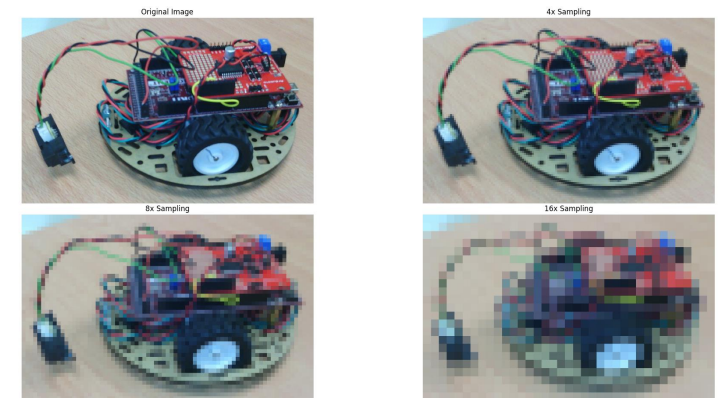
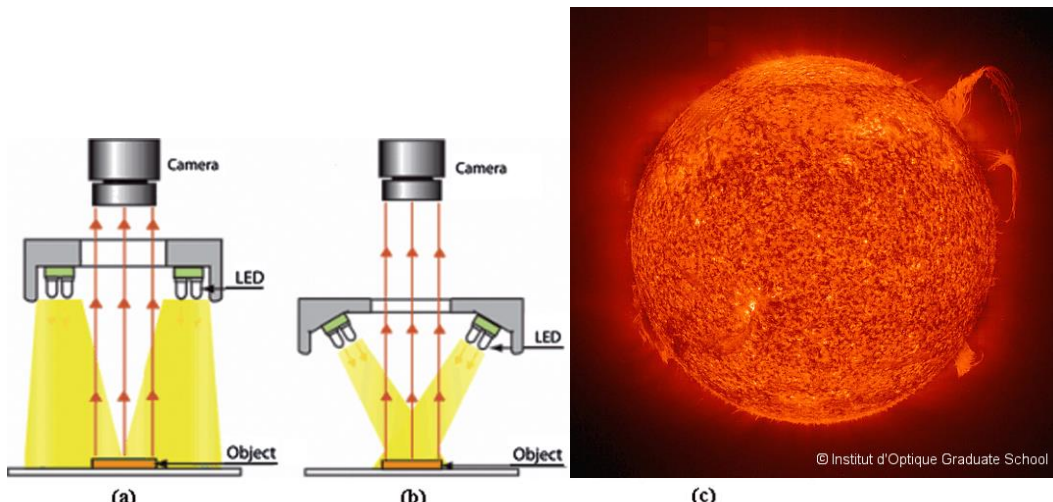
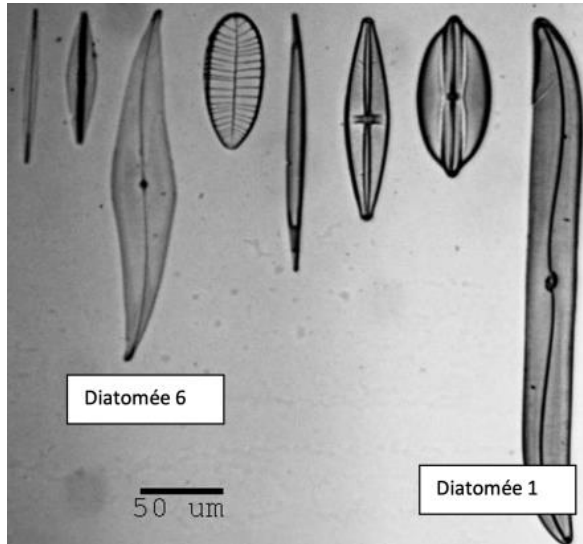


UE Interfaçage Numérique

IntNum / Semestre 6
Institut d'Optique

Interfaçage Numérique / s6-FISE

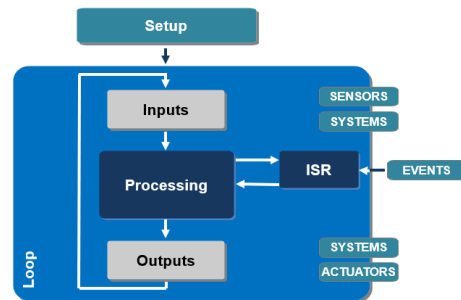
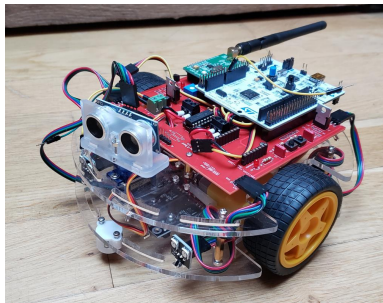
- Génération de photons
- Conception optique / « Fabrication d'images »
- Acquisition de données
- Traitement des informations



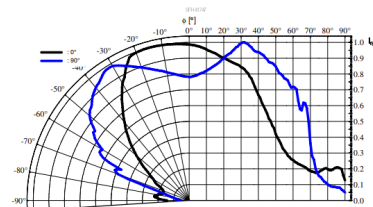
Interfaçage Numérique / S6-FISE

Comment **contrôler / piloter un système** pour :

- Le rendre autonome ?
- Acquérir des données ?

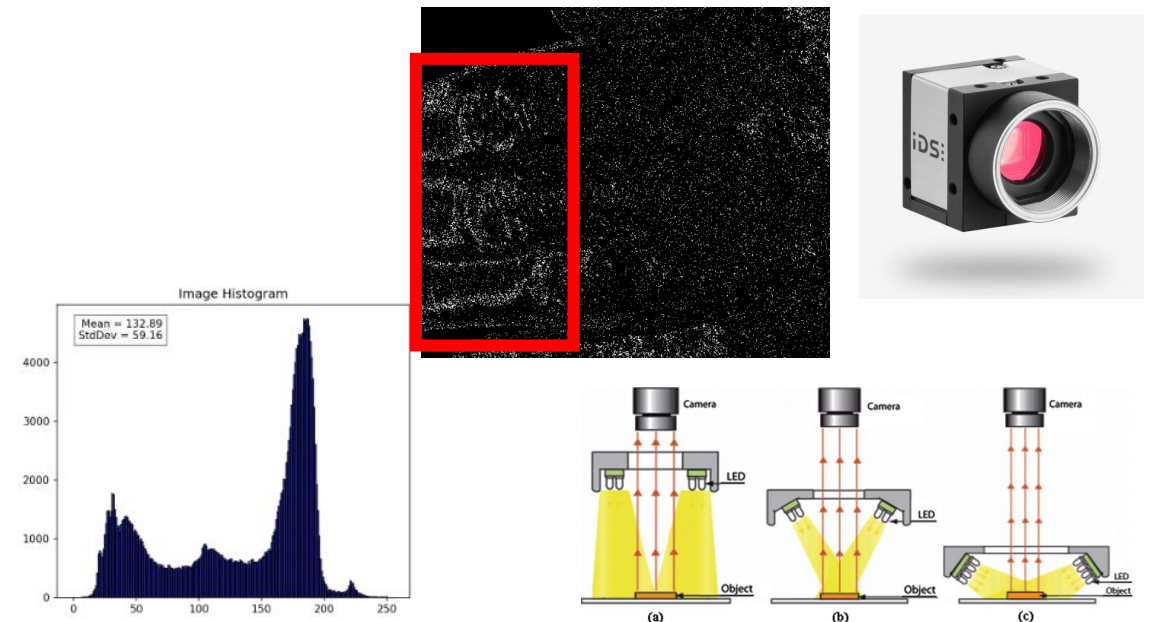


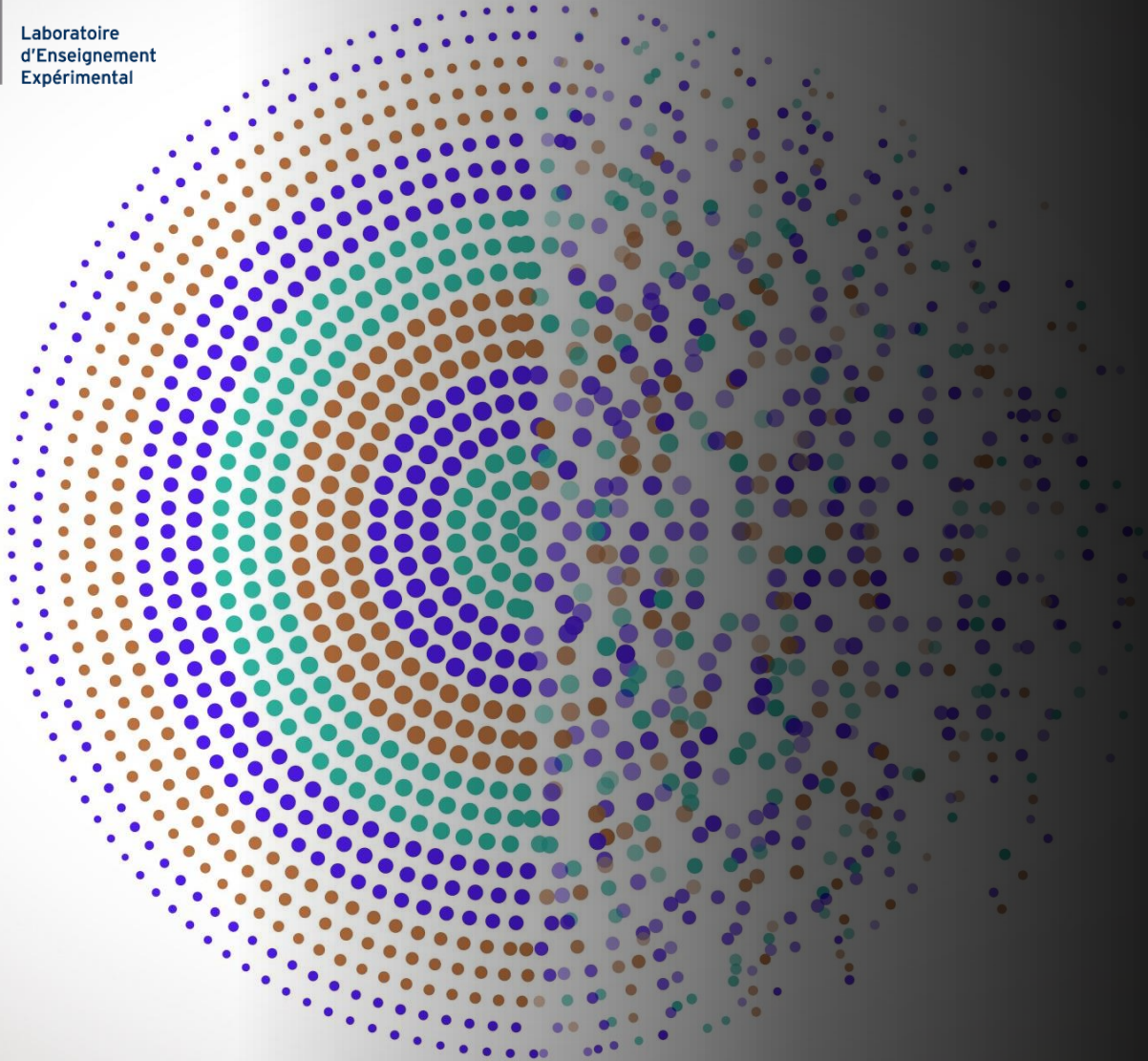
Radiation Characteristics 7). 8)
 $I_{\text{rel}} = f(\theta)$



Comment **acquérir une image** numérique exploitable ?

