

LIVRE BLANC

Objectifs de surveillance

Janvier 2025

Avant-propos

L'objectif contrôle le champ de vision de la caméra et la quantité de lumière qui atteint le capteur de la caméra. Il met aussi au point l'image. Un objectif fixe, un objectif à focale variable et un objectif zoom offrent différents degrés de flexibilité, de profondeur de champ et de possibilités de réglage à distance.

Le champ de vision décrit l'angle que la caméra peut capturer. Il est déterminé par la distance focale de l'objectif et la taille du capteur d'image. Plus la distance focale est grande, plus le champ de vision est étroit. Un objectif grand angle, un objectif à vue normale et un objectif de téléobjectif offrent différents champs de vision que vous pouvez adapter à votre cas d'utilisation.

Le diaphragme d'un objectif fonctionne de la même façon que l'iris de l'œil humain. Il contrôle la quantité de lumière qui traverse de sorte que l'image de la caméra soit correctement exposée. Il peut également être utilisé pour optimiser différents aspects de la qualité d'image, tels que la résolution, le contraste et la profondeur de champ. Dans les environnements à niveau d'illumination contrôlé, vous pouvez utiliser un objectif à iris fixe, mais dans des conditions d'éclairage plus difficiles, vous avez besoin d'un objectif à iris DC ou P-Iris, pour lequel la caméra peut modifier et optimiser l'iris.

Les objectifs sont également classés en fonction de leurs différentes normes de montage. De nombreuses caméras de surveillance sont équipées d'objectifs bloc, qui utilisent des moteurs pour optimiser la qualité de l'image, mais qui ne sont pas interchangeables. Les objectifs M12, ou monture S, sont de petits objectifs généralement utilisés dans les caméras modulaires, les caméras-piétons et les interphones, et ils sont parfois interchangeables. Les objectifs à monture C ou CS sont des objectifs interchangeables utilisés dans les caméras à boîtier fixe. Un objectif i-CS est un objectif à monture CS doté de moteurs intégrés permettant de régler le zoom et la mise au point à distance.

Axis propose des outils tels que le calculateur d'objectif, l'AXIS Site Designer et le sélecteur d'accessoires pour vous aider à choisir un objectif pour votre caméra. Ils sont accessibles sur le portail www.axis.com/support/tools

Table des matières

1	Introduction	4
2	Fonctions d'un objectif	4
3	Types d'objectifs	5
4	Distance focale	5
5	Champ de vision	6
6	Valeur f	7
7	Types de diaphragme	8
8	Profondeur de champ	9
9	Adaptation de l'objectif et du capteur	10
10	Types d'objectifs de surveillance	11
11	Marquage d'objectif	13
12	Outils	13
	12.1 Calculateur d'objectif	13
	12.2 AXIS Site Designer	14
	12.3 Sélecteur d'accessoires	15

1 Introduction

Un objectif est un dispositif optique transparent qui concentre la lumière sur le capteur d'image d'une caméra afin de créer des images claires et nettes. Dans le domaine de la vidéosurveillance, des images claires sont nécessaires pour une surveillance efficace de la scène, et l'objectif de la caméra est un élément essentiel. Avec de nombreux objectifs disponibles, des facteurs tels que le champ de vision, la distance focale, le type d'iris et la compatibilité avec le capteur devraient être soigneusement pris en compte.

Ce livre blanc explique le concept de l'objectif dans la vidéosurveillance, son rôle, les principaux types d'objectifs et les facteurs à prendre en compte pour sélectionner et configurer les objectifs afin d'obtenir une qualité d'image optimale.

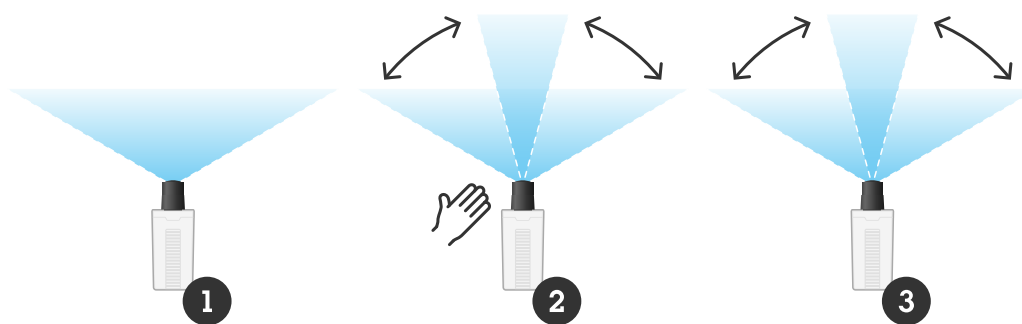


2 Fonctions d'un objectif

Un objectif (ou un ensemble d'éléments d'objectif) sur une caméra remplit plusieurs fonctions. sous plusieurs angles :

