

Rôle et avantages de P-Iris

Réglage de précision du diaphragme pour optimiser la qualité d'image

Novembre 2021

Table des matières

1	Avant-propos	3
2	Introduction	4
3	Rôle du diaphragme	4
4	Options de réglage du diaphragme	6
5	Fonctionnement de P-Iris	6

1 Avant-propos

P-Iris est une solution permettant d'optimiser les performances d'une caméra réseau dans toutes les conditions de luminosité. Il permet de produire une vidéo nette en haute résolution, avec une profondeur de champ suffisante, tout en minimisant automatiquement la diffraction et autres aberrations optiques.

Le diaphragme d'un objectif peut s'ouvrir plus ou moins. Son ouverture contrôle donc la quantité de lumière qui traverse l'objectif pour exposer correctement une image. Mais le diamètre de l'ouverture influe également sur la profondeur de champ et la netteté des images.

Dans les environnements où la luminosité est variable, en extérieur notamment, il est recommandé d'utiliser un diaphragme à réglage automatique. Il s'agit généralement d'un objectif à diaphragme DC. Cependant, un objectif à diaphragme DC réagit uniquement à l'intensité lumineuse, sans prendre en compte les effets de l'ouverture sur les autres caractéristiques d'image comme la profondeur de champ. C'est cette limitation qui a motivé la conception des objectifs P-Iris.

Le système P-Iris se compose d'un objectif P-Iris et d'un logiciel spécial intégré à la caméra. Le logiciel commande un moteur dans l'objectif P-Iris, qui assure un réglage automatique et précis du diaphragme. P-Iris a pour principale finalité d'améliorer la qualité d'image par un réglage optimal de l'ouverture du diaphragme, afin d'exploiter au maximum la zone centrale de l'objectif, qui est la plus performante. Cette ouverture, exprimée par la valeur f d'un objectif, correspond au réglage où l'objectif est le plus performant, c'est-à-dire où les aberrations optiques sont les plus faibles et où la qualité d'image est la meilleure en termes de contraste, résolution et profondeur de champ.

Les objectifs P-Iris sont utilisables avec les caméras qui les prennent en charge.

2 Introduction

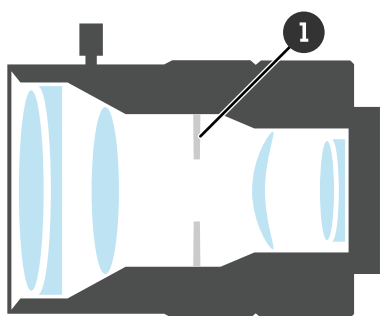
La vidéosurveillance moderne produit des images d'une résolution stupéfiante. Avec des capteurs d'image comptant des millions de pixels, HDTV ou 4K, les caméras produisent des vidéos extrêmement détaillées facilitant l'identification d'individus et de véhicules. Cependant, la qualité d'image d'une caméra ne dépend pas que de la résolution du capteur. En réalité, la netteté d'une image nette dépend d'une multitude de composants et de facteurs, notamment dans les environnements extérieurs, où les caméras sont exposées à de fortes variations de luminosité. La qualité de l'objectif et le réglage de l'ouverture de son diaphragme font partie de ces facteurs cruciaux permettant d'aboutir à une bonne qualité d'image.

Pour surmonter certains des défis soulevés par la variation des conditions lumineuses, Axis s'est associé à Kowa, fabricant d'objectifs, pour mettre au point un objectif doté d'un nouveau type de réglage d'ouverture. Le diaphragme de ce type d'objectif s'appelle P-Iris, qui signifie *diaphragme précis*. Basé sur une norme ouverte, il est compatible avec toutes les caméras qui le prennent en charge. Un objectif P-Iris améliore la netteté de la vidéo et augmente les possibilités d'exploitation des images de vidéosurveillance tirées des caméras réseau fixes.

Ce livre blanc présente la finalité du diaphragme présent dans l'objectif d'une caméra et l'influence de son diamètre d'ouverture sur la qualité d'image. Il explique également à quoi sert le réglage d'ouverture du diaphragme et comment un objectif P-Iris règle le diaphragme pour optimiser le contrat, la clarté, la résolution et la profondeur de champ de l'image.

3 Rôle du diaphragme

Le diaphragme d'un objectif fonctionne grossièrement comme l'iris de l'œil humain. Il contrôle la quantité de lumière qui le traverse pour exposer correctement une image. Cette position du diaphragme s'appelle l'ouverture. Le diamètre de l'ouverture influe également sur la profondeur de champ et la netteté de l'image.