Comment **préparer une image** numérique pour un traitement ?





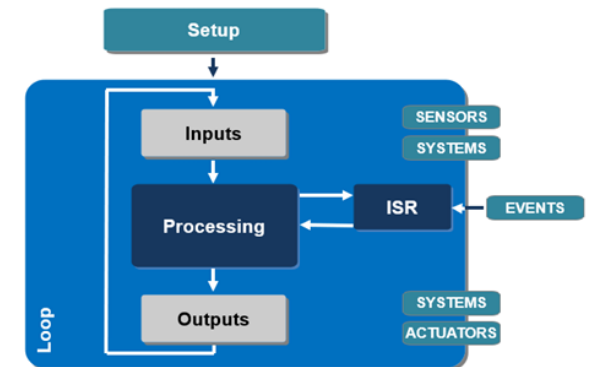
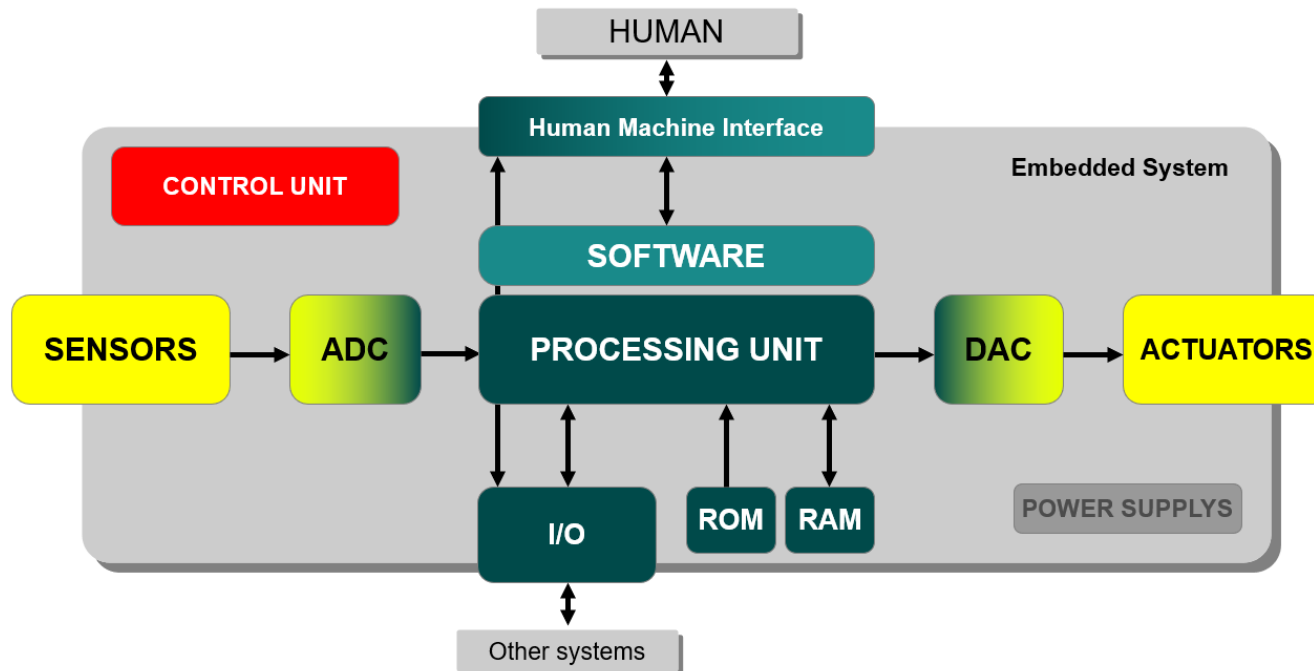
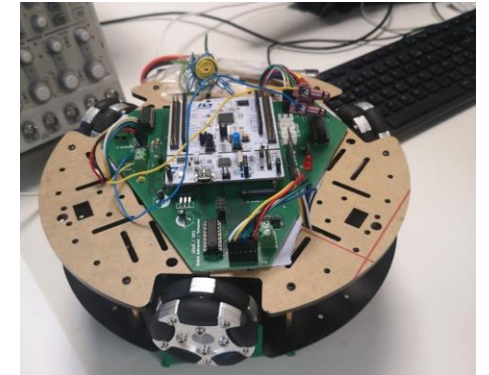
Systemes embarqués

IntNum / Semestre 6
Institut d'Optique

Systemes embarqués

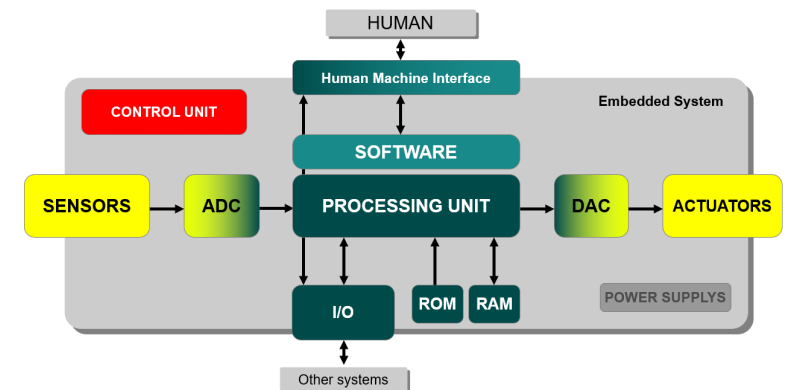
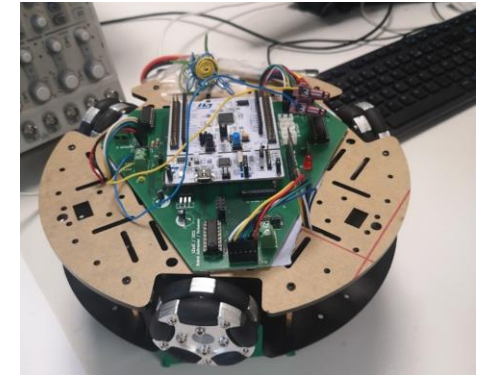
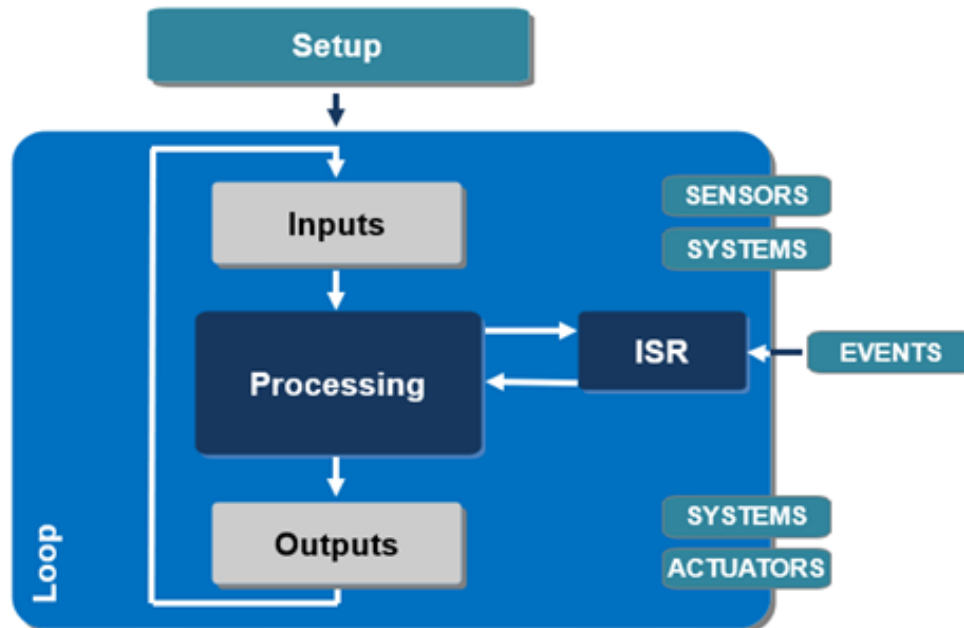
Spécificités d'un système embarqué

- regroupement d'un **système matériel** et d'un **logiciel**
- **architecture spécifique** / exécution d'un ensemble de tâches particulières
- réactif, autonome et en contact permanent avec son environnement



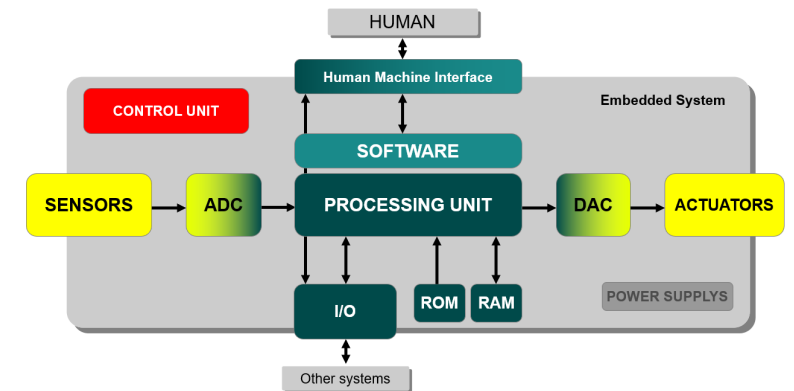
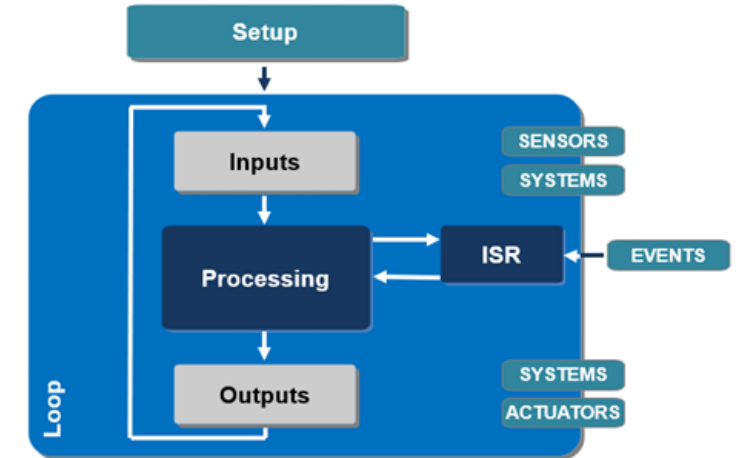
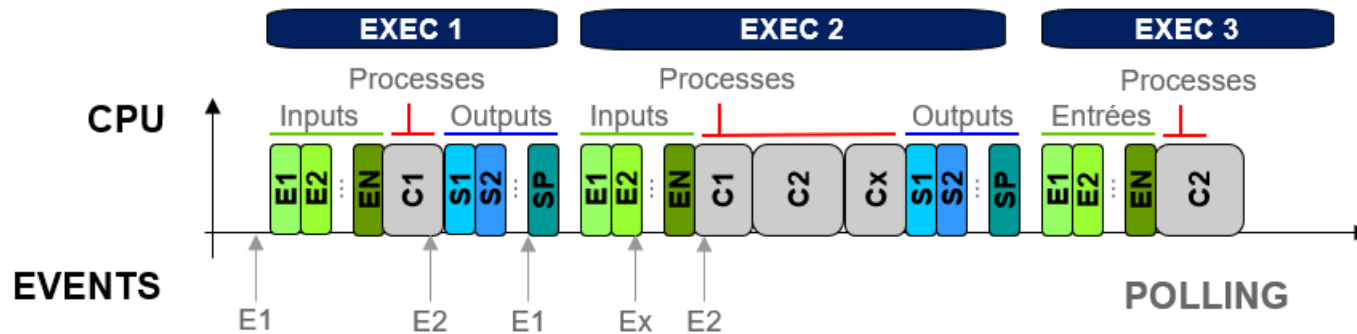
Systemes embarqués

