

Introduction à la macrophotographie et à la photographie rapprochée



Michel Pézolet
12 février 2020



Plan

- ▶ Qu'est-ce que la macrophotographie et la photographie rapprochée
- ▶ Éléments d'optique des objectifs
- ▶ Diaphragme et profondeur de champ
- ▶ Objectifs macro
- ▶ Autres accessoires pour faire de la macrophotographie
- ▶ Trépieds et monopieds
- ▶ Éclairage
- ▶ Réglages

Qu'est-ce que la macrophotographie et la photographie rapprochée ?



Techniques qui permettent de se rapprocher des sujets de petite taille pour les photographier en gros plan

▶ **La photographie rapprochée:**

Rapport de grandissement ou de reproduction entre 1:10 (l'image est 10 fois plus petite que l'objet) et 1:1 (l'image et l'objet ont la même taille)

L'image sur le capteur est plus petite que la taille réelle de l'objet

▶ **La macrophotographie:**

Rapport de grandissement entre 1:1 (l'image et l'objet de même taille) et 10:1 (l'image est 10 fois plus grande que l'objet)

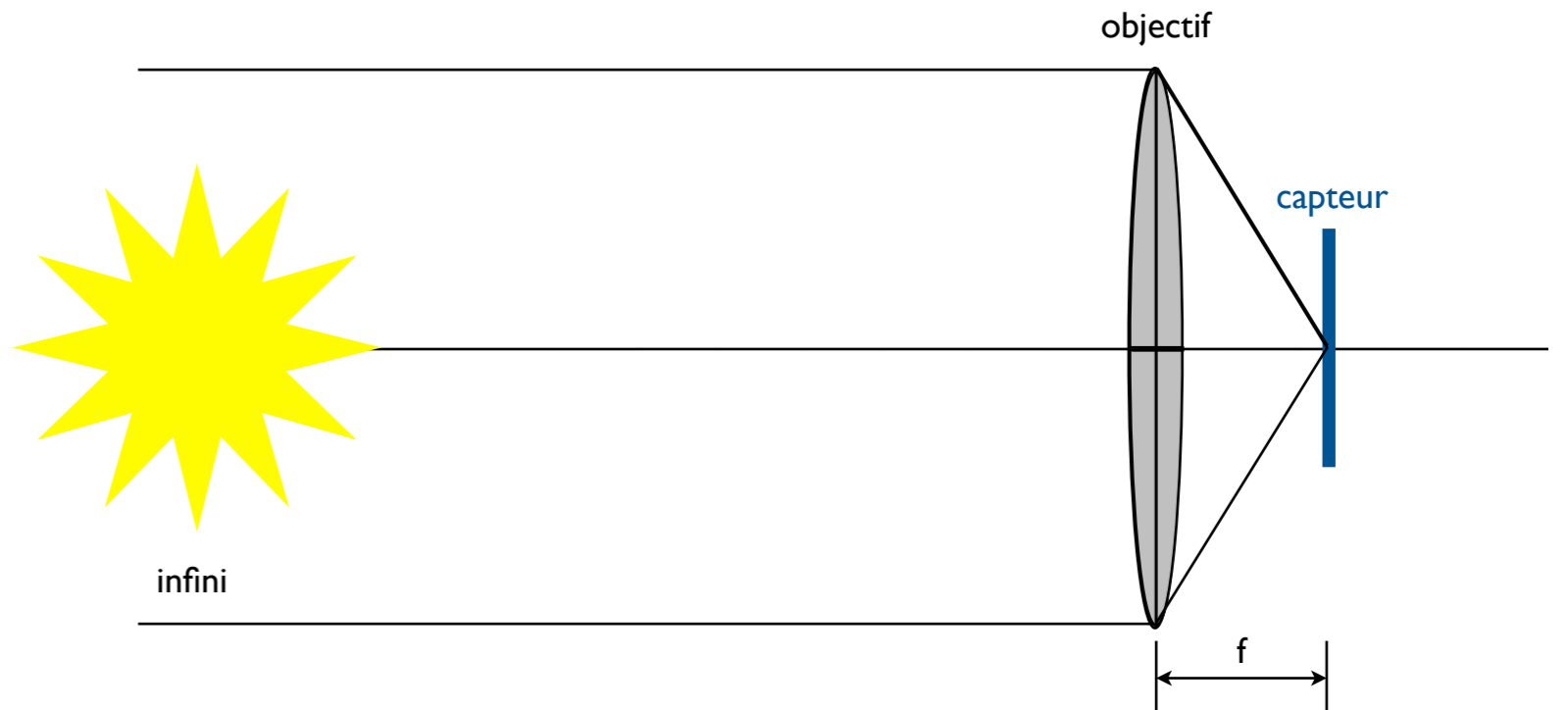
L'image sur le capteur est plus grande que la taille réelle de l'objet

▶ **La microphotographie:**

Rapport de grandissement supérieur à 10:1; requiert souvent l'utilisation d'un microscope