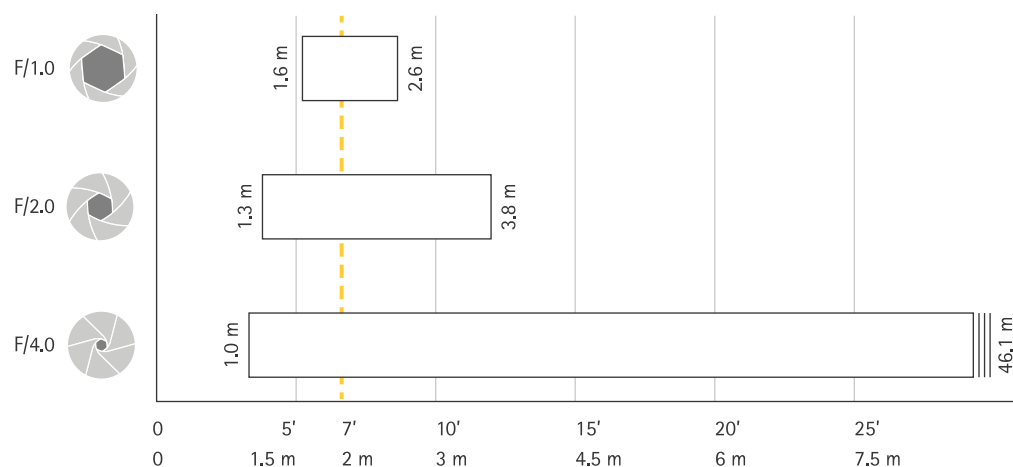
1 Le diaphragme d'un objectif contrôle la quantité de lumière qui le traverse.

Un objectif peut uniquement faire une mise au point précise sur un point unique appelé foyer. Il existe cependant une distance devant et derrière le foyer où les objets apparaissent encore nettement. Cet intervalle correspond à la profondeur de champ. La profondeur de champ est un facteur important en surveillance, car plus elle est grande, moins la scène comportera de zones floues.

Une grande profondeur de champ se traduit par des objets qui apparaissent plus nets sur une plus grande distance en avant et en arrière du foyer.

- 1 Profondeur de champ
- 2 Distance focale : distance entre la caméra et son foyer.

La profondeur de champ est inversement proportionnelle au diamètre d'ouverture du diaphragme : une grande ouverture réduit la profondeur de champ et inversement. Pour maximiser la profondeur de champ, il faut donc utiliser une petite ouverture (qui correspond à une valeur f élevée).



Exemple de profondeur de champ pour plusieurs ouvertures de diaphragme avec une distance focale de 2 m (7 pi). Une ouverture de diaphragme plus petite (soit une valeur f plus grande) permet d'obtenir des objets nets sur un intervalle plus grand en avant et en arrière du foyer.

Cependant, en plus d'une profondeur de champ suffisante, la netteté des images exige de maintenir au minimum les aberrations optiques de l'objectif. Tous les objectifs produisent une forme d'aberration des images lorsque toute la surface de l'objectif est exploitée. Au contraire, une ouverture de diaphragme trop petite peut introduire du flou causé par la diffraction. Ce problème est particulièrement notable dans les scènes extérieures très lumineuses, où l'intensité de la lumière contraint la caméra à minimiser son ouverture, provoquant l'étalement (diffraction) de la lumière sur de nombreux pixels.



Un diaphragme dont l'ouverture est trop faible causera un phénomène de diffraction tel qu'illustré dans l'image de droite.

Les problèmes dus à la diffraction sont plus visibles lorsque les pixels du capteur d'image de la caméra sont de plus petite taille. Avec des petits pixels, la lumière diffractée en atteint un plus grand nombre. C'est un problème typique des caméras dotées d'un objectif à diaphragme DC automatique et d'un capteur megapixel, dont les pixels sont très petits.

4 Options de réglage du diaphragme

L'ouverture du diaphragme d'un objectif peut être fixe ou réglable. Dans ce dernier cas, le réglage est réalisable manuellement ou automatiquement. Il existe trois types de diaphragmes à réglage d'ouverture automatique :

- Diaphragme DC
- Diaphragme vidéo
- P-Iris

Avec un objectif à diaphragme manuel, l'ouverture du diaphragme doit être réglée manuellement. Pour des applications en intérieur où la luminosité ne varie pas, les diaphragmes manuels ou fixes peuvent convenir car il n'est pas nécessaire de régler en continu l'ouverture.

Dans les situations où la luminosité varie, par exemple en extérieur, un objectif avec diaphragme à réglage automatique constitue une meilleure alternative. Les objectifs à diaphragme DC et à diaphragme vidéo font tous deux appel à un signal analogique converti en signal de commande. Dans un objectif à diaphragme DC, cette conversion a lieu dans la caméra ; dans un objectif à diaphragme vidéo, elle est réalisée dans l'objectif. Un objectif à diaphragme DC ou à diaphragme vidéo ne réagit qu'aux niveaux de lumière existant dans la scène. Il ne prend pas en compte les effets de l'ouverture de l'iris sur les autres caractéristiques comme la profondeur de champ. Avec ces types d'objectif, la caméra sait seulement si le diaphragme s'ouvre ou se ferme en fonction de l'intensité lumineuse, sans connaître son ouverture. C'est cette limitation qui a motivé la conception des objectifs P-Iris.

Le type le plus récent de norme développée, l'objectif i-CS, combine un contrôle optimisé du diaphragme, similaire à celui d'un objectif P-Iris, avec un autofocus et une fonction de zoom à distance.