Programmation d'un système embarqué



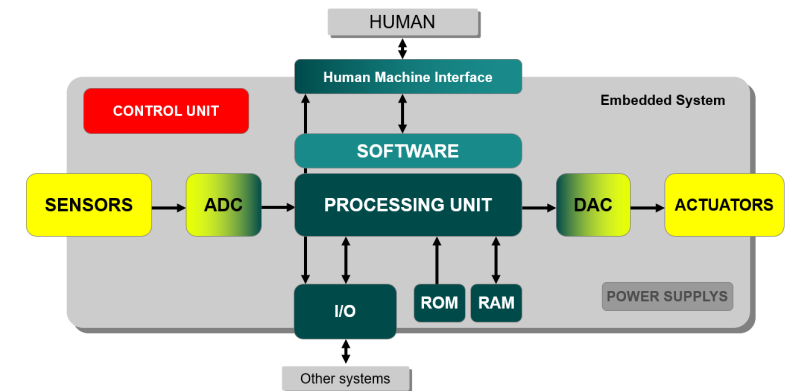
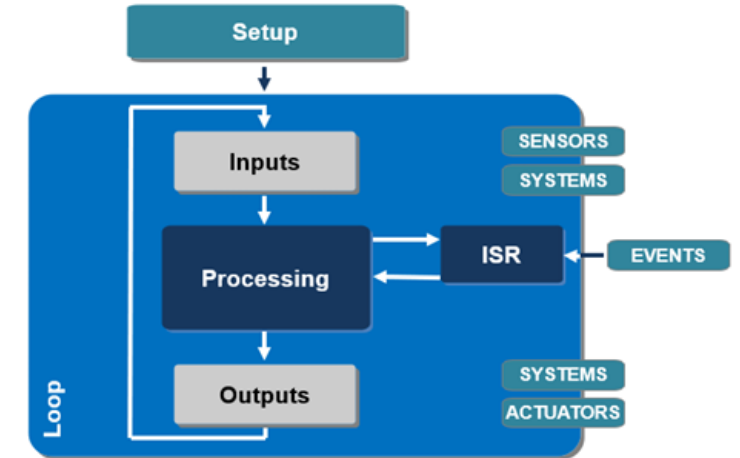
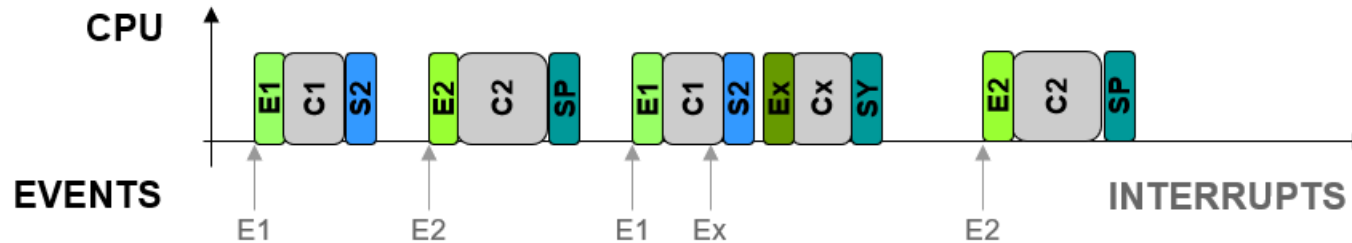
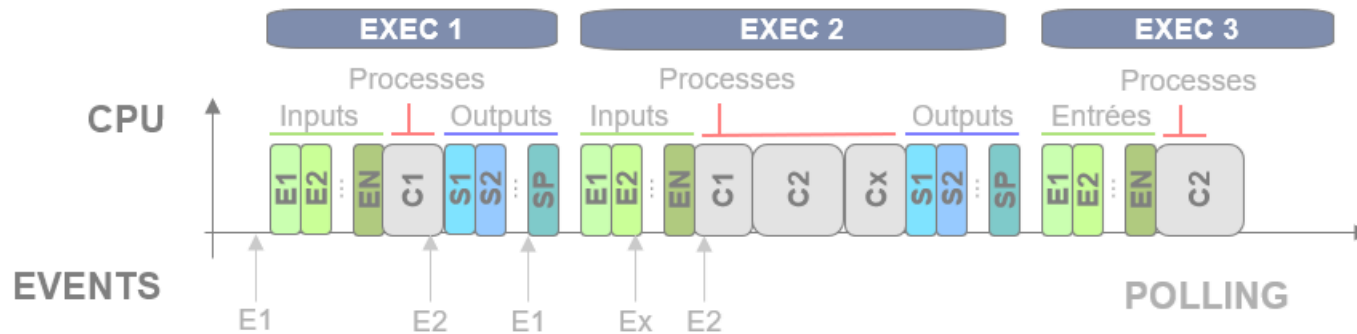
Systemes embarqués

