



6-1 Les objectifs Macro:

Là encore une optique de base peut couvrir 80 % des besoins, mais si on veut obtenir les meilleurs résultats possibles, il faut passer à un vrai objectif macro: les prix sont alors élevés de l'ordre de plusieurs centaines d'euros. En plus d'un piqué exceptionnel, d'un moteur permettant de réaliser de la micro avec mise au point en temps réel et stabilisation d'image, la résolution de ces optiques ultra HD vous permet d'agrandir un détail en supprimant le reste (cropper) à 100 % sans problème; ils vous donnent donc une marge de manœuvre importante en post-traitement.

Les références les plus souvent citées dans ce domaine sont :

105mm F2,8 macro Nikon VR,

100mm F2.8 macro Canon IS USM

90mm F2,8 macro Tamron SP DI

65mm F2,8 macro Canon MPE 1-5x Macro



Malheureusement il n'y a pas de d'optique macro permettant l'usage d'un zoom. Les objectifs sont donc à focale fixe.

Les 50, 55, 60 et 65mm permettent de se rapprocher du sujet (5 à 20 cm, suivant le rapport); ils sont destinés aux objets statiques et donnent de bons arrière-plans.

De 90, 105 mm, ils permettent une plus grande distance entre l'objectif et le sujet, de 10 à 50 cm, et l'insertion d'un second plan. La profondeur de champ est réduite.

De 150, à 200 mm et plus, ils permettent de prendre des sujets éloignés de 20cm à 1m. La profondeur de champ étant très faible, le sujet est mis en valeur.

Dans tous les cas il est conseillé d'utiliser un tripode.

Pour les moins fortunés il existe d'excellentes optiques prévues pour l'argentique qui, bien qu'anciennes, restent tout aussi performantes. Il faudra cependant les adapter à son boîtier et se passer des automatismes et autres avantages. Je conseille, avant l'achat, de vérifier scrupuleusement le bon fonctionnement du diaphragme, l'état des optiques, l'absence de rayures, de poussières à l'intérieur, voire de champignons. Moyennant quoi vous pouvez mettre la main sur de beaux "cailloux" pour un prix raisonnable.

Il est à noter que les boîtiers équipés de capteur au format APS-C et 4/3 ou plus petits sont avantagés par rapport au plein format: en effet, les optiques un peu âgées avaient souvent des défauts plus prononcés en périphérie et le fait d'avoir un capteur plus petit permet de ne prendre que le "cœur", la zone la plus performante.

Enfin il faudra aussi prendre en considération le facteur d'agrandissement lié au capteur (le crop factor). Un objectif de focale 50mm devient avec un capteur Canon APS-C : $50\text{mm} \times 1,6 = 80\text{mm}$.

6-2 Les objectifs spéciaux

Trouver un objectif adapté à la proxy est un peu plus délicat dans le sens où il n'y a pas d'objectif moderne permettant de couvrir en continu le rapport 1 à 10x: le légendaire Canon MPE 65mm F2,8 macro ne couvre que la plage 1:1 à 5:1. Ci-après, quelques références qui ont fait leurs preuves.

Fabricant	Modèle	Focale (mm)	F	Rapports	Monture
Canon	Macro photo	20	3.5	4...10	RMS
		35	2.8	1.8...5	RMS
	MP-E	65	2.8	1...5	EOS EF
Zeiss	Luminar	16	2.5	10...40	RMS
		25	3.5	6.3...25	RMS
		40	4.5	4...16	RMS
		63	4.5	2...10	RMS
		100	6.3	0.8...8	M33x0.75
Zeiss	Mikrotar	15	2.3	18...32	RMS
		20	3.2	12...22	RMS
		30	4.5	8	RMS
		45	4.5	5...10	RMS
Leitz	Summar	24		5...25	RMS
		35		4...15	RMS
		42		3...15	RMS
		65	4.5	2...7.5	M25x0.75
		80	4.5	0.9...7	M25x0.75
	Milar	50	4.5	1.4...1.2	RMS
		65	4.5	1.1...9	M25x0.75
	Photar	12.5	1.9	12.5...40	RMS
		25	2.5	6.3...20	RMS
		50	2.8	2.5...10	M40x0.75
80		4.5	1...6.3	M40x0.75	
Minolta	Bellows Micro Lens	12.5	2	8...20.5	RMS
		25	2.5	3.2...9.3	RMS
Nikon	Macro Nikkor	19	2.8	15...40	RMS
		35	4.5	8...20	RMS
		65	4.5	3.5...10	M39x1/26
		120	6.3	0.5...4	M39x1/26
	Printing Nikkor	95	2.8	05	M45x0.75
	U10	16	2.3	10	RMS
	U20	8	1.5	20	RMS
U5	32	5	5	RMS	
Nikon	Apo EL Nikkor	105	5.6	5...20x	M39x1/26
		105	5.6	5...20x	M39x1/26
		210	5.6	2...10x	
		300	5.6	5...20x	
	Printing Nikkor	150	2.8	0.25...4x	
Olympus	OM System	38	3.5	1.8...6	RMS
	Zuiko Macro	20	3.5	4...12	RMS