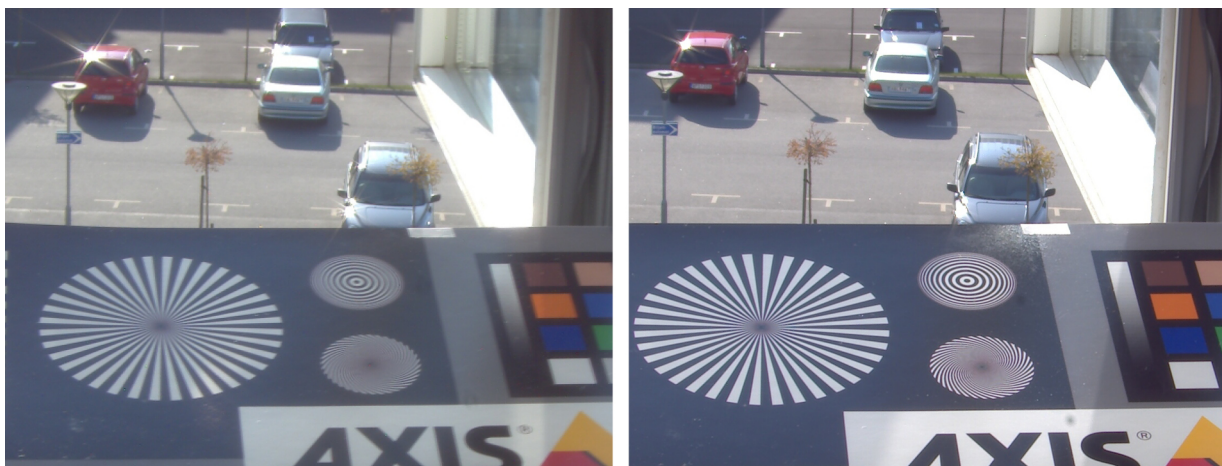
5 Fonctionnement de P-Iris

Le système P-Iris se compose d'un objectif P-Iris et d'un logiciel spécial intégré à la caméra. Le logiciel commande un moteur dans l'objectif P-Iris, qui assure un réglage automatique et précis du diaphragme. Contrairement à un objectif à diaphragme DC, le réglage de P-Iris ne consiste pas à ajuster en continu la quantité de lumière qui traverse l'objectif. P-Iris a pour principale finalité d'améliorer la qualité d'image par un réglage optimal de l'ouverture du diaphragme, afin d'exploiter au maximum la zone centrale de l'objectif, qui est la plus performante. Cette ouverture, exprimée par la valeur f d'un objectif, correspond au réglage où l'objectif est le plus performant, c'est-à-dire où les aberrations optiques sont les plus faibles et

où la qualité d'image est la meilleure en termes de contraste, résolution et profondeur de champ. Il s'agit du réglage par défaut des caméras réseau dotées d'un objectif P-Iris.



L'image à gauche a été prise avec une caméra équipée d'un objectif à diaphragme DC. L'image à droite a été prise avec une caméra à objectif P-Iris. Elle présente une profondeur de champ plus grande que l'image de gauche.



L'image à gauche a été prise avec une caméra équipée d'un objectif à diaphragme DC. L'image à droite a été prise avec une caméra à objectif P-Iris. Elle offre un contraste plus net que l'image de gauche.

P-Iris est associé à des moyens électroniques, comme le gain (amplification de l'amplitude du signal) et le temps d'exposition, pour compenser les légères variations de luminosité et optimiser encore davantage l'image. Ainsi, l'ouverture optimale du diaphragme est maintenue le plus longtemps possible. Dans les cas où l'ouverture privilégiée du diaphragme et les capacités de traitement électronique de la caméra ne peuvent pas corriger l'exposition de manière adéquate, une caméra à P-Iris commande automatiquement le changement l'ouverture du diaphragme. Par exemple, le diaphragme s'ouvre complètement dans l'obscurité. Dans les environnements lumineux, une caméra à P-Iris est programmée pour limiter la fermeture du diaphragme à une position qui évite la diffraction et le flou. Par conséquent, P-Iris peut automatiquement effectuer les réglages nécessaires pour produire une qualité d'image optimale dans toutes les conditions de luminosité.

Rappelons que pour utiliser un objectif P-Iris, la caméra doit pouvoir le prendre en charge.

À propos d'Axis Communications

En concevant des solutions qui améliorent la sécurité et les performances de l'entreprise, Axis crée un monde plus clairvoyant et plus sûr. En tant qu'entreprise de technologie de réseau et leader de l'industrie, Axis propose des solutions de vidéosurveillance, de contrôle d'accès, d'interphonie et de systèmes audio. Les performances de ces solutions sont améliorées grâce à des applications d'analyse intelligentes et une formation de haute qualité.

Axis emploie près de 4 000 personnes dans plus de 50 pays et collabore avec des partenaires technologiques et d'intégration de systèmes dans le monde entier pour fournir des solutions clients adaptées. Axis a été fondée en 1984 et le siège social se trouve à Lund, en Suède.