Programmation d'un système embarqué

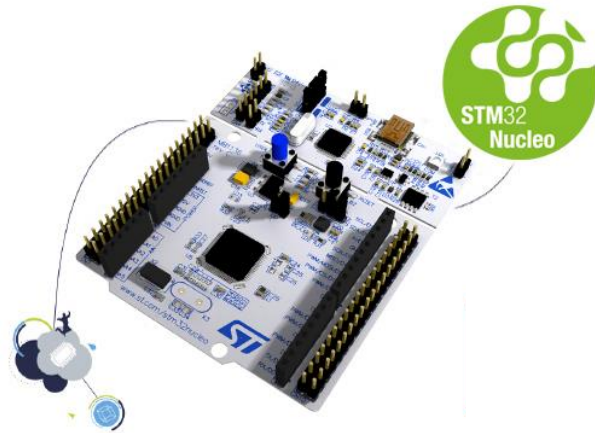


Systèmes embarqués

Programmation d'un système embarqué



Systemes embarqués / TP

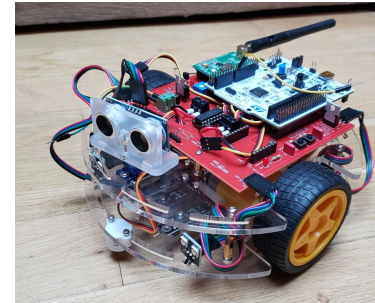


Robot

Arduino / Nucleo

Robotique

Communication

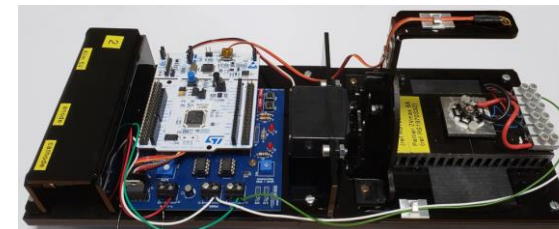


Rayonnement de LEDs

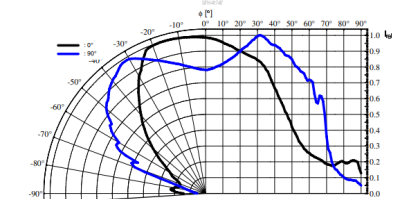
Arduino / Nucleo

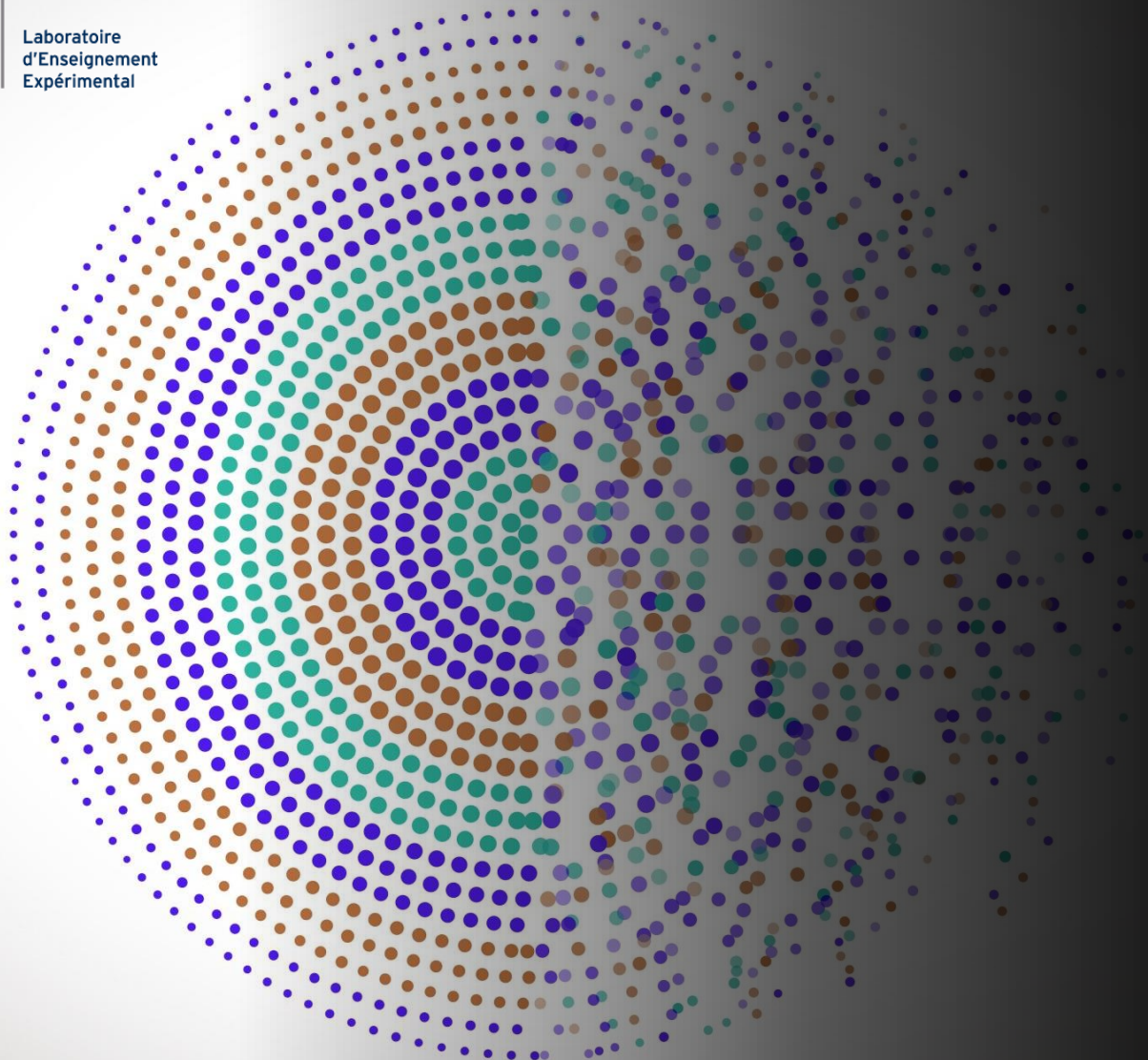
Protocole Série

LEDs Puissance



Radiation Characteristics ⁷⁾, ⁸⁾
 $I_{\text{LED}} = f(\varphi)$



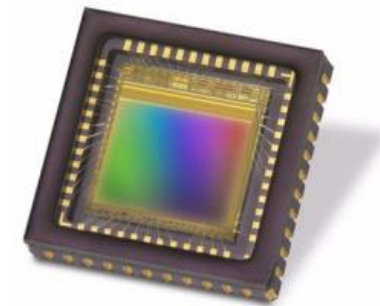
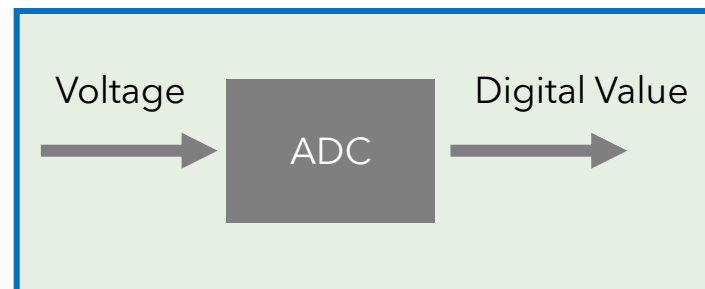
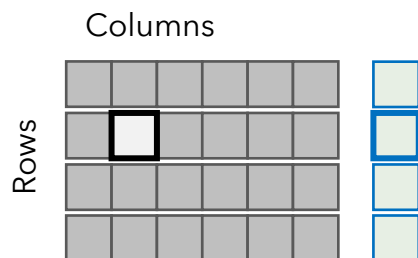
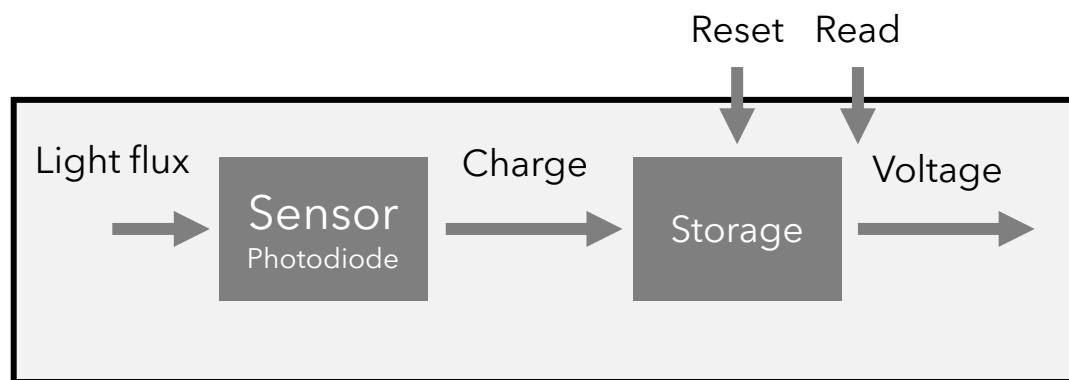


Caméras et images

IntNum / Semestre 6
Institut d'Optique

Caméras

Structure d'une caméra - stockage de charges



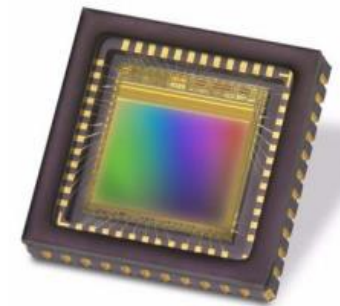
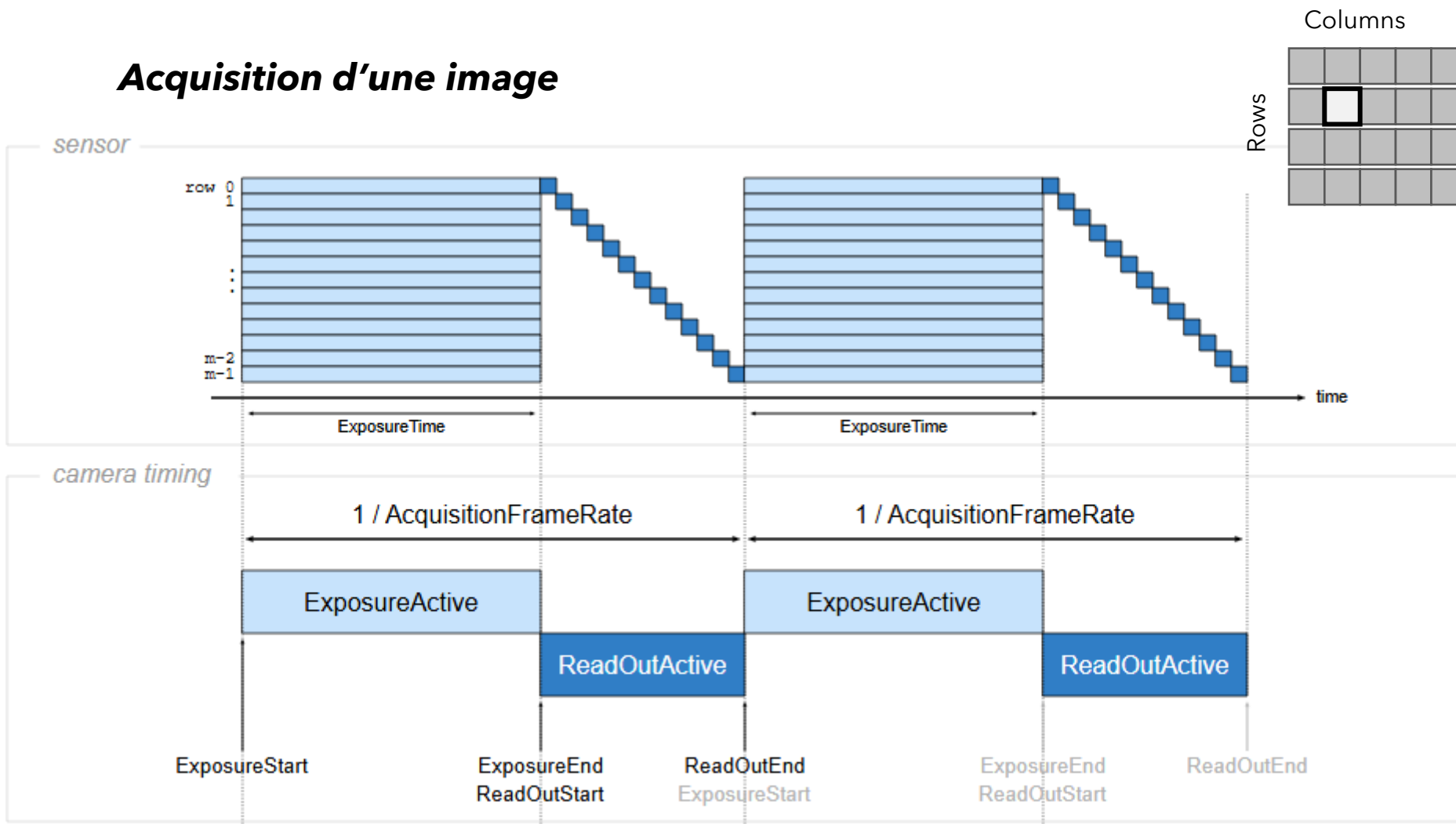
e2v sensor EV76C560ACT



IDS UI-1240SE-C-HQ

Caméras

Acquisition d'une image



e2v sensor EV76C560ACT

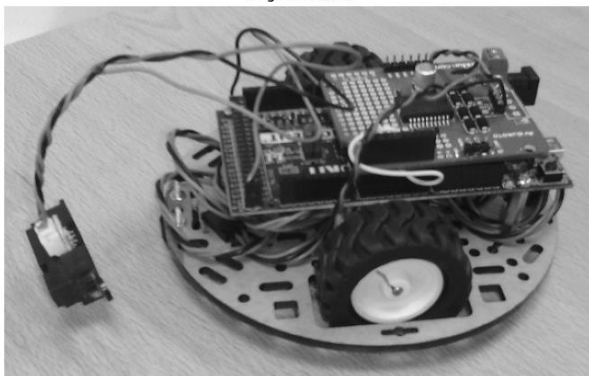


IDS UI-1240SE-C-HQ

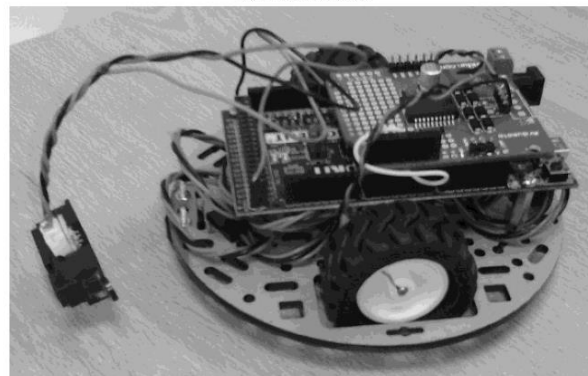
Caméras

Quantification

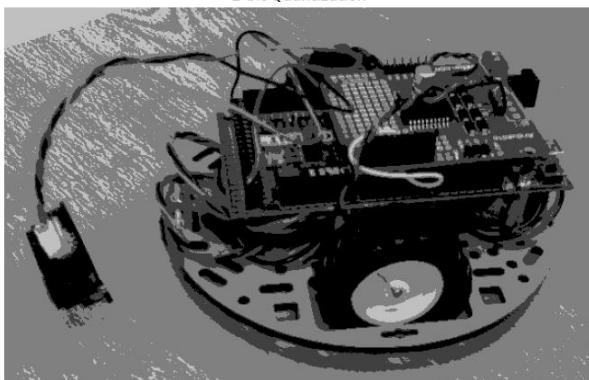
Original (8-bit)