- définition du champ de vision. Ce paramètre détermine la partie de la scène qui peut être vue dans l'image.
- préservation des détails de la scène en faisant correspondre la résolution de l'objectif à la résolution du capteur.
- Le contrôle de la quantité de lumière qui traverse le capteur de sorte qu'une image soit correctement exposée.
- mise au point de l'image. Elle est effectuée en réglant les éléments d'objectif de l'ensemble d'objectifs, ou en modifiant la distance entre l'ensemble d'objectifs et le capteur d'image.

3 Types d'objectifs



Caméra avec objectif fixe (1), objectif à focale variable (2) et objectif zoom (3).

Selon l'utilisation, il existe différents types d'objectifs :

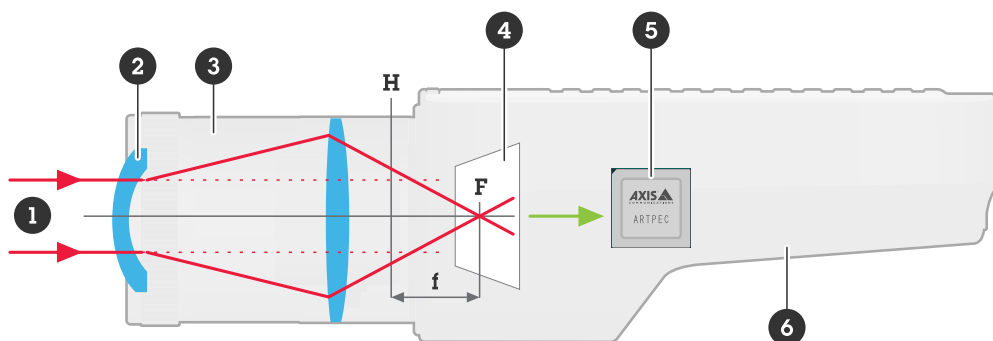
- **Objectifs fixes de distance focale.** Également appelé objectif fixe. La distance focale est fixe et offre un seul champ de vision.
- **Objectif à foyer progressif.** Offre une distance focale variable et donc différents champs de vision. Le champ de vision peut être réglé sur l'objectif ou via l'interface Web de la caméra. Le réglage de la distance focale dans un objectif à focale variable nécessite également une mise au point de l'objectif.
- **Objectif à zoom.** Il s'agit d'un objectif de type focale variable qui offre un champ de vision réglable, mais ici, il n'est pas nécessaire de resserrer la mise au point si le champ de vision est modifié. La mise au point est conservée lors du changement de la distance focale. Ce type d'objectif est peu courant dans le secteur de la sécurité, mais la fonction peut être imitée par des objectifs motorisés.

4 Distance focale

La distance focale d'un objectif est une mesure de la force avec laquelle l'objectif courbe la lumière. Un objectif avec une distance focale courte courbe davantage la lumière. La distance focale est normalement mesurée en mm.

Notez que la distance focale ne correspond pas à la longueur de l'objectif physique et qu'il n'existe pas de moyen facile de mesurer la distance focale à partir de l'objectif lui-même.

Pour un ensemble d'objectifs, la distance focale (f) est définie comme la distance entre le plan de l'image où le capteur est positionné (F) et un plan imaginaire (H) où les rayons lumineux parallèles entrants semblent se plier pour se mettre au point sur le capteur. Ce plan imaginaire est appelé plan principal.

