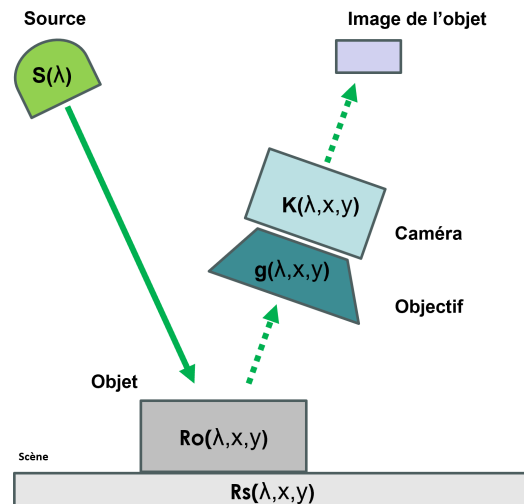


TD Vision Industrielle - Chaîne d'acquisition et convolution

Exercice 1 - Chaîne de vision artificielle



1. Quel est l'objectif principal d'une chaîne de traitement de vision industrielle ?
2. Rappelez les caractéristiques principales des différents éléments de cette chaîne et leur impact.
3. Comment sont mesurées ces différentes caractéristiques ?

Exercice 2 - Choix d'une caméra et d'un objectif

On cherche à détecter un **QR code** imprimé sur une affiche avec une taille de **5 cm de côté** (T_{QR}). On souhaite pouvoir détecter ce QR code à une distance de **1 m** (D).

Le QR code est dans une version 40, soit 177×177 motifs (N_{QR}). On souhaite un facteur de sécurité de 5 (S).

On prendra une caméra dans les pixels font $T_p = 3.45 \mu\text{m}$ de côté.

1. Faites un schéma de principe du système étudié.
2. Quelle est la taille d'un élément du QR code ?
3. Quel est le nombre de pixels minimal pour détecter correctement ce QR code ?
4. Calculez le grandissement nécessaire pour cette application.
5. Déterminez la focale que devra avoir cet objectif.
6. Si on diminue la focale d'un facteur 2, à distance de travail égale, que devient le champ de vision ?

Exercice 3 - Convolution : flou gaussien, Sobel...

On s'intéresse à présent à certains traitements d'image basés sur le **principe de la convolution**.

On supposera pour l'ensemble de cet exercice que chaque pixel est codé sur 8 bits.

On cherche à comparer l'effet des **5 noyaux suivants** (qu'on pourra normaliser) :

$$A3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad A5 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 1 \end{bmatrix} \quad C1 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad C2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

On s'intéresse au **signal suivant** :

$$S1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 100 & 100 & 100 & 100 & 100 \end{bmatrix}$$

$$A3 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$A3 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$A5 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$B > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$C1 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$C2 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

Conclure sur l'effet de ces noyaux.

On fera de même uniquement avec les noyaux A3, B et C1 avec les signaux suivants :

$$S2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 33 & 66 & 100 & 100 & 100 & 100 \end{bmatrix}$$

$$A3 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$B > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$C1 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$S3 = \begin{bmatrix} 50 & 40 & 60 & 50 & 60 & 0 & 10 & 20 & 0 & 10 \end{bmatrix}$$

$$A3 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$B > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$C1 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$S4 = \begin{bmatrix} 10 & 10 & 10 & 10 & 50 & 10 & 10 & 10 & 10 & 10 \end{bmatrix}$$

$$A3 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$B > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$

$$C1 > \begin{bmatrix} & & & & & & & & & \end{bmatrix}$$