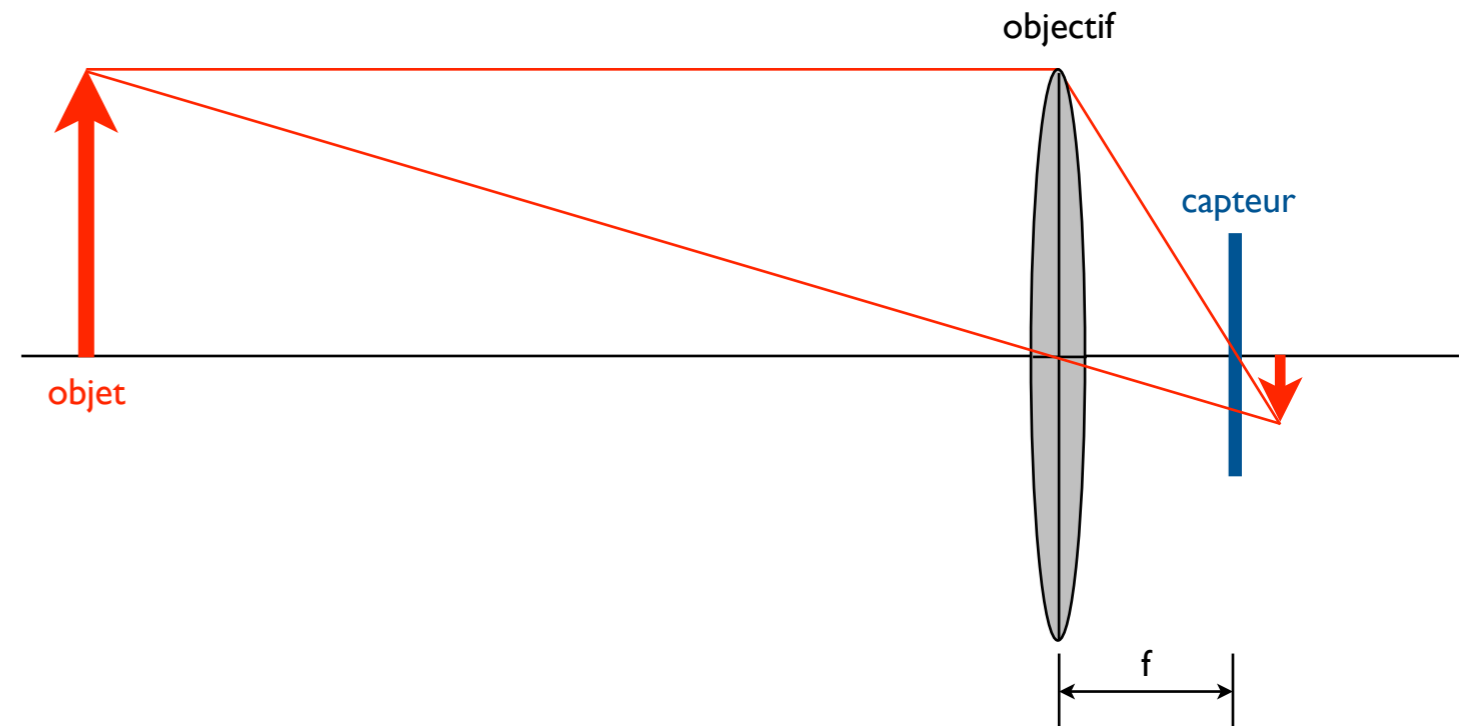
Éléments d'optique des objectifs

Distance focale ou « focale » : f



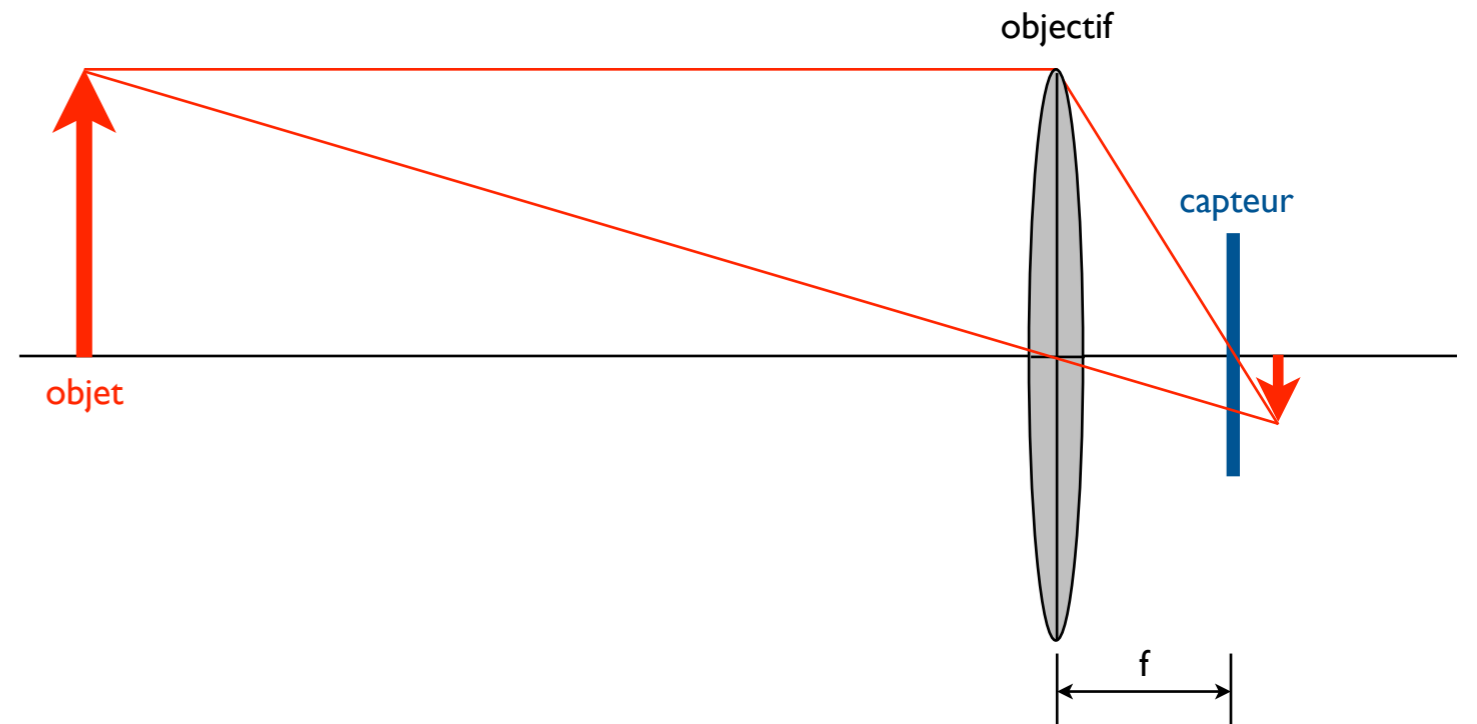
Éléments d'optique des objectifs

Si on rapproche l'objet

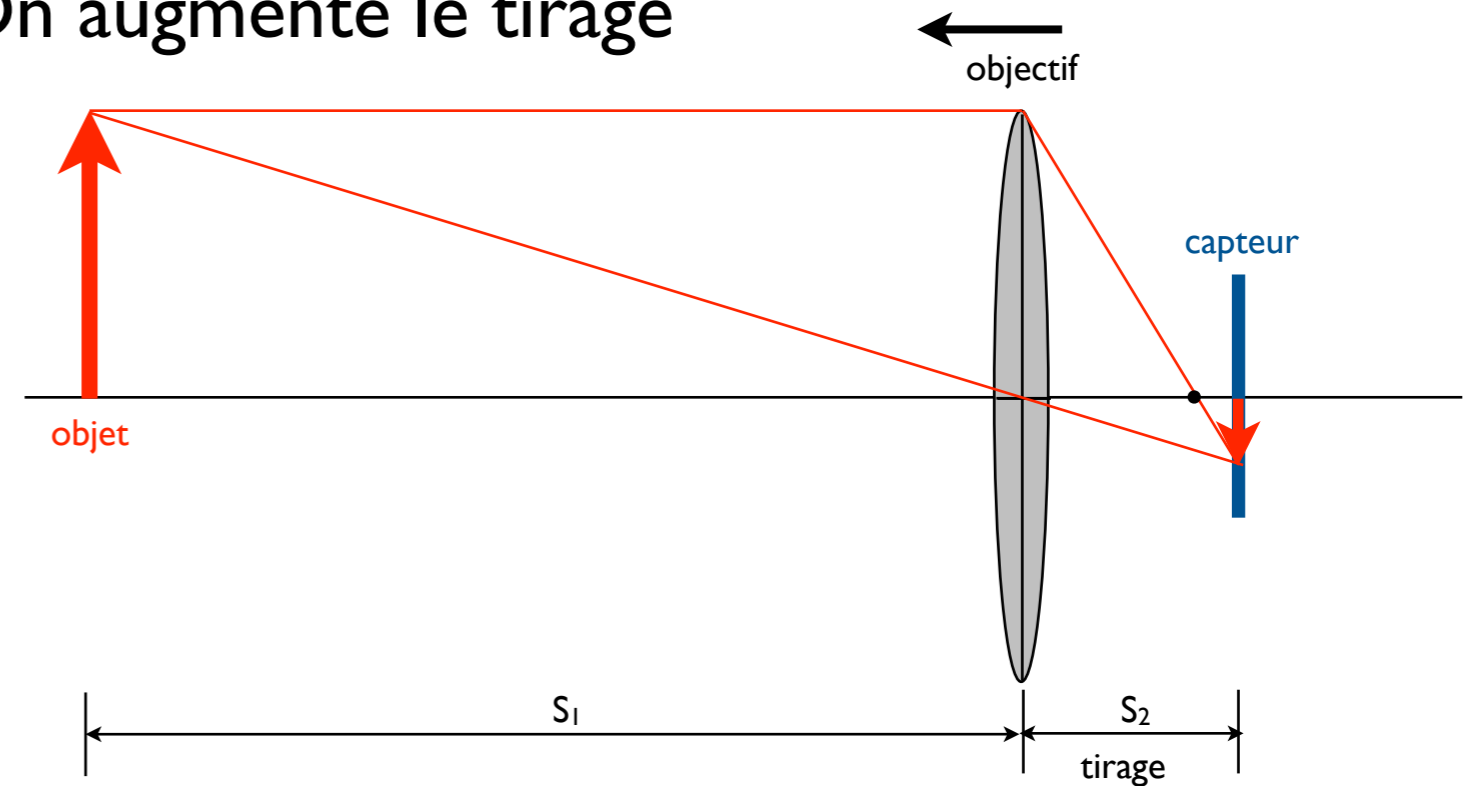


Éléments d'optique des objectifs

Si on rapproche l'objet

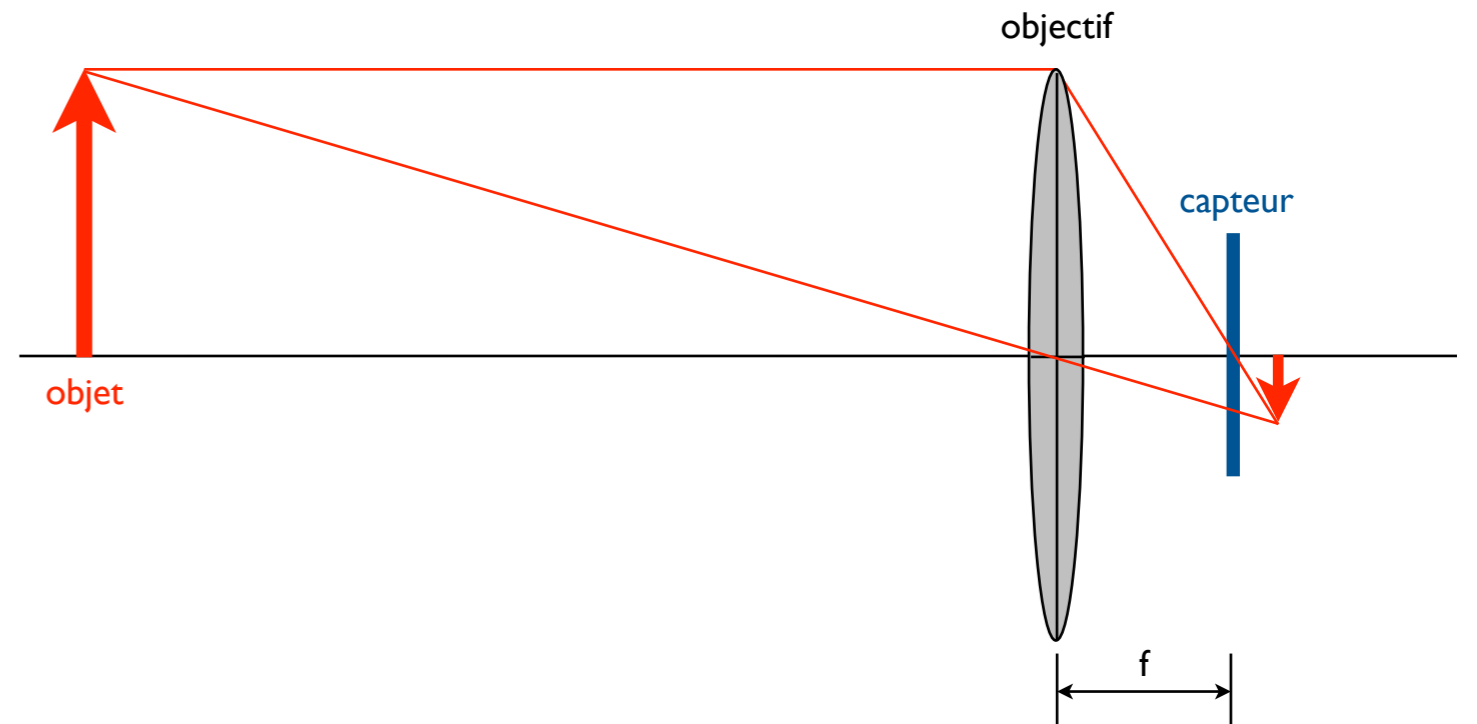


On augmente le tirage

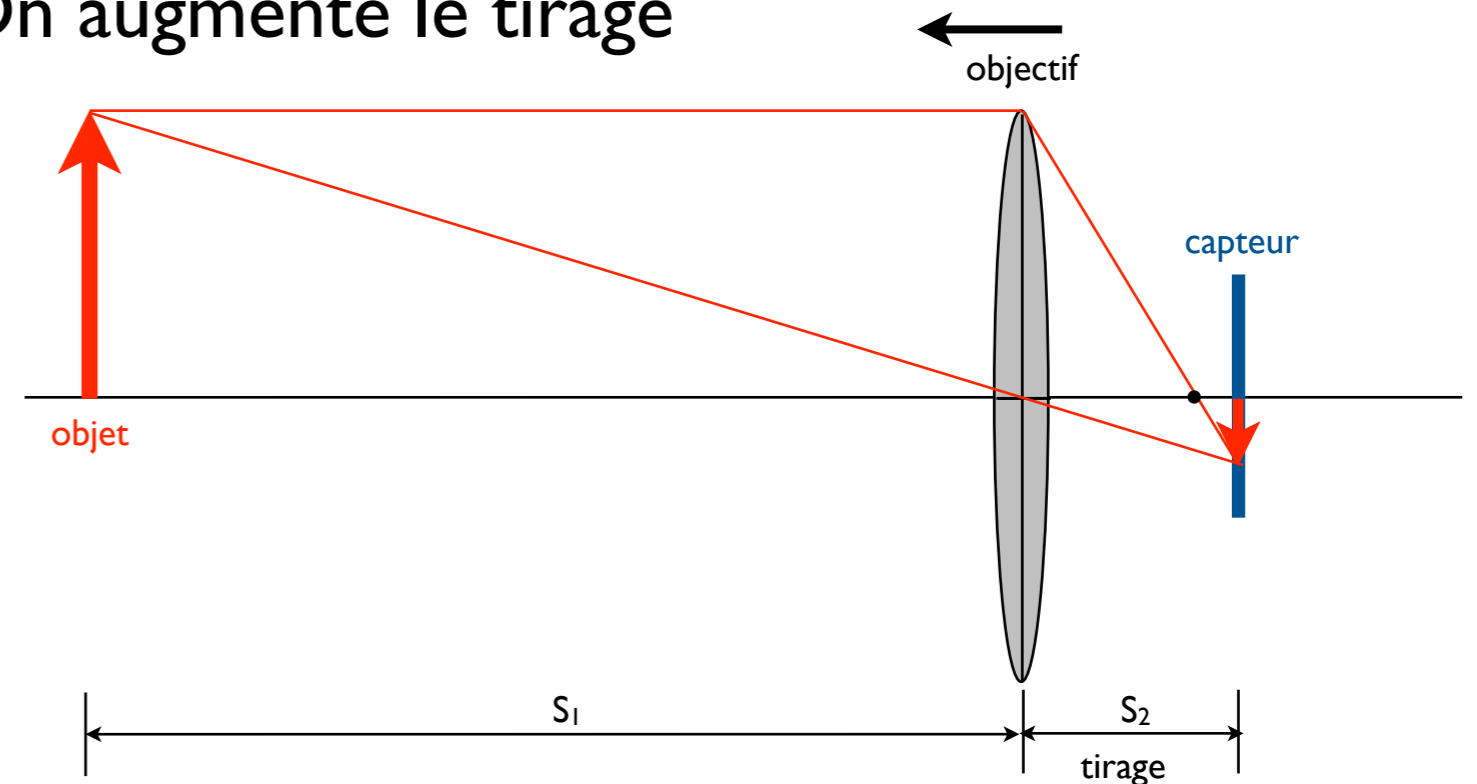