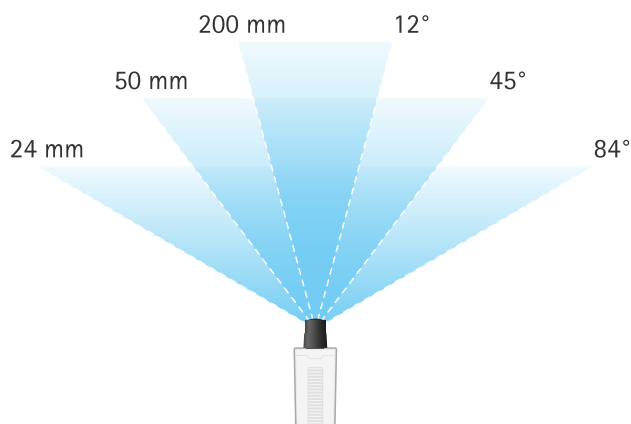


Objectif monté sur une caméra. La distance focale (f) est définie comme la distance entre le plan de l'image (F) où le capteur est positionné et le plan principal (H) où les rayons lumineux parallèles entrants semblent se plier pour se mettre au point sur le capteur.

- 1 Lumière entrante
- 2 Élément d'objectif
- 3 Objectif
- 4 Capteur d'image
- 5 Processeur d'image
- 6 Boîtier de caméra

5 Champ de vision

Le champ de vision décrit l'angle que la caméra peut capturer. Il est déterminé par la distance focale de l'objectif et la taille du capteur d'image. Plus la distance focale est grande, plus le champ de vision est étroit. Le champ de vision est parfois étiqueté HFoV, VFoV ou DFoV, qui représentent le champ de vision horizontal, vertical ou diagonal.



Une distance focale plus importante (en mm) offre un champ de vision plus étroit (en degrés).

Un objectif peut être classé dans l'une des trois catégories ci-après, selon les angles que l'objectif peut reproduire.

- **Objectif grand angle.** Donne un champ de vision beaucoup plus large que ce qui est normal pour l'œil humain. Fournit généralement une grande profondeur de champ.
- **Objectif à vue normale.** Offre un champ de vision similaire au champ de vision central de l'œil humain.
- **Téléobjectif.** Donne un champ de vision plus étroit et fournit un effet d'agrandissement par rapport à la vision humaine. Peut parfois entraîner une petite profondeur de champ.



Champ de vision avec objectif grand angle (1), objectif de vue normale (2) et téléobjectif (3).

6 Valeur f

La capacité de collecte de lumière d'une caméra est spécifiée par la valeur f de l'objectif. La valeur f définit la quantité de lumière qui peut traverser l'objectif et atteindre le capteur d'image. Il s'agit du rapport entre la distance focale de l'objectif et le diamètre de la pupille d'entrée de l'objectif.

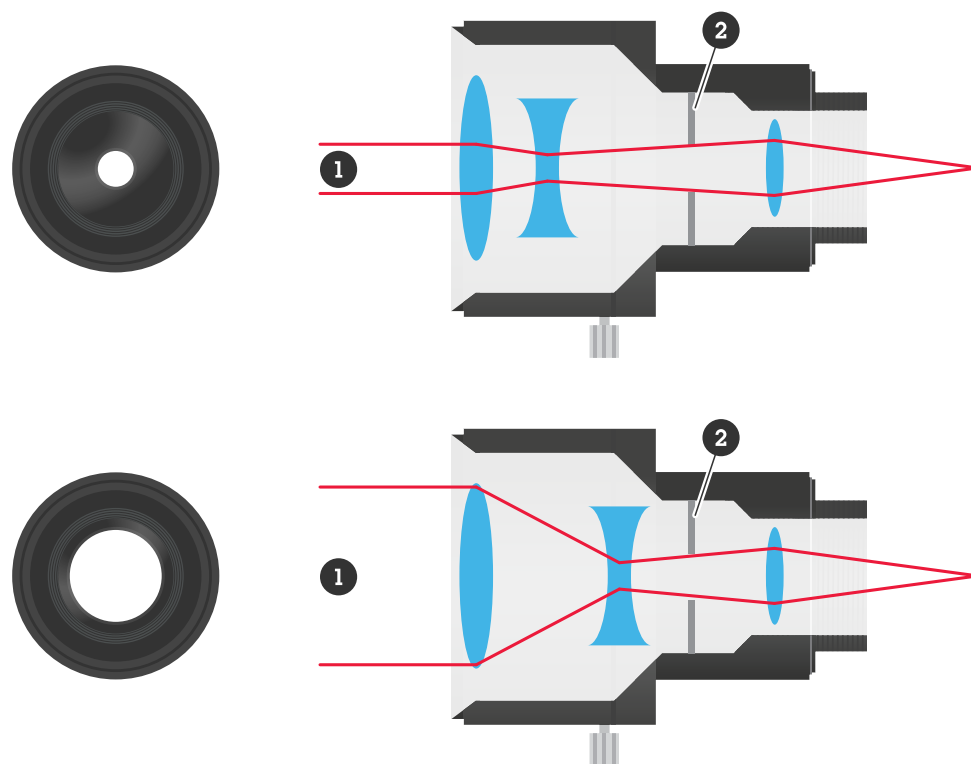
Plus la valeur f est petite, meilleure est la capacité de collecte de lumière, c'est-à-dire plus la lumière peut passer au capteur d'image. Dans les situations de faible luminosité, une valeur f faible fournit généralement une image de meilleure qualité alors qu'une valeur f élevée augmente la profondeur de champ. Un objectif avec une valeur f faible est généralement plus cher qu'un objectif avec une valeur f élevée.

