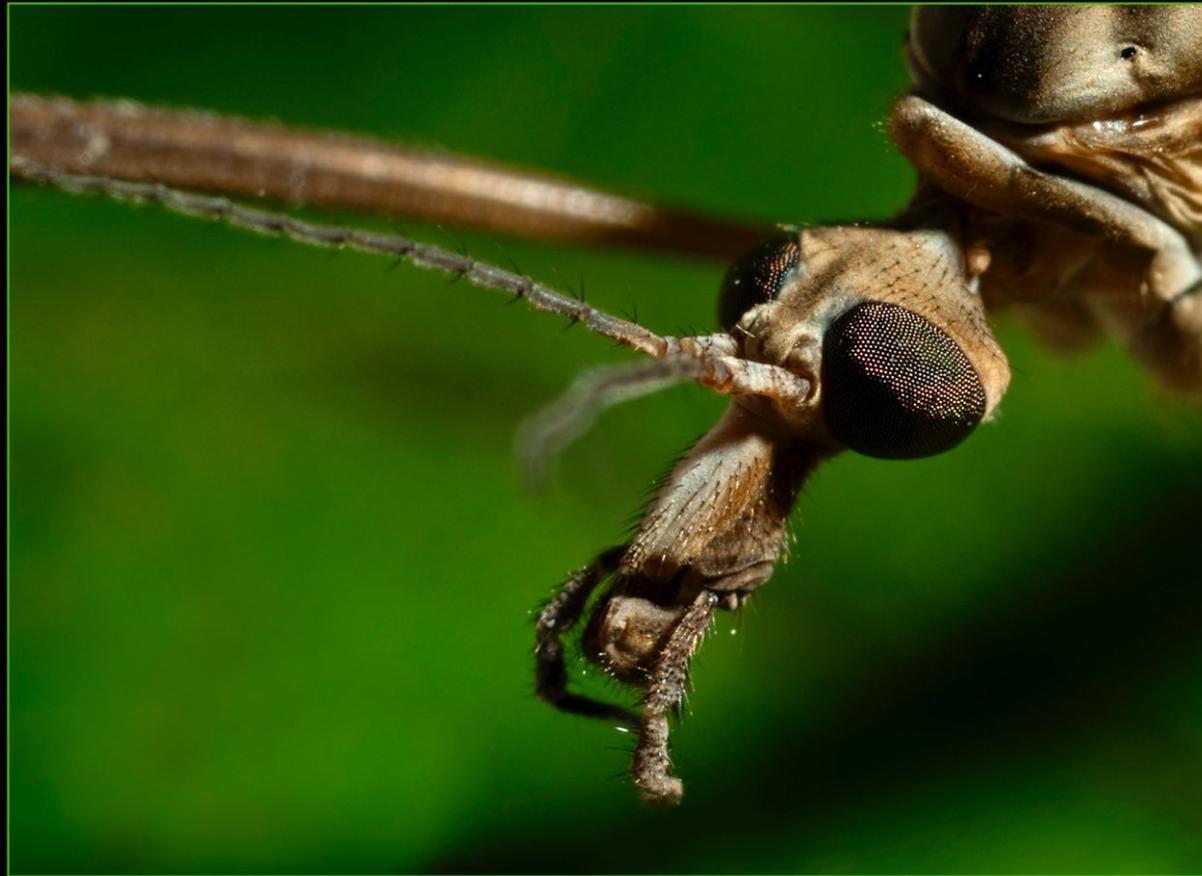
Macrophoto (environ 3:1)



Macrophoto (environ 6:1)



Macrophoto (environ 5:1)



Photomicrographie



Quel appareil photo ?

- N'importe, mais ...
 - Avec un compact, limitation à la position « macro » de la mise au point (symbole tulipe)
⇒ très limité, plutôt une fonction « proxi »

ou alors avec bonnette, mais qualité moyenne (voire médiocre).
 - Boîtier reflex : le bon choix...
-
-

Comment faire pour « grossir » ?

- Effet de « loupe » :
 - Bonnettes
- Augmenter le tirage de Mise au Point :
 - Soufflet
 - Bagues allonges
 - Objectifs dédiés



Bonnettes

- A visser :
 - Graduées en *dioptries* (+1, +2, ..., +10)
 - Bon compromis entre +2 et +4
 - Qualité moyenne ou médiocre avec des lentilles simples, préférer des multi-lentilles (plus cher...)
 - A clipser :
 - Typiquement, bonnette Raynox DCR-250
 - Bonne qualité et bons résultats (8 dioptries)
 - Avantage des bonnettes :
 - Le prix (10-100 €, Raynox = ~65 €)
 - Pas de perte de luminosité
-
-



Raynox DCR-250

49mm
43mm
UNIVERSAL ADAPTER 52-67mm

A utiliser avec focale fixe (petit télé), ou zoom-télé, pas transstandard (risque de vignetage)

Bagues allonges

- Permettent d'augmenter le tirage de mise au point
- En général, longueur unitaire (25mm), ou jeu de trois (13mm, 21mm, 31mm).
- Plus ou moins chères selon les automatismes transmis
 - NB: l'autofocus ne sert plus à grand chose (pas efficace), pas utile de payer plus cher pour ça...