Éléments d'optique des objectifs

Si on rapproche l'objet



On augmente le tirage



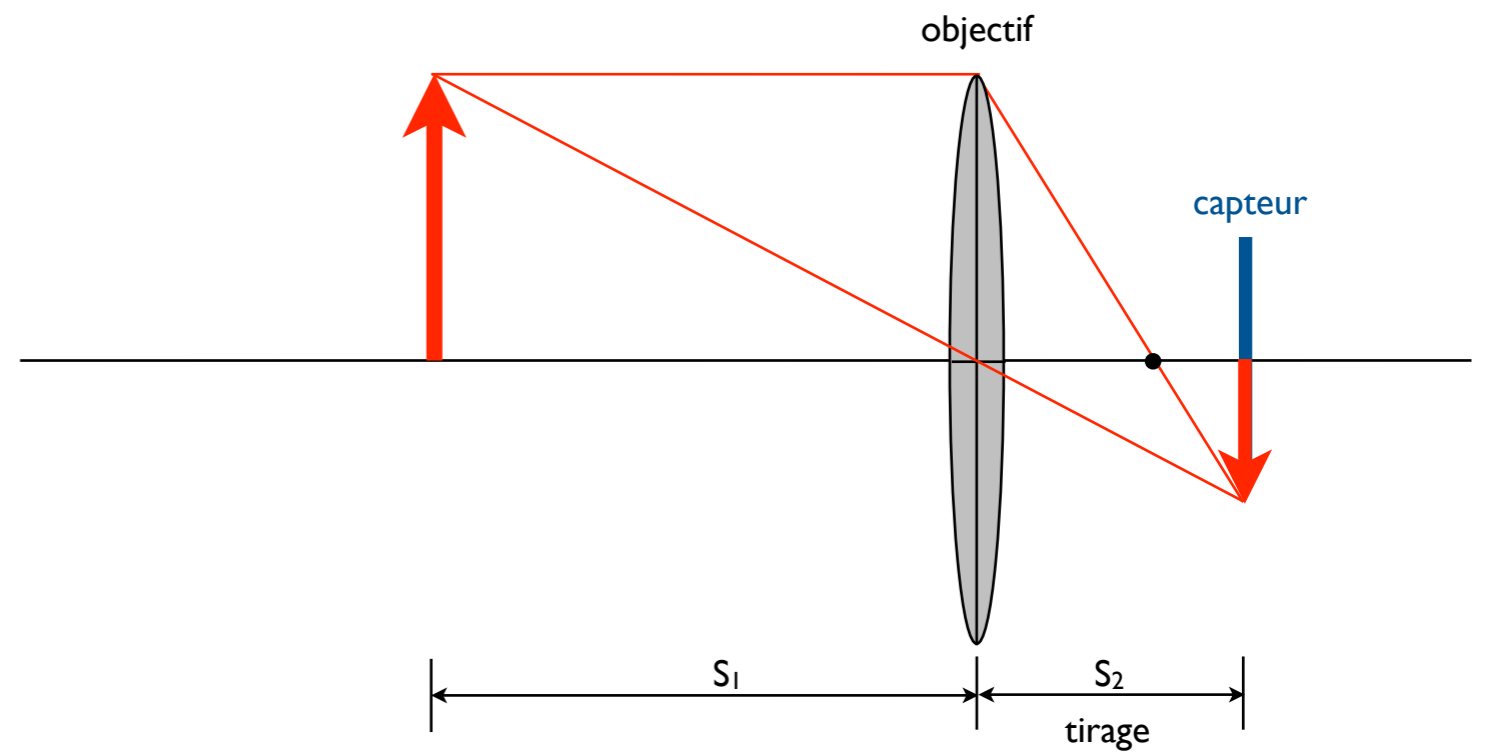
$$\text{grandissement} = \frac{\text{taille de l'image}}{\text{taille de l'objet}} = \frac{s_2}{s_1}$$



Éléments d'optique des objectifs



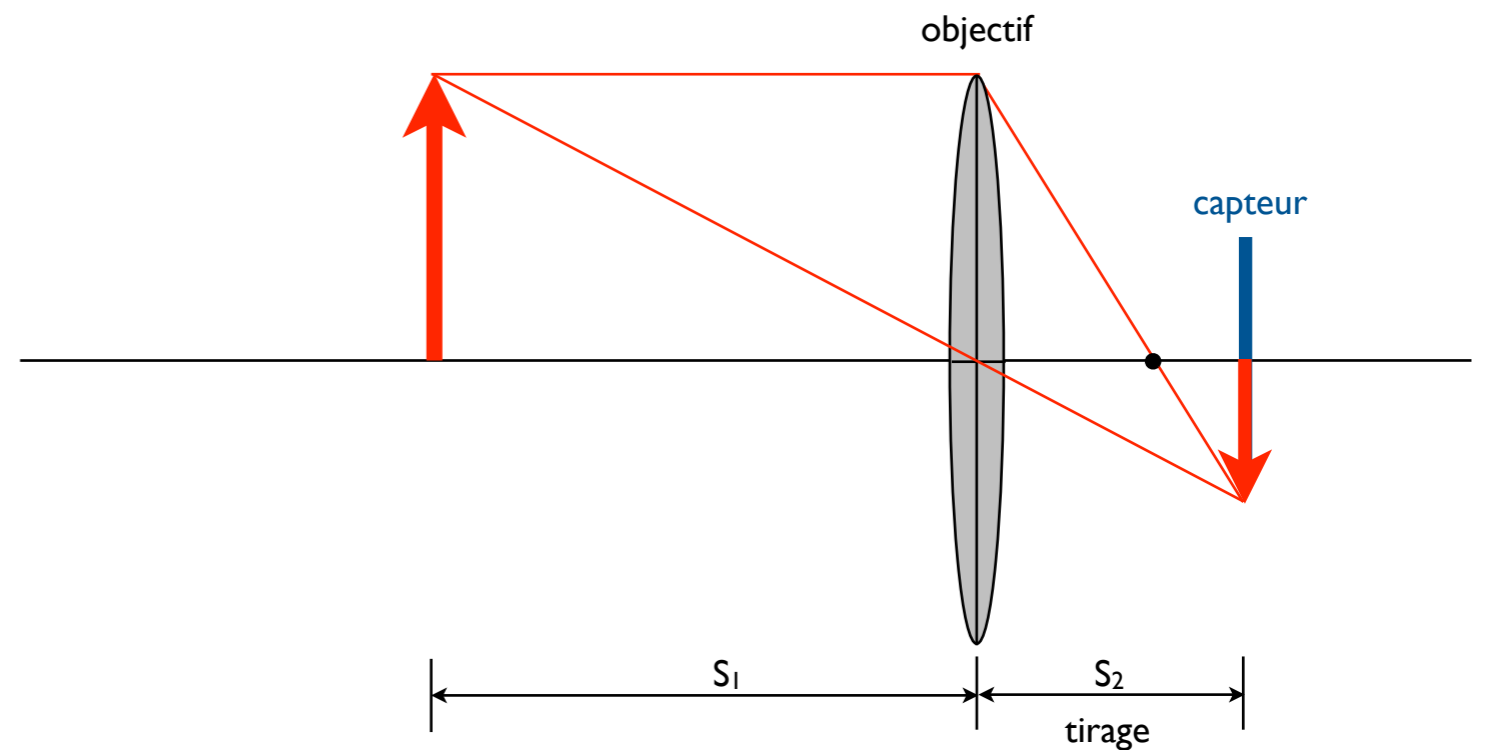
Si on rapproche l'objet encore plus



Éléments d'optique des objectifs



Si on rapproche l'objet encore plus