Dans certains objectifs, la taille de l'ouverture peut être modifiée. Pour ce faire, le diaphragme peut être manuel ou contrôlé par la caméra. Avec un objectif à focale variable ou un objectif zoom, la valeur f change lorsque la distance focale est modifiée. Plus la distance focale est longue, plus la valeur f est élevée. La valeur f imprimée sur l'objectif est normalement valide uniquement pour le réglage large.



La capacité de collecte de lumière d'une caméra est plus élevée lorsque la valeur f est plus faible.

La pupille d'entrée est l' image optique de l'iris ou de l'ouverture, vue à travers l'avant (côté objet) du système d'objectif. S'il n'y avait pas d'objectif devant l'ouverture (comme dans une caméra à sténopé), l'emplacement et la taille de la pupille d'entrée seraient identiques à ceux de l'iris. La pupille d'entrée est la zone qui recueille la lumière. Elle peut être plus petite ou plus grande que la taille physique de l'iris, selon le type d'objectif.



Dans un objectif grand angle (en haut), la pupille d'entrée (1) est normalement plus petite que l'iris physique (2). Dans un objectif de téléobjectif (en bas), la pupille d'entrée (1) est normalement plus grande que l'iris physique (2).

- 1 Pupille d'entrée
- 2 Iris

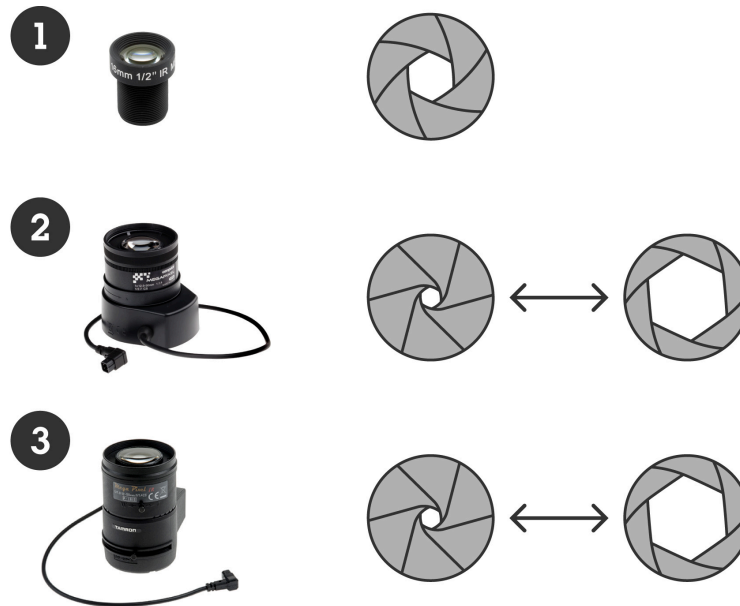
7 Types de diaphragme

Le diaphragme d'un objectif fonctionne de la même façon que l'iris de l'œil humain. Il contrôle la quantité de lumière qui traverse de sorte que l'image de la caméra soit correctement exposée. Il peut également être utilisé pour optimiser différents aspects de la qualité d'image, tels que la résolution, le contraste et la profondeur de champ.