Source: <http://www.macrolenses.de>

Les objectifs macro spécialisés qui permettent d'atteindre ou de dépasser le rapport 5x avec une résolution satisfaisante sont rares et chers.

Ces objectifs utilisent la variation de tirage de tubes allonges ou de soufflets pour faire évoluer le grandissement. Nous allons donc évoquer les accessoires.

6-3 Les accessoires

6-3-1 Les Mécaniques additionnelles :

Ce sont des accessoires qui n'utilisent aucune lentille et ne dégradent en rien la qualité de l'objectif. Ils s'intercalent entre le boîtier et l'objectif et augmentent ainsi la distance entre le capteur et l'objectif. De cette manière, on augmente le grandissement tout en réduisant la distance de mise au point; cela entraîne par contre une perte de luminosité proportionnelle au rapport de grandissement. Plus la focale est courte (12,5 mm, 25 mm par

exemple), plus la distance entre l'objectif et le sujet est faible; on parle de distance de travail, de l'ordre du millimètre ce qui pose des problèmes d'éclairage. La profondeur de champ est aussi réduite.



Les Bagues allonges :

Les bagues allonges, également nommées tubes allonges, sont généralement en métal. Vendues en général par trois (12, 20 et 36mm) elles sont empilables et combinables (7 possibilités avec 3 bagues).

L'avantage de cet accessoire est qu'il ne prend pas de place, et que son prix est relativement faible pour les versions simples, nettement plus cher si on veut conserver les automatismes de l'objectif.

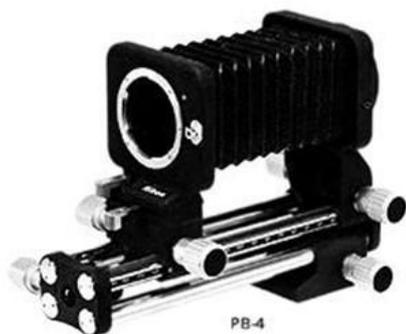
- Les soufflets :

Nikon

BELLOWS FOCUSING ATTACHMENT PB-4
AND SLIDE COPYING ADAPTER PS-4
FOR NIKON F



INSTRUCTIONS



Les soufflets fonctionnent également par une augmentation du tirage, sur le même principe que la bague-allonge. C'est un dispositif à crémaillère qui permet d'allonger ou de raccourcir le tube à volonté. La perte de luminosité est la même, à tirage identique, qu'avec une simple bague-allonge.

C'est un accessoire très utile. Les principaux inconvénients sont l'encombrement et la perte du couplage électriques entre le boîtier et l'objectif.

En général on préférera les modèles haut de gamme d'occasion qui ont l'avantage d'avoir une structure rigide et un soufflet résistant.

Il est à noter que quelques rares modèles permettent la bascule et le décentrement (Tilt & Shift) de l'objectif. Comme l'a démontré Scheimpflug, un léger décentrement permet de gagner de la profondeur de champ.

C'est ce qui fait le succès de ces soufflets dont le plus célèbre est le fameux Nikon PB-4. On peut aussi noter que les soufflets peuvent avoir des accessoires porte-diapositives pour permettre leur numérisation.