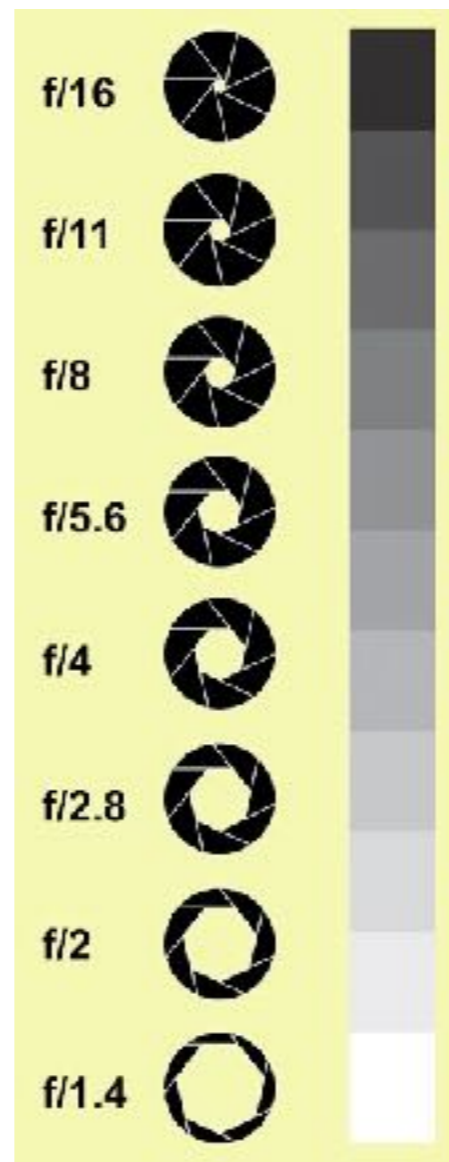
- ▶ Le grandissement augmente
- ▶ Distance minimale de mise au point:
 - 45 cm pour un objectif standard de 50 mm
 - grandissement maximal est de 0.15: objet de 160 mm de haut va remplir un plein capteur (24 x 36 mm)
- ▶ Pour avoir un grandissement plus grand il faut diminuer S_1 ou augmenter S_2
 - objectifs macro
 - bagues allonge et soufflets
 - bonnettes
 - bagues de retournement