Trois types de diaphragme sont couramment utilisés dans le secteur de la sécurité :

- Dans un objectif à **diaphragme fixe**, la taille de l'ouverture du diaphragme ne peut pas être modifiée. Ce diaphragme est utilisé par l'objectif M12 (monture S). Les objectifs avec ce type de diaphragme sont principalement utilisés dans les environnements à niveaux de lumière contrôlés, généralement en intérieur.

- Avec un objectif à iris **DC**, la caméra peut automatiquement modifier la taille de l'ouverture de l'iris en fonction du niveau d'éclairage et ainsi commander la quantité de lumière qui atteint le capteur d'image. Les objectifs avec ce type de diaphragme peuvent être utilisés dans des environnements avec des conditions d'éclairage plus difficiles, généralement en extérieur.
- Avec un objectif **P-Iris**, la caméra peut contrôler la taille de l'ouverture du diaphragme beaucoup plus précisément qu'un objectif à diaphragme DC. La caméra peut non seulement optimiser la quantité de lumière qui atteint le capteur d'image, mais également s'ajuster pour une meilleure netteté, un meilleur contraste et une profondeur de champ plus adaptée.

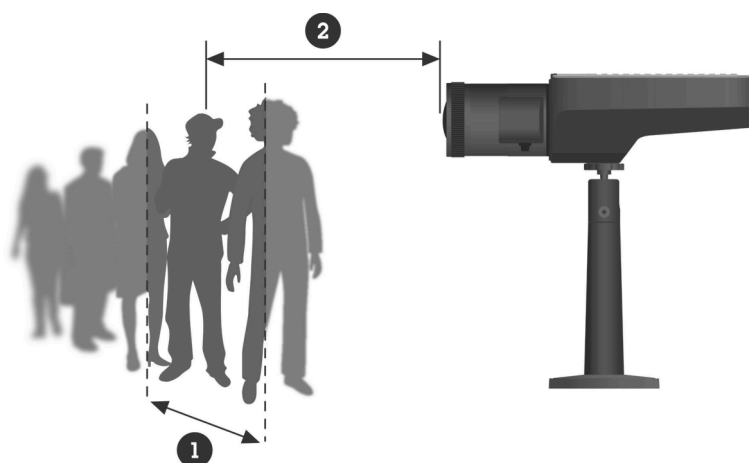


Types d'iris courants dans le secteur de la sécurité : fixe (1), diaphragme DC (2), P-Iris (3).

8 Profondeur de champ

La profondeur de champ fait référence à la distance entre les objets les plus proches et les plus éloignés qui apparaissent nets simultanément. Cette constante est importante dans les applications telles que la

surveillance d'un parking, où vous devrez peut-être lire les plaques d'immatriculation à des distances de 20, 30 et 50 mètres (60, 90, et 150 pieds).



La profondeur de champ (1) et la distance focale (2), c'est-à-dire la distance entre la caméra et son point focal. Avec une plus grande profondeur de champ, les objets apparaissent nets à une plus longue portée autour du point focal.

La profondeur de champ est influencée par quatre facteurs : la distance focale, la valeur f , la distance entre la caméra et le sujet et la façon dont l'image est visionnée. La façon dont l'image est vue concerne des aspects tels que la taille des pixels, la distance entre le moniteur et l'observateur, la vue de l'observateur, etc.

Une distance focale plus longue, une valeur f inférieure, une distance plus courte entre la caméra et le sujet et une distance plus courte entre le moniteur et l'observateur diminuent tous la profondeur de champ.



À gauche : photo avec une petite profondeur de champ – seuls les stylos au premier plan sont nets. À droite : photo avec une plus grande profondeur de champ – tous les stylos sont d'une netteté acceptable.

9 Adaptation de l'objectif et du capteur

Lorsque vous changez des objectifs sur une caméra, il est important d'assortir l'objectif au capteur d'image de la caméra. Si l'objectif est destiné à un capteur plus petit que celui de la caméra, les angles de l'image seront noircis. Si l'objectif est destiné à un capteur plus grand que celui de la caméra, le champ de vision

sera plus petit que la capacité de l'objectif, car une partie des informations en dehors du capteur d'image seront perdues. Cette situation crée un effet de téléobjectif et l'image paraît zoomée.