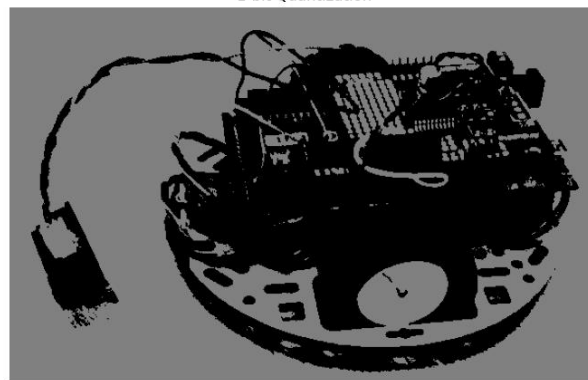
4-bit Quantization



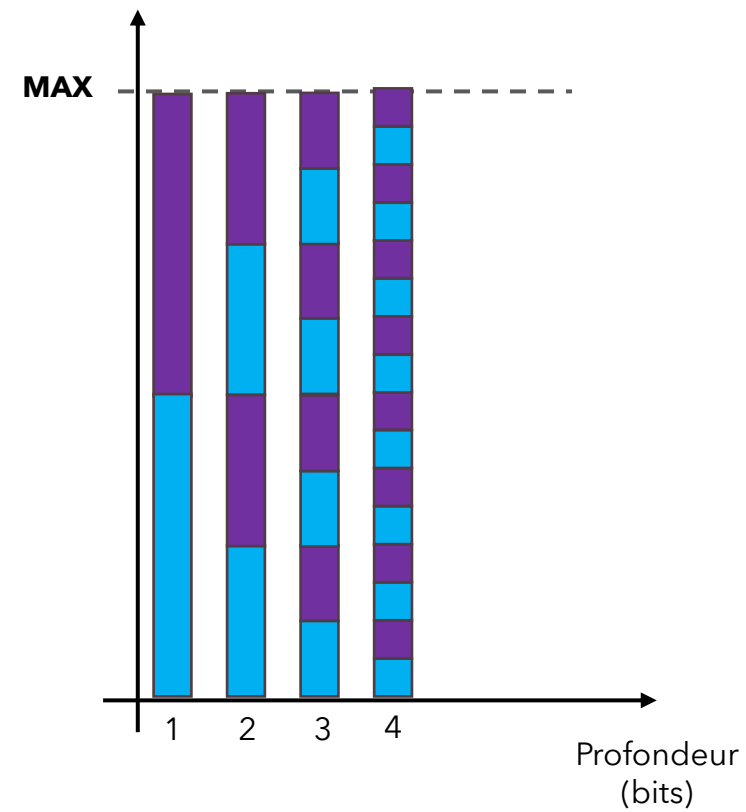
2-bit Quantization



1-bit Quantization

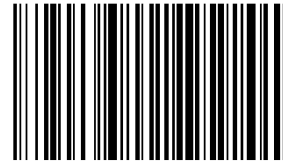


Intensité
lumineuse



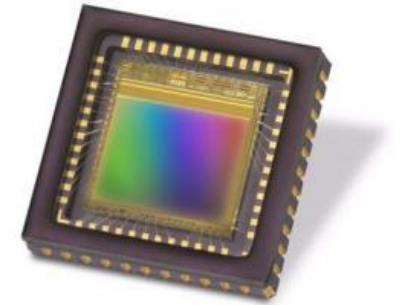
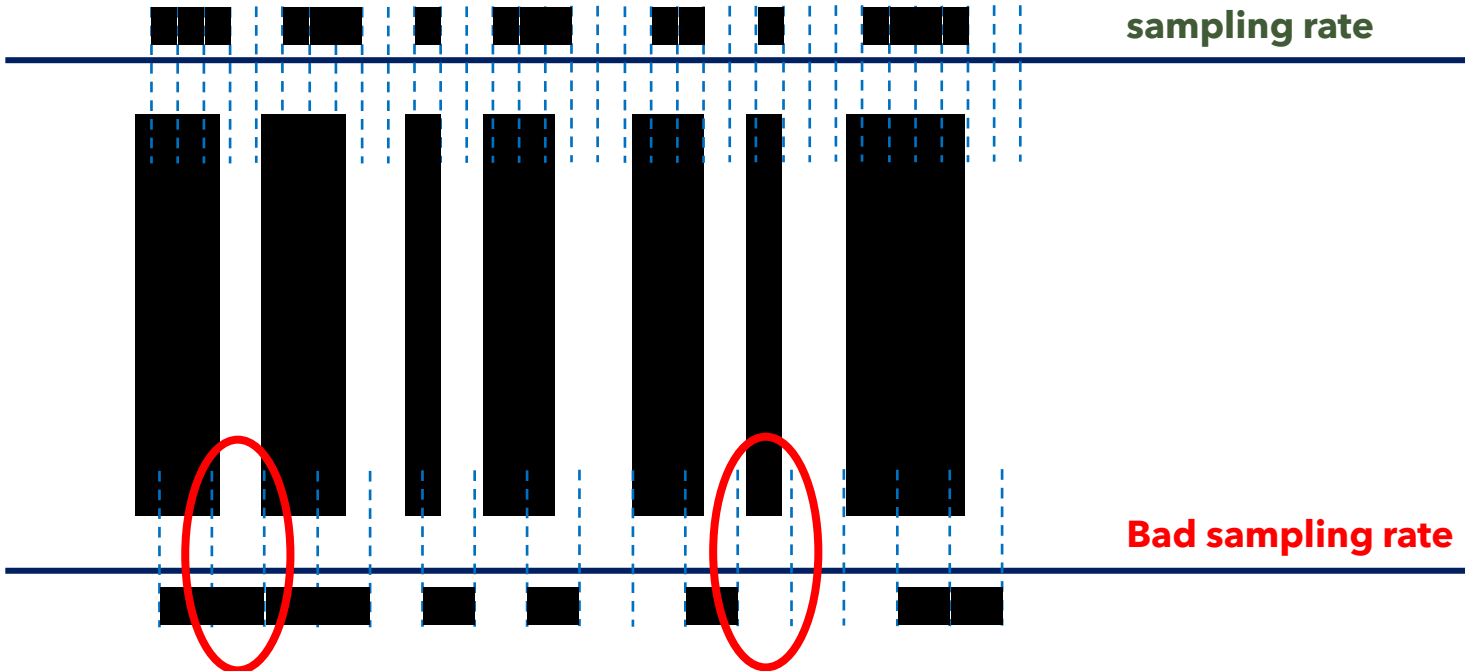
Caméras