Diaphragme et profondeur de champ



105 mm, f/3.5

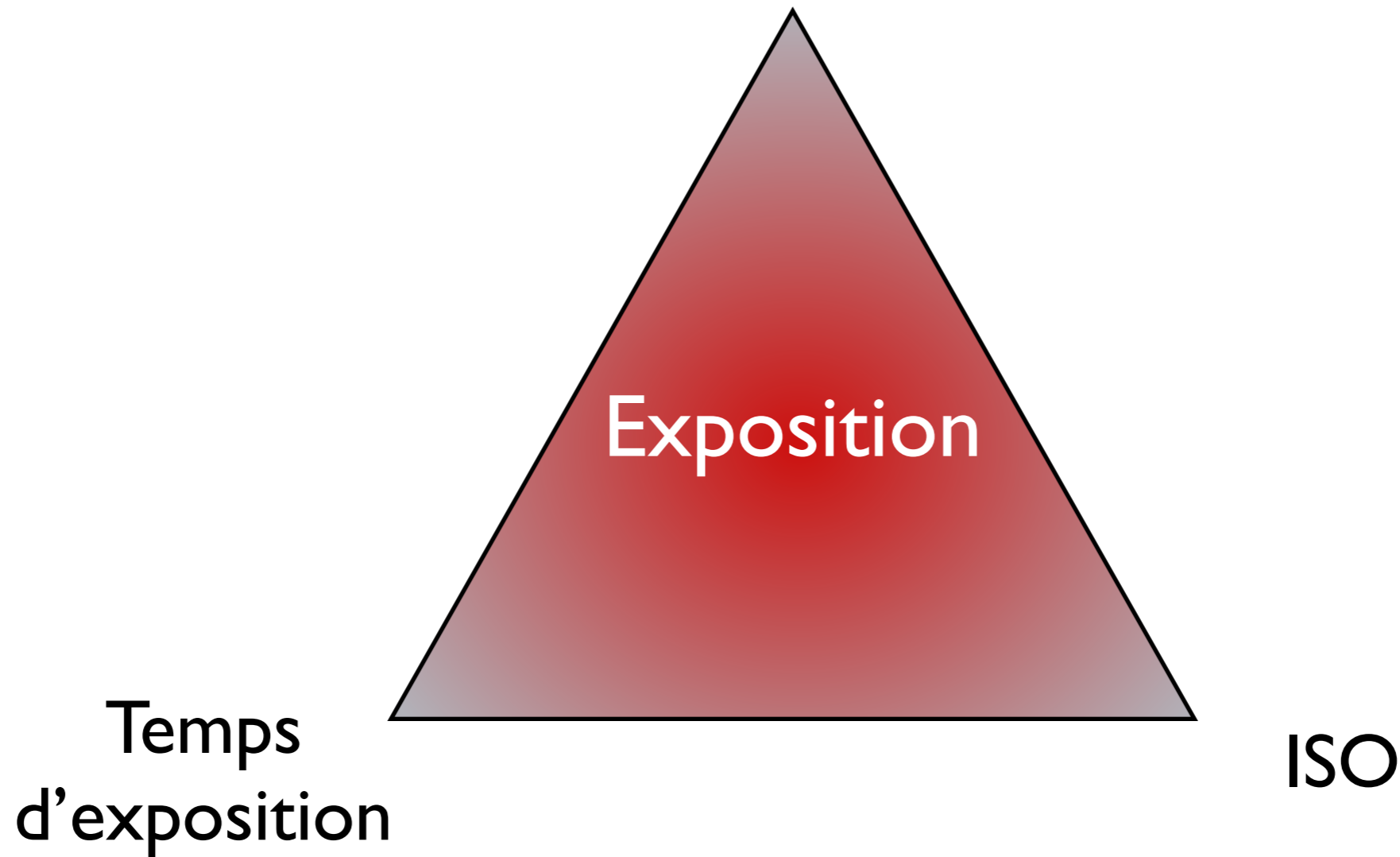
- ▶ Le diaphragme permet de régler la quantité de lumière qui traverse l'objectif au moment du déclenchement
- ▶ C'est un disque composé de lamelles formant une ouverture ronde qui est situé à l'intérieur de l'objectif
- ▶ L'ouverture du diaphragme est exprimée en f/x où f est la focale de l'objectif: $f/2$ signifie que l'ouverture est 2 fois plus petite que la focale



- ▶ La surface de l'ouverture, donc la quantité de lumière qui passe à travers, varie par un facteur 2 à chaque cran (stop); le diamètre de l'ouverture varie par un facteur 1.42
- ▶ Si on diminue l'ouverture d'un cran, il faut doubler le temps d'exposition ou doubler la sensibilité (ISO)
- ▶ L'ouverture du diaphragme a aussi un impact important sur la **profondeur de champ (zone de netteté)**
- ▶ Plus l'ouverture est petite, plus la profondeur de champ est grande

► Le diaphragme permet de régler la quantité de lumière qui

Ouverture de
la lentille



105 mm, f/3.5



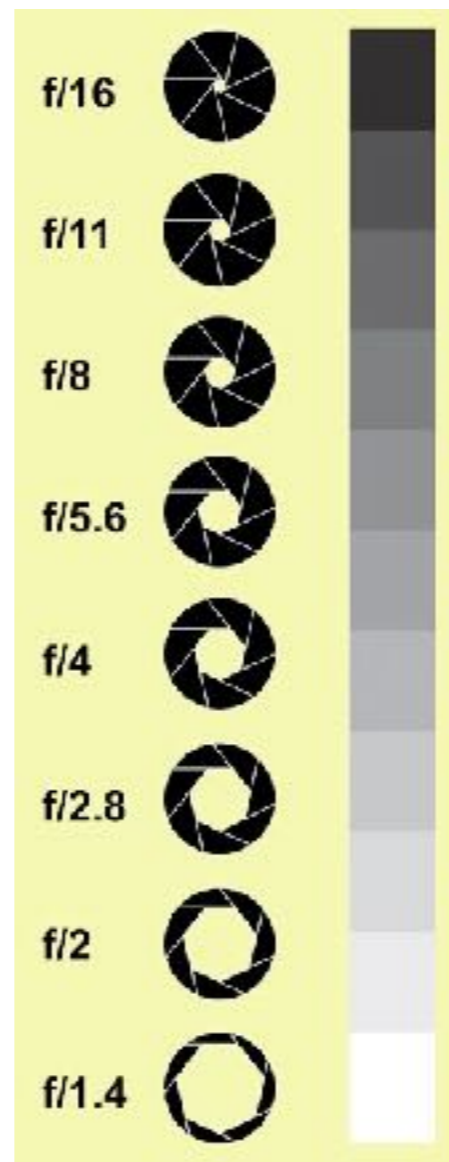
profondeur de champ est grande

Diaphragme et profondeur de champ



105 mm, f/3.5

- ▶ Le diaphragme permet de régler la quantité de lumière qui traverse l'objectif au moment du déclenchement
- ▶ C'est un disque composé de lamelles formant une ouverture ronde qui est situé à l'intérieur de l'objectif
- ▶ L'ouverture du diaphragme est exprimée en f/x où f est la focale de l'objectif: $f/2$ signifie que l'ouverture est 2 fois plus petite que la focale