Effet des différents objectifs sur un capteur 1/1.8".

À droite : un objectif de 1/2.7" est trop petit pour le capteur et l'image comporte des angles noirs.

Au centre : un objectif de 1/1.8" correspond à la taille du capteur.

À gauche : un objectif de 1/1.2" est trop grand pour le capteur et les informations en dehors du capteur d'image seront perdues.

10 Types d'objectifs de surveillance



Un objectif bloc utilise des moteurs pour régler la mise au point et le zoom à distance tout en offrant quelques possibilités pour une qualité d'image optimisée. Il est couramment utilisé pour les caméras PTZ, dômes et caméras cylindriques. Ce type d'objectif est intégré à la caméra et ne peut pas être échangé.



Généralement, un objectif M12 a une distance focale fixe et n'a pas de contrôle du diaphragme. De par son petit format, il est utilisé dans les caméras modulaires, certaines caméras dômes, les caméras-piétons et les interphones. Dans certaines caméras, cet objectif est échangeable. Cet objectif est également connu sous le nom d'objectif à monture S.



Un objectif C ou CS a un filetage de montage spécifique, qui facilite l'échange de l'objectif. Ce type d'objectif est utilisé dans les caméras à boîtier. Il existe dans une grande variété de longueurs de vari focal avec commande CC ou P-Iris. Cet objectif offre une grande flexibilité et convient à diverses applications de surveillance.

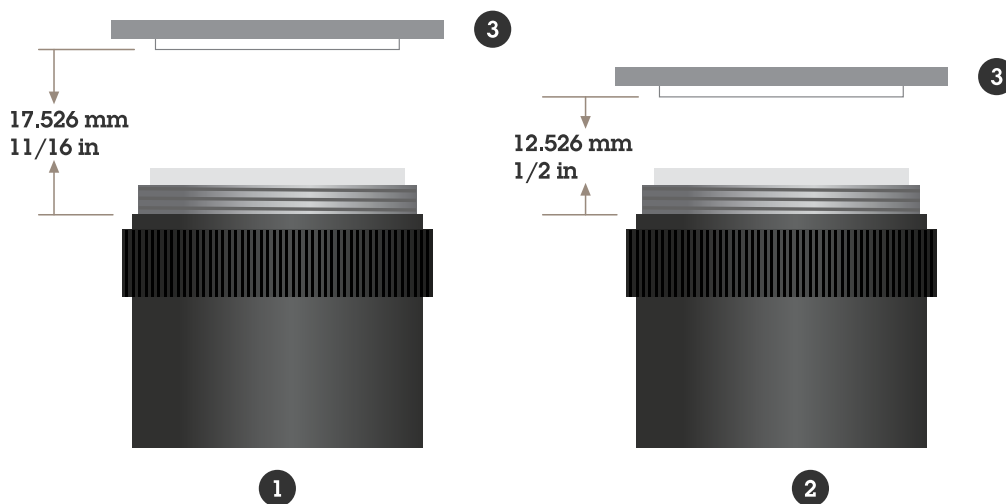


Un objectif i-CS a le même filetage qu'un objectif C/CS, mais avec une intelligence supplémentaire grâce à ses moteurs intégrés pour ajuster le zoom et la mise au point à distance. Il offre des avantages similaires à l'objectif bloc, mais il est échangeable. Il est compatible avec les caméras à boîtier fixe prenant en charge i-CS.

Les normes de monture C et CS s'appliquent aux objectifs interchangeable. Ces deux normes sont compatibles avec les caméras à boîtier fixe Axis.

Les montures C et CS paraissent identiques. Elles possèdent toutes deux 1 filetage d'un pouce et un pas de 32 filets par pouce. La monture CS, plus courante que la monture C, est une actualisation de la monture C standard.

La seule différence entre la monture C et la monture CS est la distance focale de la bride (FFD), c'est-à-dire la distance entre la bride de monture et le capteur d'image de caméra lorsque l'objectif est monté sur la caméra.