Echantillonnage



LEnsE 2024

Not so bad
sampling rate



e2v sensor EV76C560ACT

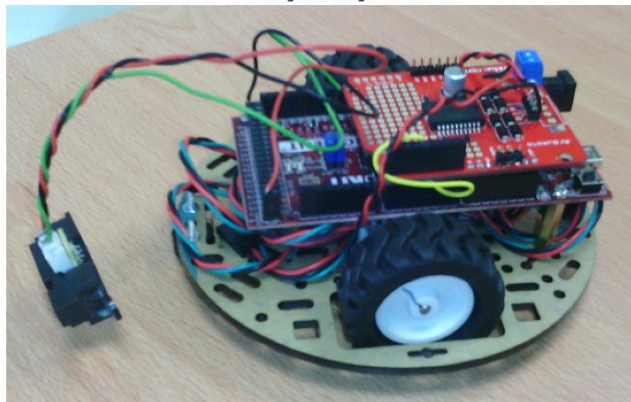


IDS UI-1240SE-C-HQ

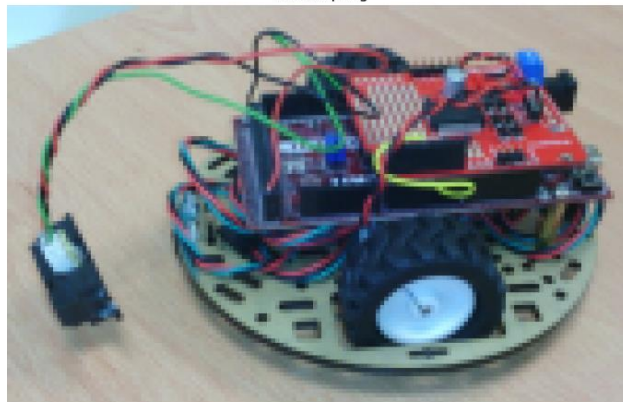
Caméras

Echantillonnage

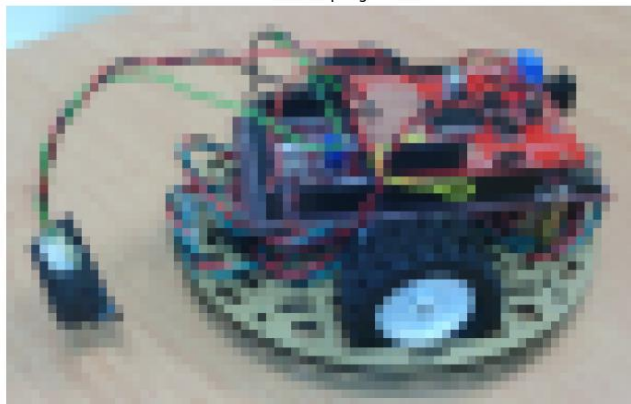
Original Image



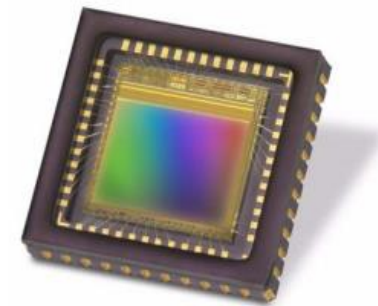
4x Sampling



8x Sampling



16x Sampling



e2v sensor EV76C560ACT

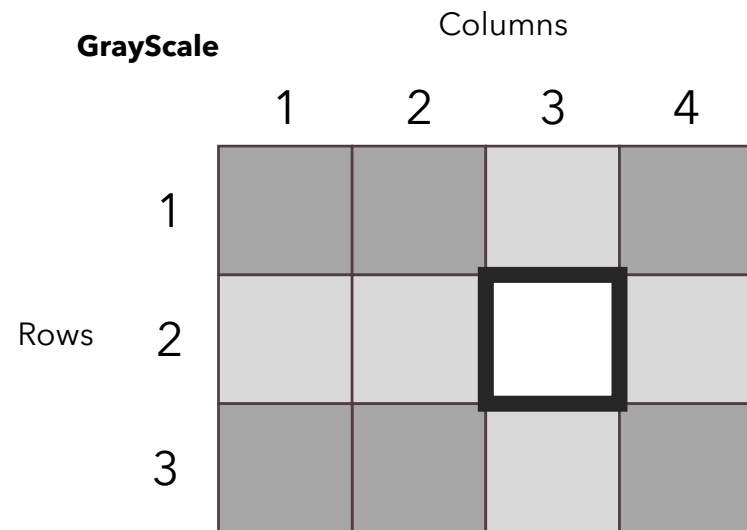


IDS UI-1240SE-C-HQ

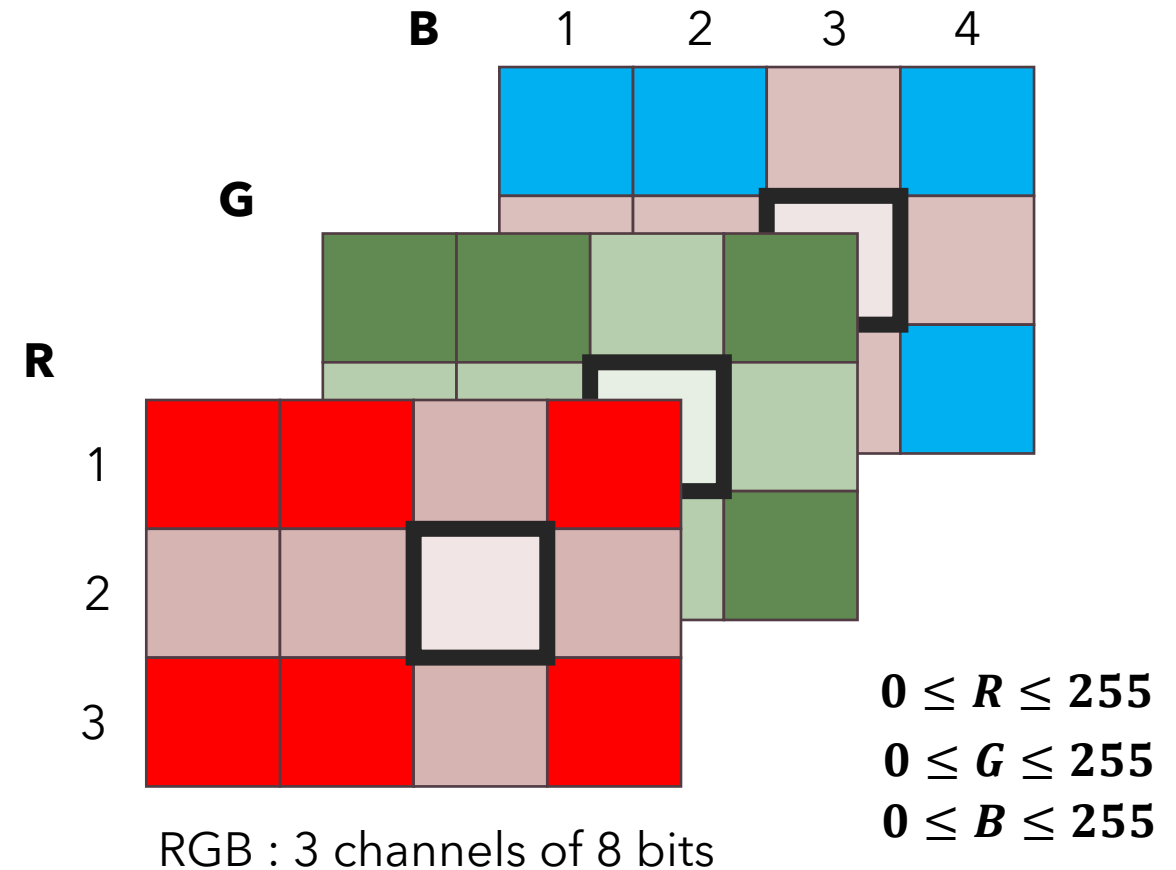
Images

Images

Nb of pixels = $h \times v$



Each pixel is converted into **n bits**.



R=200, G=100, B=50

Traitement d'images



Image from the camera

- **Noise**
- Bad contrast
- Inhomogeneous Lighting
- ...



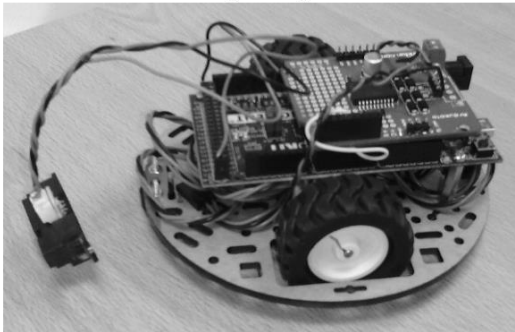
Desired image with objects with **well-defined contours**

- Homogeneous zones
- Transition zones

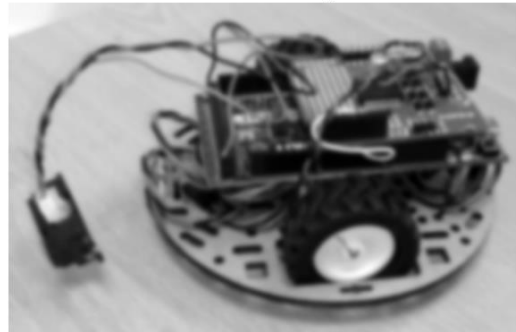
Images

Traitement d'images

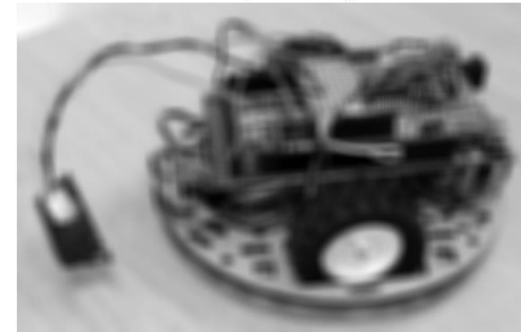
Original Image



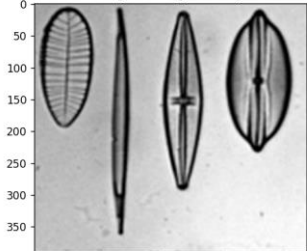
Gaussian Blur Image



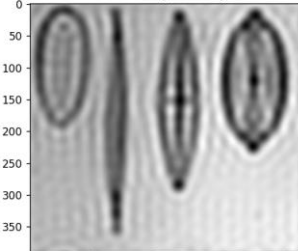
Median/Box Blur Image



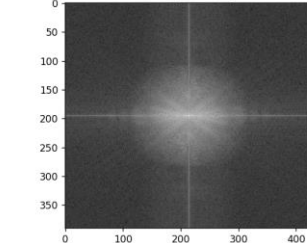
Original Image in Gray



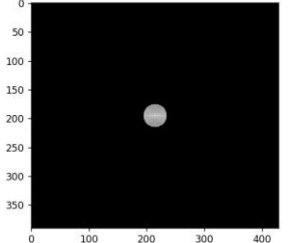
New Image in Gray



FFT original image



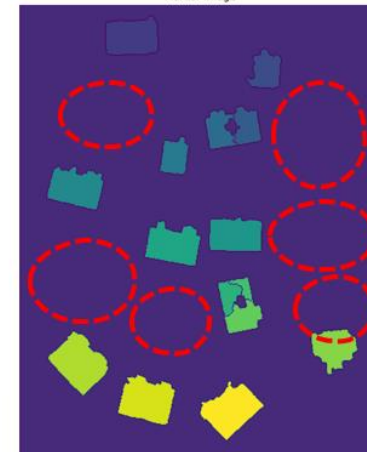
Masked FFT



Original Image

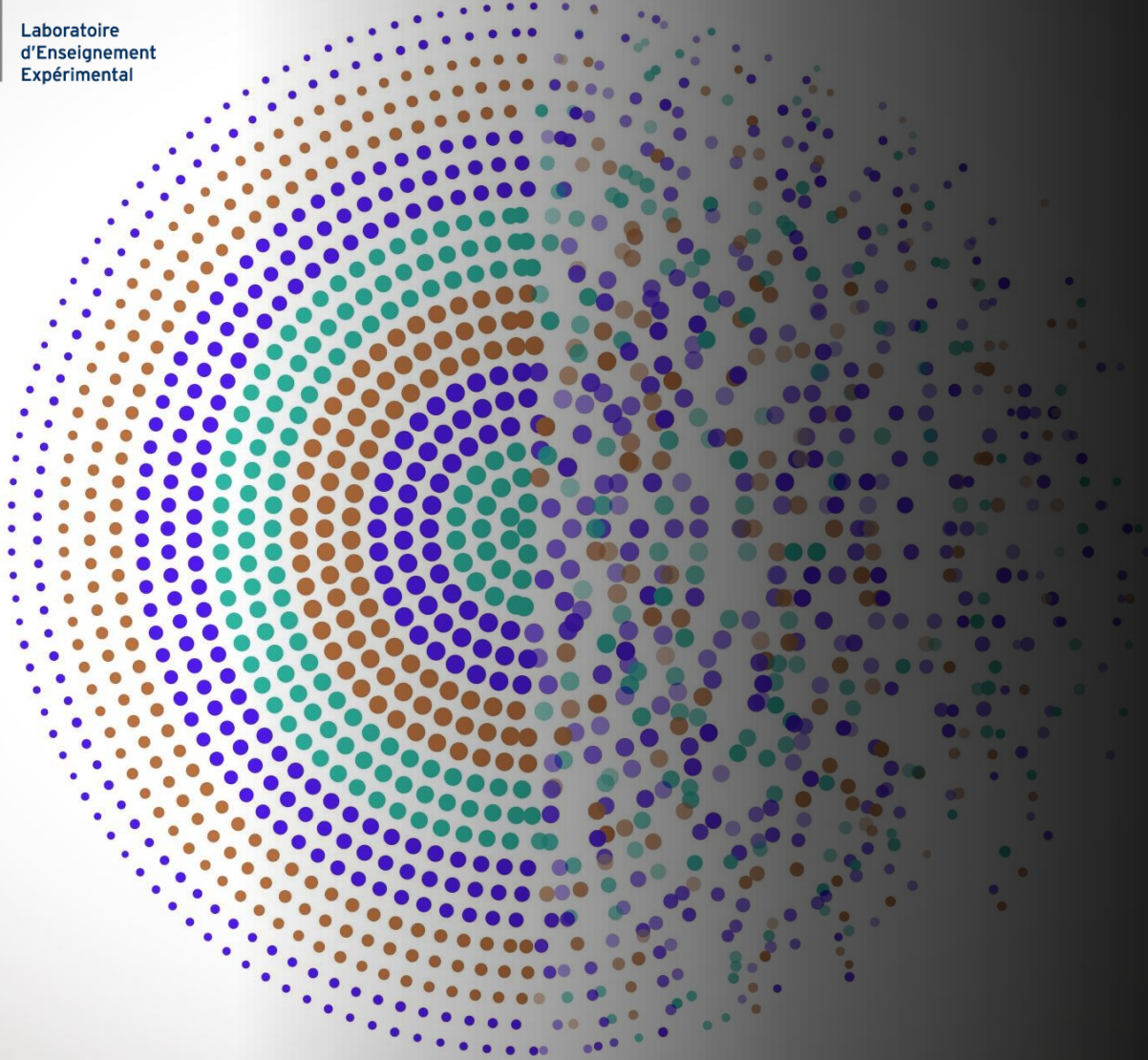


Marker Image



Final Image





UE Interfaçage Numérique

Déroulement et sujets

IntNum / Semestre 6
Institut d'Optique

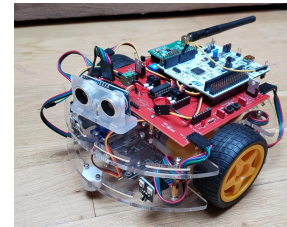
Interfaçage Numérique / S6-FISE

Volume horaire de 46,5h pour **5 ECTS**
(European Credit Transfer and Accumulation System)

16 % du S6

Comment **contrôler / piloter un système** pour :

- Le rendre autonome ?
- Acquérir des données ?