- ▶ La surface de l'ouverture, donc la quantité de lumière qui passe à travers, varie par un facteur 2 à chaque cran (stop); le diamètre de l'ouverture varie par un facteur 1.42
- ▶ Si on diminue l'ouverture d'un cran, il faut doubler le temps d'exposition ou doubler la sensibilité (ISO)
- ▶ L'ouverture du diaphragme a aussi un impact important sur la **profondeur de champ (zone de netteté)**
- ▶ Plus l'ouverture est petite, plus la profondeur de champ est grande

Diaphragme et profondeur de champ

- ▶ En augmentant l'ouverture, on peut faire ressortir un sujet et minimiser l'arrière-plan ou l'avant-plan
- ▶ En macrophotographie, la profondeur de champ est très faible car le facteur de grandissement est élevé
- ▶ Il est souvent nécessaire de travailler à des ouvertures faibles (f/8 à f/22) suivant la taille de l'objet et la distance de l'objet (grandissement)

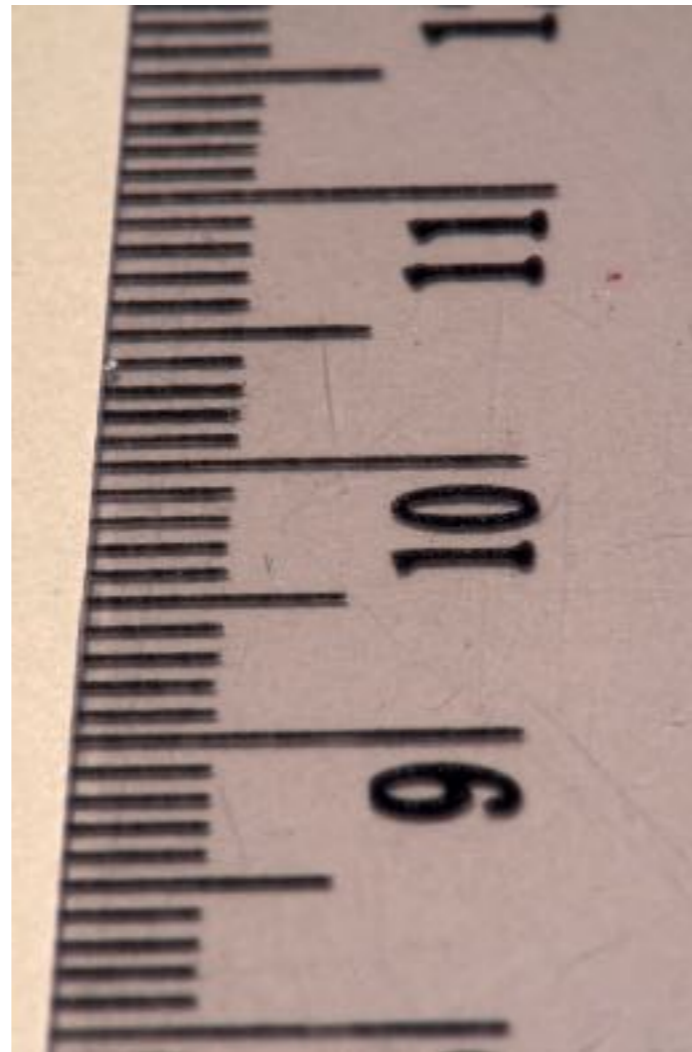


Diaphragme et profondeur de champ

- ▶ En augmentant l'ouverture, on peut faire ressortir un sujet et minimiser l'arrière-plan ou l'avant-plan
- ▶ En macrophotographie, la profondeur de champ est très faible car le facteur de grossissement est élevé
- ▶ Il est souvent nécessaire de travailler à des ouvertures faibles (f/8 à f/22) suivant la taille de l'objet et la distance de l'objet (grossissement)

150 mm

300 mm



105 mm, f/3.5

f/40

f/40



Diaphragme et profondeur de champ

- ▶ En augmentant l'ouverture, on peut faire ressortir un sujet et minimiser l'arrière-plan ou l'avant-plan
- ▶ En macrophotographie, la profondeur de champ est très faible car le facteur de grossissement est élevé
- ▶ Il est souvent nécessaire de travailler à des ouvertures faibles (f/8 à f/22) suivant la taille de l'objet et la distance de l'objet (grossissement)

150 mm

300 mm



105 mm, f/3.5

f/16

f/16



Diaphragme et profondeur de champ

- ▶ En augmentant l'ouverture, on peut faire ressortir un sujet et minimiser l'arrière-plan ou l'avant-plan
- ▶ En macrophotographie, la profondeur de champ est très faible car le facteur de grossissement est élevé
- ▶ Il est souvent nécessaire de travailler à des ouvertures faibles (f/8 à f/22) suivant la taille de l'objet et la distance de l'objet (grossissement)

150 mm

300 mm



f/8



f/8

105 mm, f/3.5



Diaphragme et profondeur de champ

- ▶ En augmentant l'ouverture, on peut faire ressortir un sujet et minimiser l'arrière-plan ou l'avant-plan
- ▶ En macrophotographie, la profondeur de champ est très faible car le facteur de grossissement est élevé
- ▶ Il est souvent nécessaire de travailler à des ouvertures faibles (f/8 à f/22) suivant la taille de l'objet et la distance de l'objet (grossissement)

150 mm

300 mm



105 mm, f/3.5

f/4.8

f/4.5

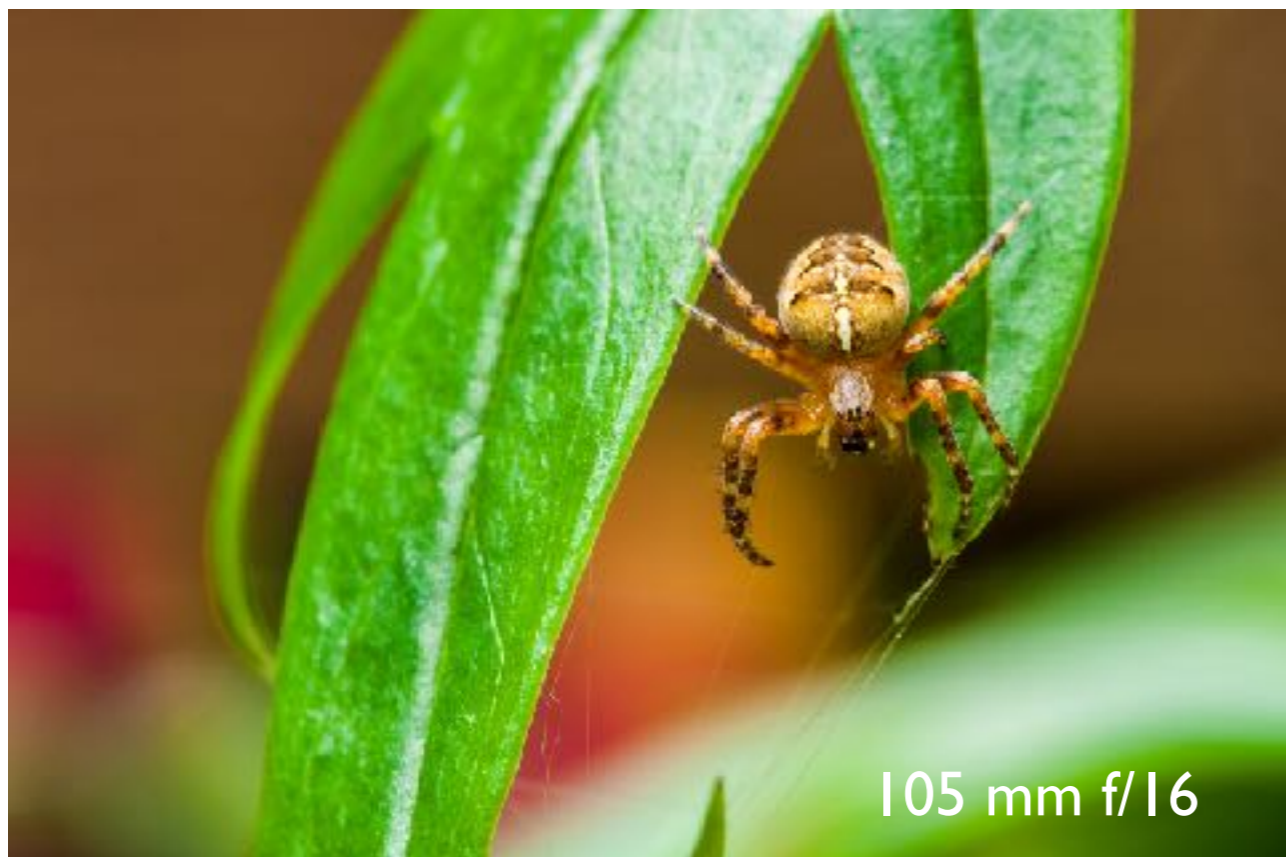
Profondeur de champ (pdc)