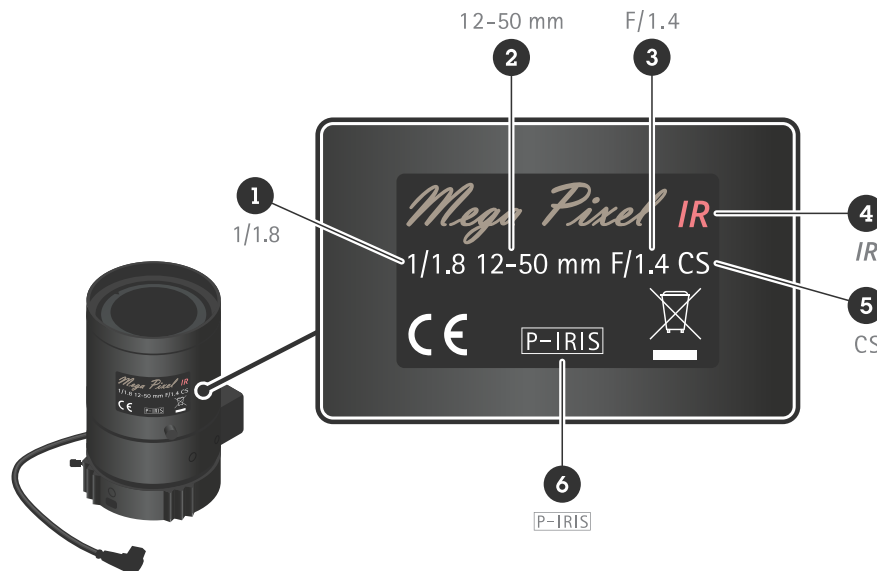


La seule différence entre un objectif à monture C et un objectif à monture CS est la distance focale de la bride (FFD).

- 1 Objectif à monture C
- 2 Objectif à monture CS
- 3 Capteur d'image de la caméra

11 Marquage d'objectif

La distance focale, la valeur f et les autres caractéristiques principales sont généralement clairement indiquées sur l'objectif. Ceci est un exemple.



- 1 Taille du capteur : 1/1.8
- 2 Distance focale : 12–50 mm
- 3 Valeur f : F/1.4
- 4 Type de montage d'objectif : monture CS
- 5 Objectif avec compensation IR
- 6 Type d'iris : P-Iris

12 Outils

Pour vous aider à choisir des caméras, des objectifs et d'autres accessoires, Axis met à votre disposition des outils utiles tels que le calculateur d'objectif, AXIS Site Designer et le sélecteur d'accessoires. Ils sont accessibles sur le portail www.axis.com/support/tools

12.1 Calculateur d'objectif

Notre outil calculateur d'objectif détermine le champ de vision de la caméra et la densité de pixels à des distances définies pour les différentes combinaisons objectif/caméra.

Les aperçus de densité de pixels sont des exemples d'images qui indiquent la qualité d'image attendue. La qualité d'image réelle et la possibilité de reconnaître ou d'identifier une personne ou un objet dépendent de facteurs tels que le mouvement de l'objet, la compression vidéo, les conditions d'éclairage, la mise au point de la caméra et la distorsion de l'objectif.

Les exigences de densité de pixels énumérées pour la détection, l'observation, la reconnaissance et l'identification dans le calculateur d'objectif s'appliquent lorsque des personnes regardent des images

provenant de caméras visuelles. Les logiciels qui analysent les images, comme la vérification des plaques d'immatriculation, peuvent nécessiter d'autres densités de pixels.

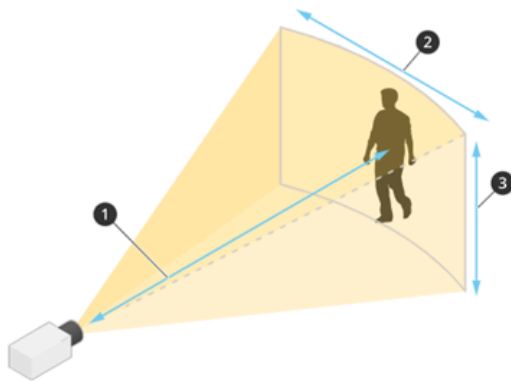
 **AXIS P1377** 

 Resolution: 2592x1944  Lens: Lens i-CS 9-50 mm F1.5 8 MP


Distance (m) ¹	Pixel density (px/m)	Scene width (m) ²	Scene height (m) ³	Focal length (mm)
26	263.5	9.8	7.3	13.4