Bagues allonges

- A longueur de bague donnée, grandissement d'autant plus importante que la focale est faible
 - Adaptées aux objectifs de 35mm à 70mm
 - Inadaptées aux zooms
 - Augmente la proximité lentille frontale sujet
 - Perte de luminosité
 - Entre 40 € et 200 €
-
-

Bagues allonges



Soufflet

- Idem bagues allonges, avec tirage encore plus grand
 - Peu ou plus d'automatismes
 - Chers si de la marque du boîtier
 - On en trouve des étonnement pas cher (30 €) d'origine chinoise sur Internet... qualité ?
 - Très grosse perte de luminosité aux forts tirages
-
-

Soufflet



Objectifs macro

- Les « faux » :
 - Zooms divers qualifiés de « macro » :
 - Rapports de 1:3 à 1:6, donc proxiphoto
 - Sauf quelques zooms qui ont un rapport 1:2 à la focale extrême (Sigma/Tamron 70-300mm)
 - Les « vrais » :
 - Toujours focales fixes
 - Rapport 1:1 (sauf Canon 65mm MPE, rapport 5:1)
 - Focales entre 35mm et 180mm
-
-

Objectif retourné

- On peut utiliser un objectif (focale fixe, typiquement 50mm, i.e. les anciens « standards ») retournés
 - Il faut une bague adaptatrice, filetée d'un coté (le pas de vis du filtre de l'objectif), et baïonnette de votre boîtier de l'autre (moins de 10 €)
 - On peut utiliser un objectif « macro » d'une autre marque, avec bague de conversion (sans optique) : perte automatismes, mais pas grave
-
-

Objectifs macro

- Pas de perte de lumière
 - Excellent piqué, formules optiques très performantes, souvent performant dès la pleine ouverture
 - Parfaitement utilisables en usage « non-macro »
 - Plus cher que la focale équivalente non-macro...
-
-

Objectifs macro

- Focales courtes = distance lentille frontale-sujet plus courte
 - Donc, les focales les plus longues sont nécessaires pour les sujets difficiles à approcher (animaux farouches, sujet non-plan)
 - En gros, plus la focale est longue, plus l'objectif est cher !
-
-

Objectifs macro

- Focale très populaire : ~100mm
 - Mais, si pour ajouter bagues ou soufflet, la rapport de grandissement plus grand avec focale courtes (à tirage égal) :
 - Focale ~50mm préférable alors
 - Mais pas forcément macro, donc moins cher (même peu cher si avec soufflet ou bagues M42)
 - Pour l'usage macro exclusif, autofocus et stabilisation ne sont pas très utiles !
-
-

Objectifs macro

- Valeurs sûres :
- Ceux de votre marque de boîtier :
 - Canon :
 - Canon 60mm f2.8 (420 €)
 - Canon 65mm macro MP-E (1050 €)
 - Canon 100mm f2.8 USM (450 €)
 - Canon 100mm f2.8 IS USM (950 €)
 - Canon 180mm f3.5 USM (1500 €)

Objectifs macro

– Nikon

- Micro Nikkor 60mm f2.8 (580 €)
- Micro Nikkor 85mm f3.5 (490 €)
- Nikon 105mm f2.8 (880 €)
- Micro Nikkor 200mm f4 (1500 €)

– Pentax

- Pentax D-FA 50mm f2.8 (400€)
 - Pentax D-FA 100mm f2.8 (600 €)
 - Pentax DA 35mm f2.8 (540 €)
-
-

Objectifs macro

– En indépendants :

- Sigma 105mm f2.8 (450 €) (Canon, Nikon, Sony)
 - Sigma 150mm f2.8 (970 €) (Canon, Nikon, Sony)
 - Sigma 180mm f2.8 (1450 €) (Canon, Nikon, Sony)
 - Tamron 60mm f2.0 (420 €) (Canon, Nikon, Sony)
 - Tamron 90mm f2.8 SP Di (450 €) (Canon, Nikon, Pentax, Sony)
 - Tamron 90mm f2.8 Di VC (800 €) (Canon, Nikon)
 - Tamron 180mm f3.5 (900 €) (Canon, Nikon)
-
-

Objectifs macro

- Marché de l'occasion pour modèles « anciens »
 - Moins « sophistiqués » (pas de stabilisation, pas d'auto-focus, ...), mais tout aussi intéressants pour l'usage macro

Difficultés

- Profondeur de champ très faible (d'autant plus que le rapport de grandissement est important)
 - Pour en avoir plus, diaphragmer, mais perte de qualité dépassé F/11
 - Helicon Focus (« bracketing » de mise au point + logiciel d'assemblage)
 - Éclairage
 - Stabilité
-
-

Accessoires utiles (indispensables ?)