- ▶ Pour une taille de capteur donnée, la profondeur de champ dépend de 3 paramètres:
 - **L'ouverture**: la pdc diminue quand l'ouverture augmente
 - **La focale**: la pdc diminue quand la focale augmente
 - **La distance du sujet**: la pdc diminue quand on se rapproche du sujet

- ▶ **Pour un même champ de vision** et la même ouverture, la pdc est inversement proportionnelle à la taille du capteur
 - Plus le capteur est petit, plus la pdc est grande
 - Même pdc:
 - ◆ f/2.8 avec un capteur 5.32 mm x 7.18 mm d'un compact
 - ◆ f/8 avec un capteur APS-C 16 mm x 24 mm
 - ◆ f/13 avec un capteur pleine taille ou un film 24 mm x 36 mm

Bokeh



- ▶ Le **bokeh** (se prononce **beau quai**) est un flou d'arrière-plan ou d'avant-plan d'une photographie permettant de détacher le sujet de son environnement.
- ▶ Dépend de l'objectif utilisé: grande ouverture et diaphragme avec plusieurs lames arrondies.
- ▶ Dépend aussi de la taille du capteur.

Accessoires pour augmenter le grandissement



- ▶ Objectifs macro
- ▶ Bagues ou tubes allongés et soufflets
- ▶ Téléconvertisseurs
- ▶ Bonnettes
- ▶ Bagues de retournement

Objectifs macro

Permettent:

- ▶ de s'approcher davantage du sujet (tirage plus grand)
- ▶ d'obtenir un grandissement de 1:1
- ▶ de fermer davantage le diaphragme (f/32) pour augmenter la profondeur de champ

60 mm



\$

Nikon AF-S Micro NIKKOR 60 mm f2.8

Distance minimale de mise au point: 185 mm
Distance de travail : 50 mm

Objets relativement statiques (fleurs, minéraux, champignons) et reproduction de document

105 mm



\$\$

Nikon AF-SVR Micro NIKKOR 105 mm f2.8

Distance minimale de mise au point: 314 mm
Distance de travail : 154 mm

Permet de garder plus de recul par rapport au sujet: confort et éclairage

200 mm



\$\$\$

Nikon AF Micro NIKKOR 200 mm f/4

Distance minimale de mise au point: 500 mm
Distance de travail : 260 mm

Permet de photographier des insectes qui ne souffrent pas l'observation rapprochée (papillons, libellules)

Objectifs macro



105 mm, f/5.6, 1/13 s, ISO 200 sans stabilisation

Objectifs macro



105 mm, f/5.6, 1/10s, ISO 200, avec stabilisation

Objectifs macro

Permettent:

- ▶ de s'approcher davantage du sujet (tirage plus grand)
- ▶ d'obtenir un grandissement de 1:1
- ▶ de fermer davantage le diaphragme (f/32) pour augmenter la profondeur de champ

60 mm



\$

Nikon AF-S Micro NIKKOR 60 mm f2.8

Distance minimale de mise au point: 185 mm
Distance de travail : 50 mm

Objets relativement statiques (fleurs, minéraux, champignons) et reproduction de document

105 mm



\$\$

Nikon AF-SVR Micro NIKKOR 105 mm f2.8

Distance minimale de mise au point: 314 mm
Distance de travail : 139 mm

Permet de garder plus de recul par rapport au sujet: confort et éclairage

200 mm



\$\$\$

Nikon AF Micro NIKKOR 200 mm f/4

Distance minimale de mise au point: 500 mm
Distance de travail : 260 mm

Permet de photographier des insectes qui ne souffrent pas l'observation rapprochée (papillons, libellules)

Bagues ou tubes allonges



- ▶ Tubes creux (sans optique) que l'on place entre le boîtier et l'objectif pour augmenter le tirage et le rapport de grandissement
- ▶ Souvent vendus par jeu de trois (12, 20 et 36 mm)
- ▶ Des contacts électriques permettent de conserver la lecture de l'ouverture et l'autofocus
- ▶ Façon économique de commencer en macrophotographie avec un objectif 50 mm f/1.8



- ▶ Perte de lumière
- ▶ Diminution de la distance de travail

Téléconvertisseurs

- ▶ Système optique que l'on place entre le boîtier et l'objectif pour augmenter la distance focale de l'objectif: 1.4, 1.7 et 2.0X
- ▶ Très bonne qualité optique
- ▶ Conserve la distance de travail de l'objectif
- ▶ Souvent utilisé sur des téléobjectifs (200-300mm) pour photographier de loin (papillons, libellules, grenouilles)



- ▶ Perte de lumière

280 mm, f/5.6



Bonnettes (close-up lenses)



- ▶ Lentilles que l'on monte devant l'objectif comme un filtre
- ▶ Elles modifient la focale de l'objectif et permettent de se rapprocher du sujet
- ▶ Solution la plus simple et la moins chère pour faire de la macrophotographie avec un objectif ordinaire de plus de 80 mm de focale



- ▶ Perte de qualité optique (distorsion, aberration)
- ▶ Grandissements moins grands que les tubes allongés: 1:1 maximum