Distance Range

Focal length (FoV ~ 22°)



Requirement	px/m	Fulfilled
Detect	25	✓
Observe	63	✓
Recognize	125	✓
Identify	250	✓

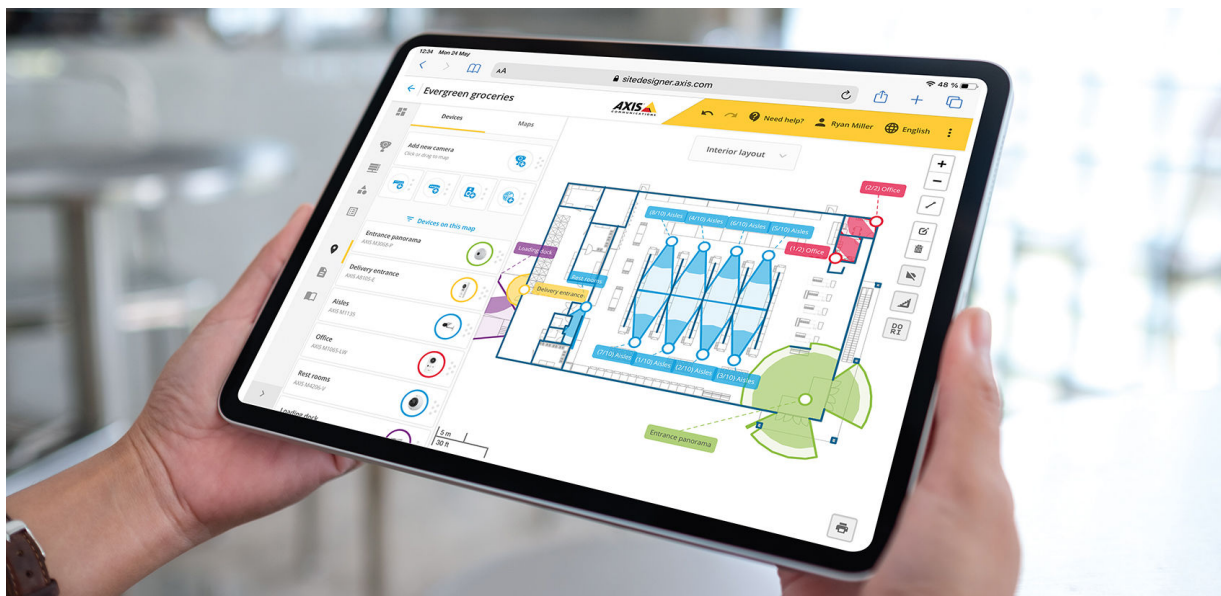


Capture d'écran de l'outil calculateur d'objectif.

12.2 AXIS Site Designer

Utilisez AXIS Site Designer pour rationaliser la conception du système de surveillance grâce aux workflows d'installation. Que vous souhaitiez créer un système avec des milliers de périphériques Axis ou seulement quelques uns, AXIS Site Designer vous permet de concevoir, d'approuver et d'installer des systèmes de surveillance qui répondent à vos besoins opérationnels exacts. Les sélecteurs de produits intuitifs facilitent l'identification des caméras et des périphériques idéaux pour chaque situation et choisissent les supports et

les accessoires appropriés en fonction de leur emplacement. Le stockage et la bande passante système peuvent également être estimés efficacement.



12.3 Sélecteur d'accessoires

Cet outil vous aide à choisir les bons accessoires, tels que l'objectif, le montage, le boîtier, le support et le bloc d'alimentation pour vos caméras.

À propos d'Axis Communications

Axis contribue à un monde plus sûr et plus intelligent en créant des solutions qui améliorent la sécurité et la performance de l'activité. En tant qu'entreprise leader des technologies réseau, Axis propose des solutions de vidéosurveillance, de contrôle d'accès, de communication vidéo et d'audio. Ces solutions s'accompagnent d'applications d'analyse intelligente et de séances de formation de qualité.

Comptant un effectif d'environ 4000 salariés compétents dans plus de 50 pays, Axis collabore avec des partenaires technologiques et intégrateurs de systèmes pour fournir des solutions aux clients du monde entier. Axis a été fondée en 1984, son siège est situé à Lund en Suède.