- Un pied :
 - Pour arriver à cadrer, ne pas bouger, et faire la mise au point
 - Beaucoup de perte avec les macros mains levée
 - Stable
 - Mieux avec plaquette plutôt que vissage direct
 - En extérieur, si pas de pied, au moins un monopode
 - ... ou de la grosse ficelle !
-
-

Accessoires utiles (indispensables ?)

- Flash externe
 - Normal
 - Annulaire (très spécialisé macro, cher)
 - Doit pouvoir être déporté :
 - Sans fil si fonctionne en esclave du flash intégré
 - Avec câble de transmission (existe toutes marques pour une quarantaine d'euros)
 - Aussi, éclairage à diode possible
-
-

Accessoires utiles (indispensables ?)

- Déclencheur souple ou à distance
 - Très utile pour éviter le (léger) flou de bougé
 - En plus, si sujet statique et possible avec le boîtier, penser au mode retard avec relevé du miroir pour éviter les vibrations
 - Support (rail) macro : permet la MAP et le (re)cadrage fin plus facilement (se fixe sur un pied)
-
-

Dioptries et grandissement

- Si objectif à l'infini, la distance de mise au point ne dépend que de la focale de la bonnette, donc du nombre de dioptries.
 - Distance MAP = $1 / D$ (en mètres)
 - 1 dioptrie = 1 m
 - 2 dioptries = 50cm
 - 3 dioptries = 33cm
 - ...
 - On peut additionner les bonnettes (la lentille la plus forte au plus près de l'objectif), mais perte de qualité importante à prévoir.
-
-

Dioptries et grandissement

- Puissance résultante en dioptrie :
 - $P = 1/\text{ focale} + D$ (focale objectif, D bonnette)
 - Grandissement résultant :
 - $G = f * D$
 - Par exemple, avec un objectif 100mm et une bonnette 5D, le rapport de grandissement (MAP à l'infini) sera de 0,5 (1:2)
 - À bonnette donnée, grandissement d'autant plus important que la focale est grande
 - Pour un rapport au moins 1:1 avec Raynox DCR-250, il faudra un objectif de 150mm
 - 100mm macro, tirage maxi (1:1) + Raynox = 1,7:1
-
-

Tirage et grandissement

- On augmente le tirage T avec des bagues ou un soufflet.
 - Pour une focale f , mise au point à l'infini, le grandissement G est :
 - $G = T / f$
 - Donc, rapport 1:1 pour un tirage égal à la focale
 - Le grandissement est d'autant plus grand que la focale est courte (à tirage constant)
 - Mais la distance sujet / lentille frontale aussi...
-
-

Profondeur de champ

- Formules un peu compliquée pour cette intro :
 - Distance de mise au point = D
Diaphragme = ouverture = f
Cercle de confusion = c = entre 0,01 et 0,02 mm
Grandissement = G

$$PDC = D + (f \times c) \times (1 + G) / G^2 - D - (f \times c) \times (1 + G) / G^2$$

Profondeur de champ

- retenir :
 - Pour un même cadrage, la profondeur de champ ne dépend pas de la focale !! (si, si ...)
 - Donc, en macro, pour un rapport de grandissement donné, la profondeur de champ est constante quelque soit la focale (re-si, si...)
 - En macro, la profondeur de champ est moitié-moitié devant-derrrière

Profondeur de champ en macro (en mm, pour un cercle de confusion de 0,01 mm)

Grandis.	2:1	1,5:1	1:1	1:1,1	1:1,2	1:1,3	1:1,5	1:1,7	1:2	1:2,5	1:3	1:4	1:5
Ouverture													
f/1	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,18	0,24	0,40	0,60
f/1,4	0,02	0,03	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,13	0,17	0,25	0,34	0,56	0,84
f/2	0,03	0,04	0,08	0,09	0,11	0,12	0,15	0,18	0,24	0,35	0,48	0,80	1,20
f/2,8	0,04	0,06	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,26	0,34	0,49	0,67	1,12	1,68
f/4	0,06	0,09	0,16	0,18	0,21	0,24	0,30	0,37	0,48	0,70	0,96	1,60	2,40
f/5,6	0,08	0,12	0,22	0,26	0,30	0,33	0,42	0,51	0,67	0,98	1,34	2,24	3,36
f/8	0,12	0,18	0,32	0,37	0,42	0,48	0,60	0,73	0,96	1,40	1,92	3,20	4,80
f/11	0,17	0,24	0,44	0,51	0,58	0,66	0,83	1,01	1,32	1,93	2,64	4,40	6,60
f/16	0,24	0,36	0,64	0,74	0,84	0,96	1,20	1,47	1,92	2,80	3,84	6,40	9,60
f/22	0,33	0,49	0,88	1,02	1,16	1,32	1,65	2,02	2,64	3,85	5,28	8,80	13,20
f/32	0,48	0,71	1,28	1,48	1,69	1,91	2,40	2,94	3,84	5,60	7,68	12,80	19,20