Bagues de retournement



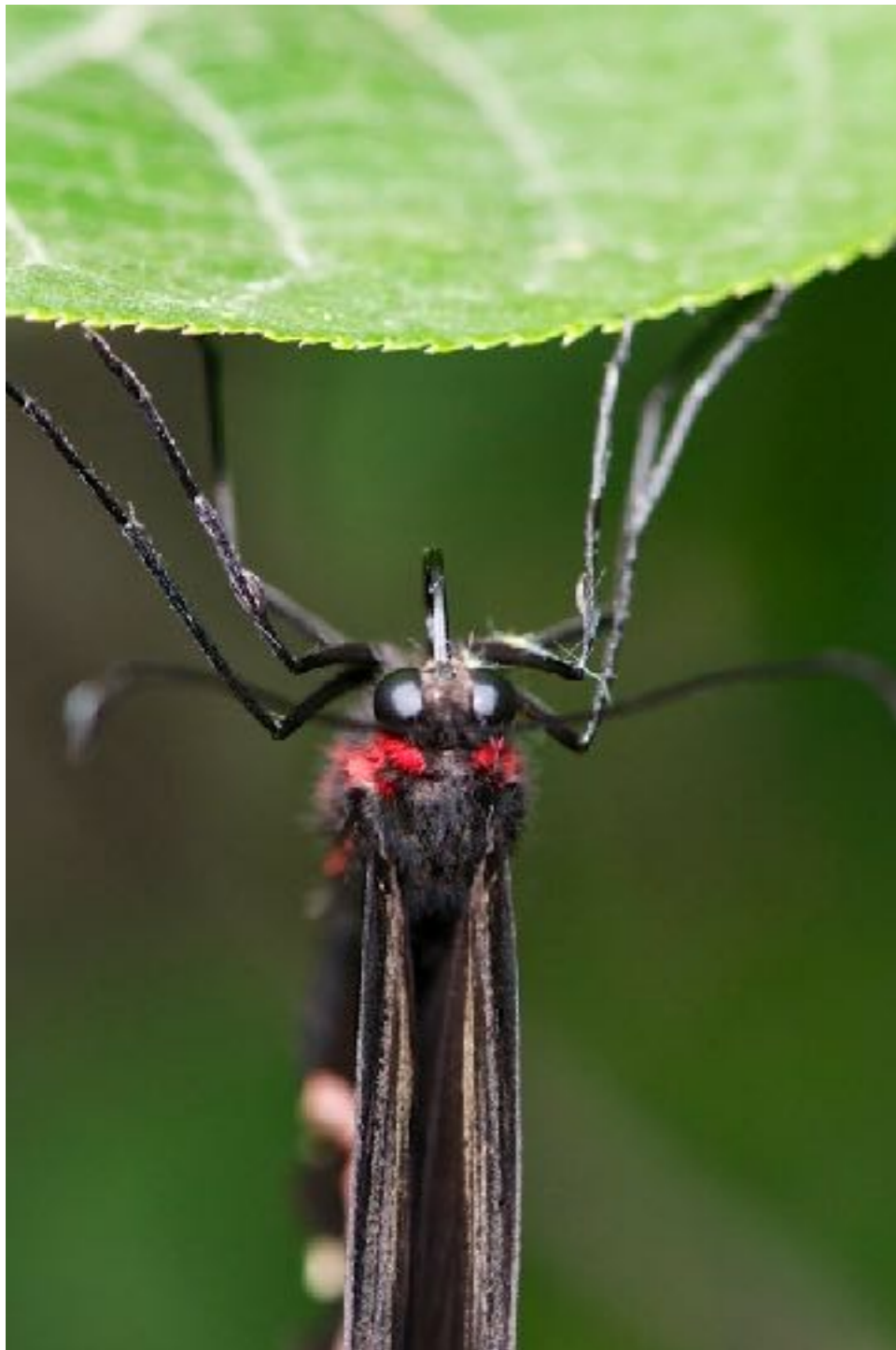
- ▶ La plupart des objectifs sont asymétriques: distance objectif-sujet plus grande que la distance objectif-capteur
- ▶ En macrophotographie on veut faire l'inverse: on peut donc retourner objectif
- ▶ Pas de perte de qualité



- ▶ Perte des contacts entre l'objectif et le boîtier lumière: il faut ajuster la mise au point et le temps de pose manuellement

Trépieds

- ▶ Nécessaire lorsque le temps d'exposition est long (à faible ouverture et ISO faible)
- ▶ Qualités d'un bon trépied: stable, solide, léger, bonne taille, souplesse d'utilisation ...



Trépieds

Configurations utiles pour la macrophotographie



Hors de l'axe



Près du sol



Têtes de trépied



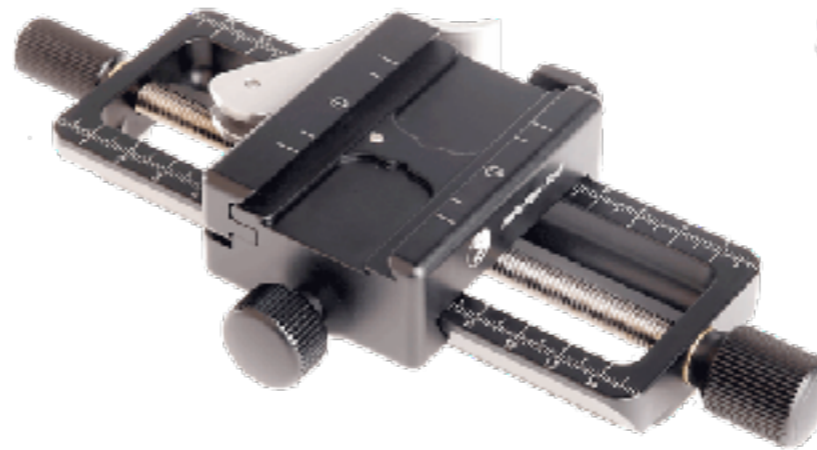
Tête à rotule

Polyvalente, simple et facile à utiliser



Tête à 3 voies

Plus précise



Déplacement micrométrique

Permet des déplacements de précision

Monopied

- ▶ Donne une meilleure stabilité
- ▶ Permet de faire la mise au point manuelle plus facilement
- ▶ Facile à transporter et à utiliser
- ▶ Utile de mettre tête pour monopied ou une petite tête à rotule



- ▶ Pas aussi bon que le trépied pour une exposition longue

105 mm, f/6.3

L'éclairage



280 mm, f/5.6

- ▶ Il y a un prix à payer pour augmenter la profondeur de champ: la quantité de lumière que reçoit le capteur est 32 fois plus faible à f/22 qu'à f/4 (la vitesse d'obturation diminue de 1/60 s à 1/2 s)
- ▶ L'éclairage du sujet est plus difficile quand il est près de l'objectif

▶ **Lumière naturelle**

- Ouvrir le diaphragme au maximum selon la profondeur de champ désirée ou faire de l'empilement de mise au point (focus stacking)
- Utilisation de réflecteurs et de diffuseurs
- Augmentation de la sensibilité ISO
- Temps d'exposition longs pour des sujets fixes: utilisation du trépied



L'éclairage

► **Lumière artificielle: flash**

- Permet des temps d'exposition courts et ainsi de figer le sujet qui doit être dans la zone de netteté
- À faible distance de travail le flash intégré n'est pas très utile
- Flash cobra (déporté) avec diffuseur pour éviter les ombres et les reflets
- Il est préférable d'utiliser plusieurs flashes ou un flash macro



Diffuseur (soft box)



Flash macro RICI



L'éclairage

► Lumière artificielle: DEL (continue)

Flash annulaire



Barettes de diodes



Boite lumineuse (objet translucide)



Réglages



105 mm, f/8

- ▶ Mode priorité ouverture (A) ou mode manuel afin de contrôler la profondeur de champ
- ▶ ISO: le plus bas possible pour minimiser le bruit
- ▶ Mesure de la lumière: dépend du sujet
 - Multizone
 - Pondérée centrale
 - Spot
- ▶ Mise au point
 - Ponctuelle en autofocus
 - Manuelle
- ▶ Placer le sujet dans le plan de la zone de netteté
- ▶ Minimiser la présence de l'arrière-plan dérangeant
- ▶ Utilisation du live-view (écran arrière)
- ▶ Stabilisation d'image sauf sur trépied
- ▶ Déclencheur à distance ou retardateur
- ▶ Intensification de la mise au point (focus peaking) en live-view ou avec un viseur électronique (appareil sans miroir)
- ▶ Empilement de mise au point (focus stacking) pour augmenter la profondeur de champ

Réglage

- ▶ Mode priorité ouverture (A) ou mode manuel afin de contrôler la profondeur de champ
- ▶ ISO: le plus bas possible pour minimiser le bruit



été
geant

king) en live-

view ou avec un viseur électronique (appareil sans miroir)

- ▶ Empilement de mise au point (focus stacking) pour augmenter la profondeur de champ

105 mm, f/8

Réglages



105 mm, f/8

- ▶ Mode priorité ouverture (A) ou mode manuel afin de contrôler la profondeur de champ
- ▶ ISO: le plus bas possible pour minimiser le bruit
- ▶ Mesure de la lumière: dépend du sujet
 - Multizone
 - Pondérée centrale
 - Spot
- ▶ Mise au point
 - Ponctuelle en autofocus
 - Manuelle
- ▶ Placer le sujet dans le plan de la zone de netteté
- ▶ Minimiser la présence de l'arrière-plan dérangeant
- ▶ Utilisation du live-view (écran arrière)
- ▶ Stabilisation d'image sauf sur trépied
- ▶ Déclencheur à distance ou retardateur
- ▶ Intensification de la mise au point (focus peaking) en live-view ou avec un viseur électronique (appareil sans miroir)
- ▶ Empilement de mise au point (focus stacking) pour augmenter la profondeur de champ

Questions ?