Comment **acquérir une image** numérique exploitable ?

Comment **préparer une image** numérique pour un traitement ?



8 séances de TP

4h30 / en binôme

4 séances de TD

1h30

2 séances de TD Machine

1h30

Découverte de Matlab

Responsables

Fabienne BERNARD
Julien VILLEMEJANE

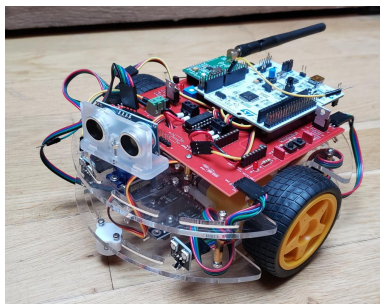
Interfaçage Numérique / S6-FISE

Robot

Arduino / Nucleo

Robotique

Communication



A choisir !!

4 séances

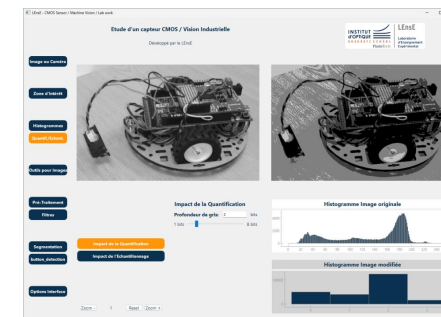
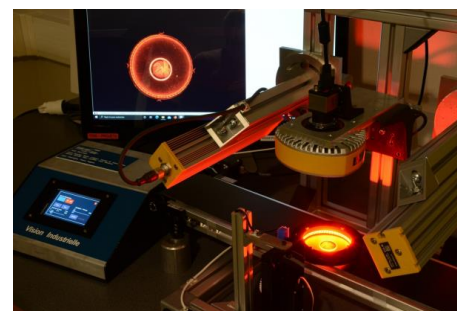
2 séances

Camera et Images

Vision Industrielle

Traitement Images

Python

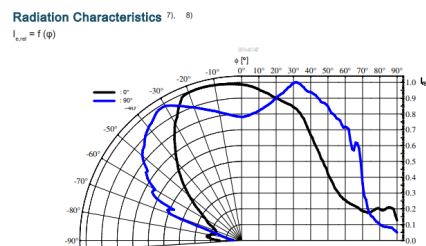
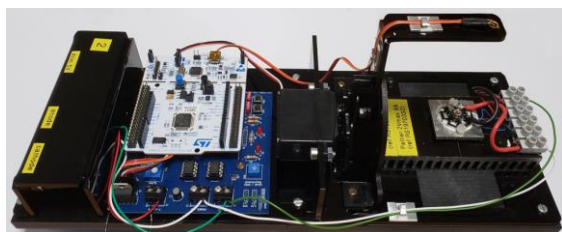


Rayonnement de LEDs

Arduino / Nucleo

Protocole Série

LEDs Puissance

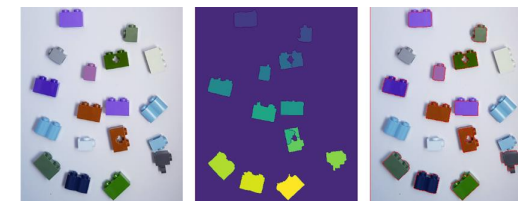
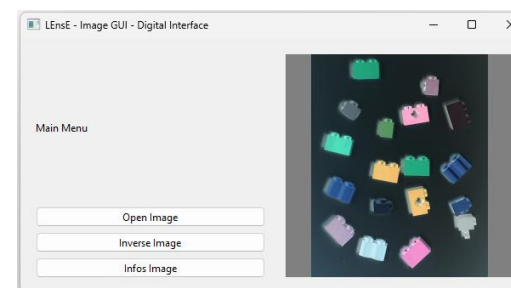


IHM sous Python

PyQt6

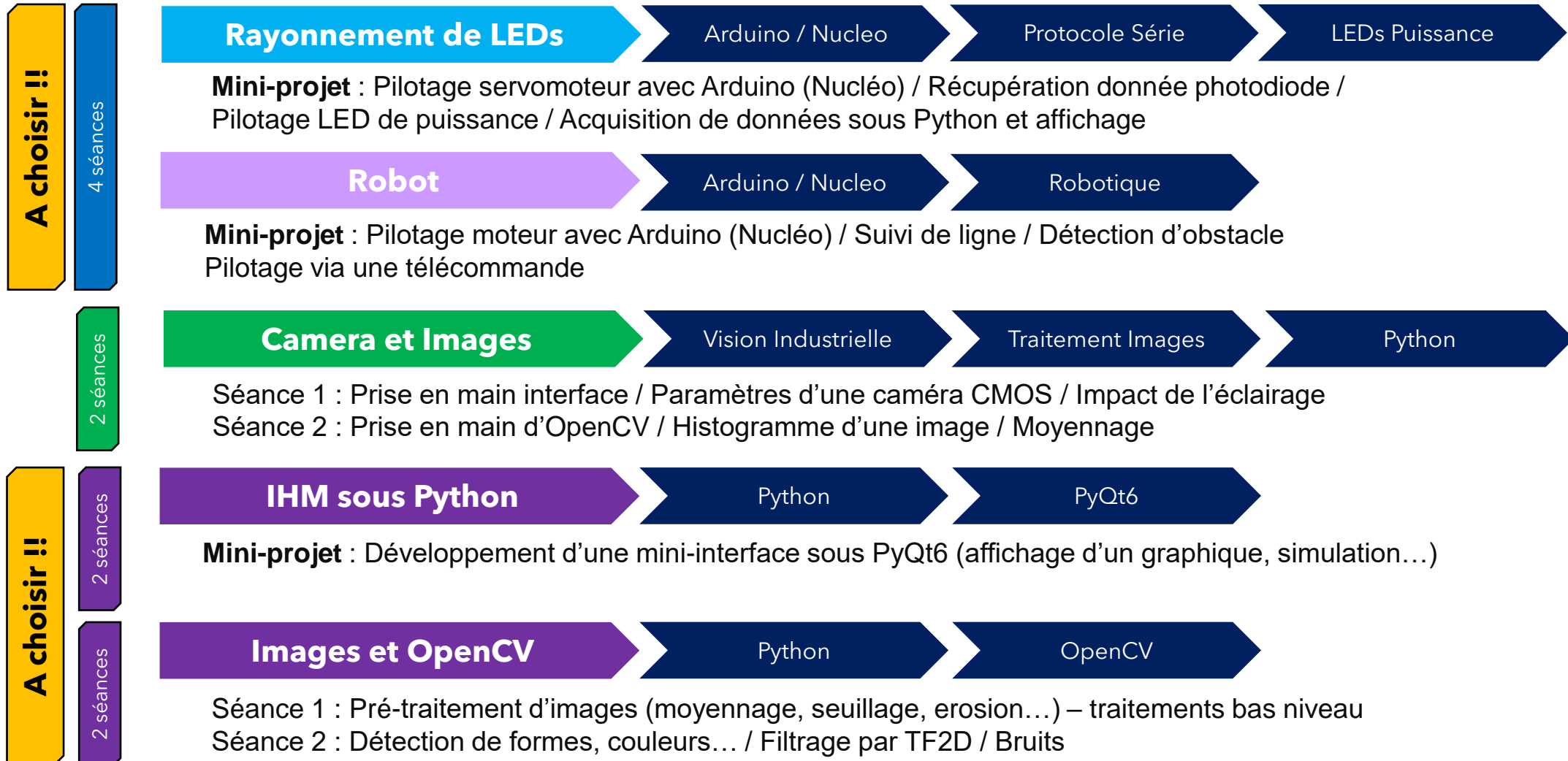
Images et OpenCV

OpenCV



A choisir !!

Interfaçage Numérique / S6-FISE



Interfaçage Numérique / S6-FISE

(R)obot

(D)ia Ray

(C)améra

(I)hm
(I)mage

4 x 2 séances de TP

4 bancs pour chaque bloc

	B1à4	B5à8	B9à12	B13à16
Séance 1	R	D	C	I
Séance 2	R	D	C	I
Séance 3	R	D	I	C
Séance 4	R	D	I	C
Séance 5	C	I	R	D
Séance 6	C	I	R	D
Séance 7	I	C	R	D
Séance 8	I	C	R	D