- Les bagues d'inversion :

On peut augmenter le facteur de grossissement d'un ensemble «boîtier-soufflet» ou «boîtier-objectif standard» (mise au point à l'infini), en inversant l'objectif de prise de vue. Le retournement de l'objectif (généralement grand-angle, ou agrandisseur) permet de rapprocher fortement la distance de mise au point (la focale reste identique).

Le grossissement obtenu est le résultat de la (la plus courte); par exemple un 100 mm sur grossissement de 2x (100/50). L'association d'objectifs de 18 à 50 mm donnent généralement de bons résultats. Certains paires donnent plus de vignettage que d'autres : quelques essais sont de mise. On peut citer par exemple la bague Nikon BR2A.



division de la focale la plus longue par l'autre lequel on fixe un 50 mm donne un d'objectifs de 100 à 200 mm avec des

6-3-2 Les optiques additionnelles :

- Les bonnettes

Ce sont des lentilles additionnelles qui fonctionnent comme des loupes et prennent place devant l'objectif. En général ces optiques peuvent s'ajouter, mais ce n'est pas le cas pour les plus performantes comme les fameuses Raynox DCR-250 ou les Canon 250D.



@Raynox

L'objectif doit être mis au point à l'infini. Les principaux inconvénients sont la faible profondeur de champ, le vignettage possible. Peu encombrantes, elles rendent souvent de grands services.

Par exemple, pour le Canon EOS avec un capteur au format APS-C, en ajoutant, devant

un objectif Canon 100 mm Macro F2.8L IS mis au point sur l'infini, une lentille Raynox DCR-250 (8 Dioptries), on obtient un rapport de 2X environ, soit 11 mm de largeur de champ. Une Raynox MSN-202 (25 dioptries) donne environ 4X, soit 5,5 mm de largeur de champ.

Les convertisseurs et doubleurs de focales



Ces optiques ont une fonction unique et s'intercalent entre le boîtier et l'objectif. Elles permettent de changer la focale de l'objectif, par exemple en la doublant (d'où de le nom de doubleur). Les convertisseurs permettent quand à eux de corriger le facteur d'agrandissement du capteur / objectif et de monter des optiques anciennes sur des boîtiers récents.

6-4 Les objectifs de microscopes



Pour paraphraser Rik Littlefield, (Photomacrography.net, 03/2010), jusqu'à un grossissement de 5x ou plus (rapport de la taille de l'objet sur le capteur d'un reflex numérique classique), les objectifs macro ordinaires ont une assez grande ouverture pour résoudre les détails jusqu'au niveau du pixel individuel. Les reflex numériques modernes offrant environ 4000 pixels de largeur de cadre, cela permettra de réaliser des impressions très nettes jusqu'à 10x15 ou plus. Si votre utilisation finale est un petit article ou une présentation sur internet, vos exigences de résolution étant plus faibles, vous pouvez aller à des grossissements beaucoup plus élevés en utilisant la même optique. Au-delà d'environ 5X, les objectifs macro ordinaires n'ont pas d'ouverture assez grande pour résoudre tous les détails que le capteur peut capturer. A ce point, vous devez utiliser des optiques différentes qui sont optimisées pour donner une très haute résolution sur un petit champ, en utilisant une grande ouverture: Ce sont des objectifs de microscope. Les références en la matière sont de marque Nikon, Olympus ou Mitutoyo pour version infinie les plus modernes; les plus anciennes, Nikon ou Leitz, conçues pour systèmes finis sont plus rares à être performantes dans notre domaine d'utilisation. En effet nous utilisons la réflexion de la lumière sur l'objet (épiscopie) alors que dans la plupart des applications microscopiques, la lumière traverse le sujet. Les objectifs dédiés à la métallographie, ou encore mieux, au contrôle industriel sont particulièrement bien adaptés car ils ont en plus une distance de travail (entre l'objectif et l'objet) considérable, plusieurs fois celle d'un objectif conventionnel, ce qui nous permet de pouvoir éclairer nos sujets plus facilement. Ces objectifs ont la dénomination SLWD, XLWD ou ULWD (ultra longue distance de travail). En contrepartie ces optiques auront une ouverture numérique (ON) plus faible. Dans la plupart des cas, si ces optiques sont très performantes elles sont aussi très chères.