Interfaçage Numérique / S6-FISE

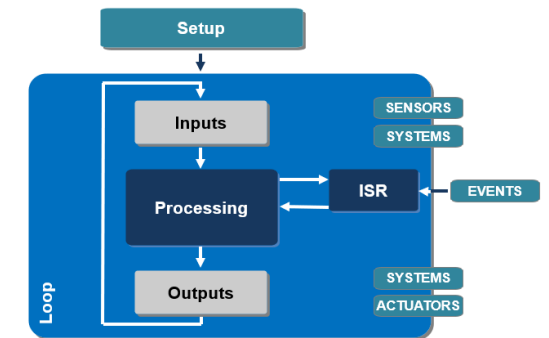
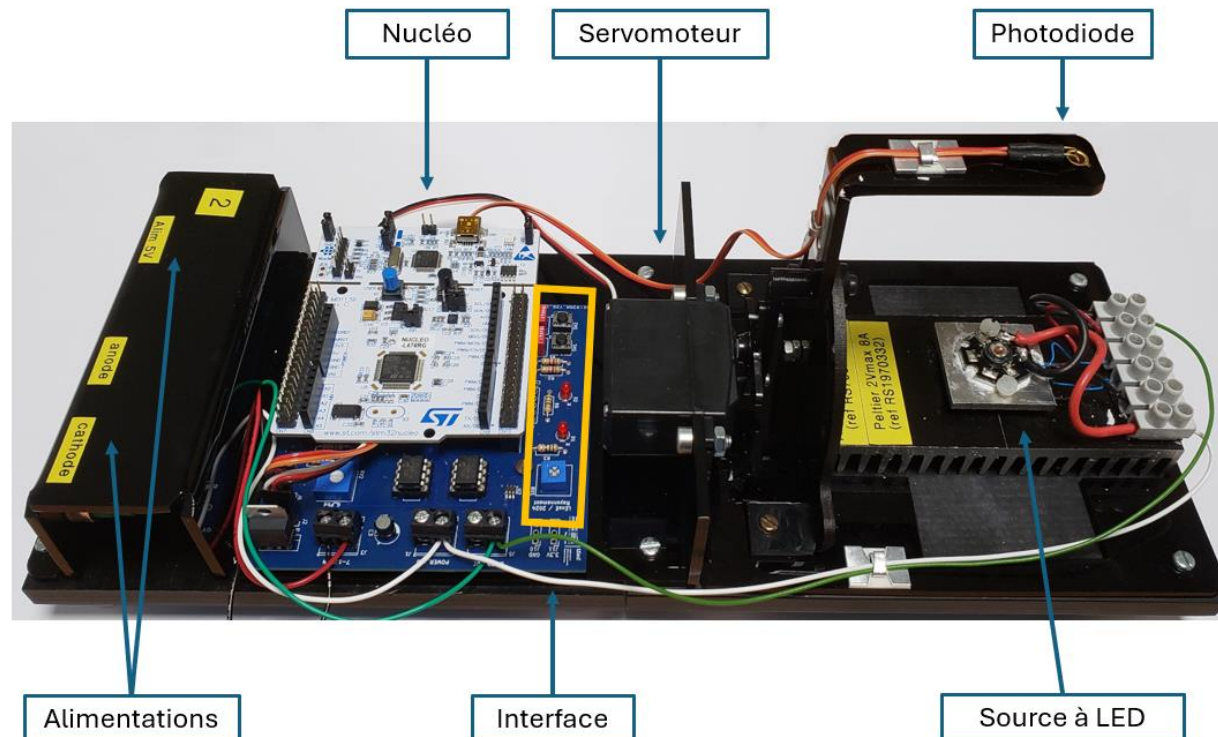
Rayonnement de LEDs

Arduino / Nucleo

Protocole Série

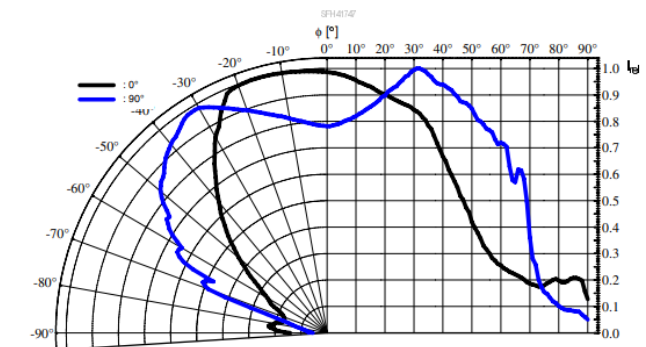
LEDs Puissance

Mini-projet : Pilotage servomoteur avec Arduino (Nucléo) / Récupération donnée photodiode / Pilotage LED de puissance / Acquisition de données sous Python et affichage



Radiation Characteristics ^{7), 8)}

$$I_{a,rel} = f(\varphi)$$



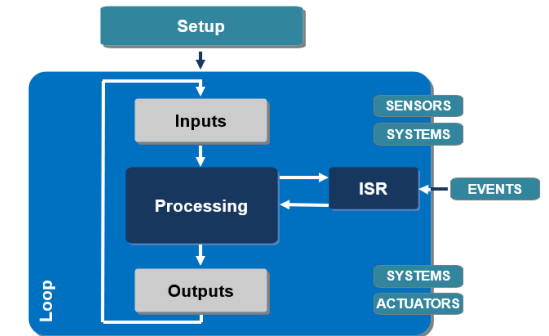
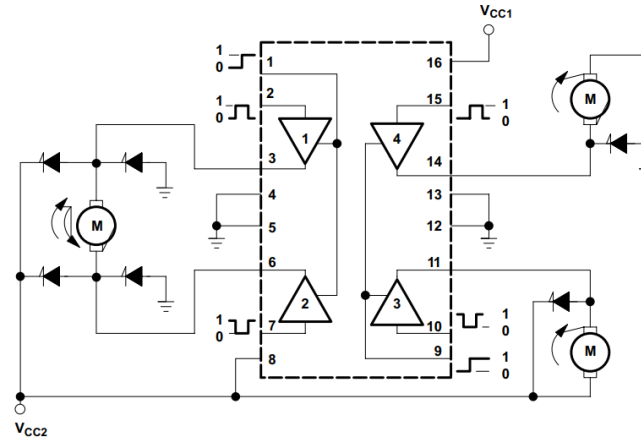
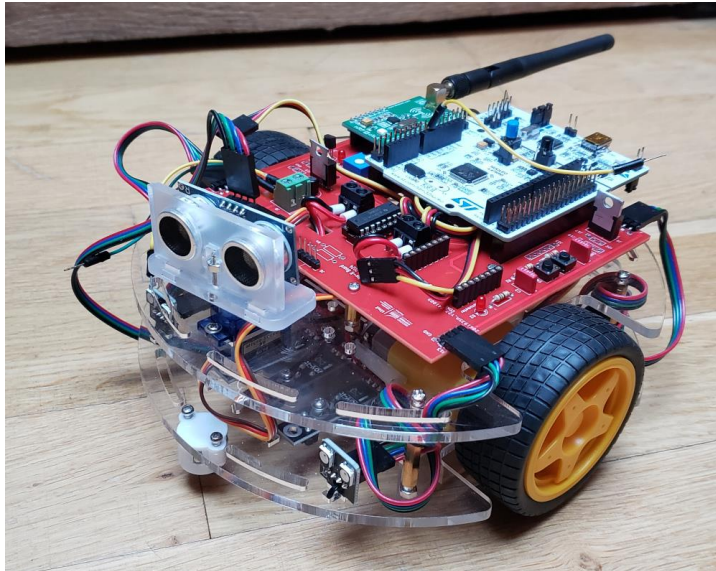
Interfaçage Numérique / S6-FISE

Robot

Arduino / Nucleo

Robotique

Mini-projet : Pilotage moteur avec Arduino (Nucléo) / Suivi de ligne / Détection d'obstacle



Interfaçage Numérique / S6-FISE

Camera et Images

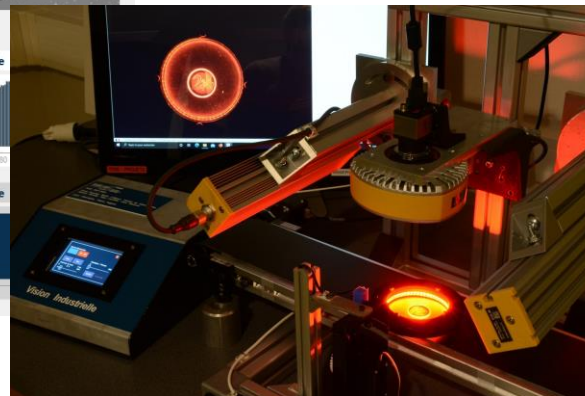
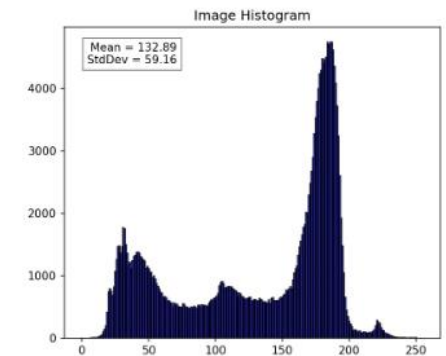
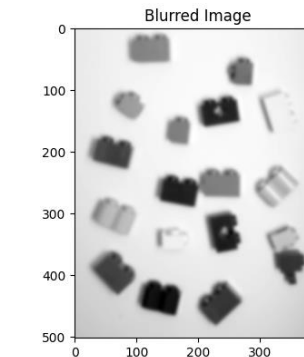
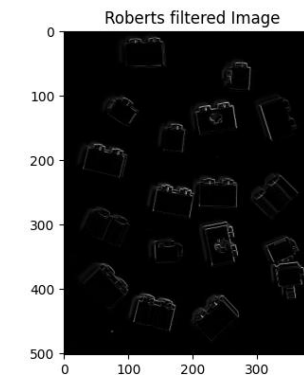
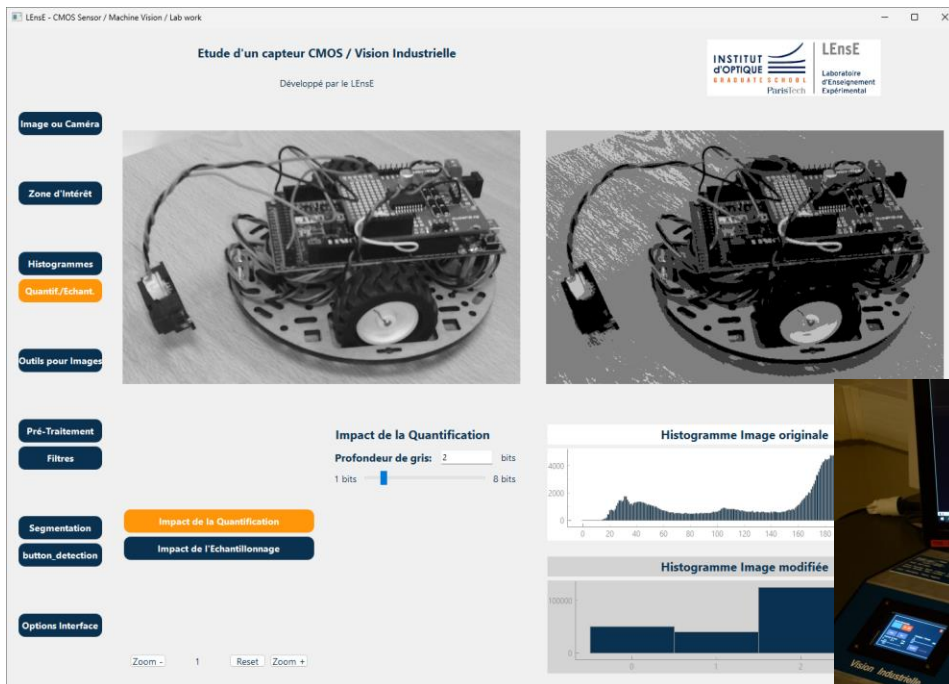
Vision Industrielle

Traitement Images

Python

TP 1 : Prise en main interface / Paramètres d'une caméra CMOS / Impact de l'éclairage

TP 2 : OpenCV / Histogramme d'une image / Détection de formes, couleurs... / Filtrage par TF2D



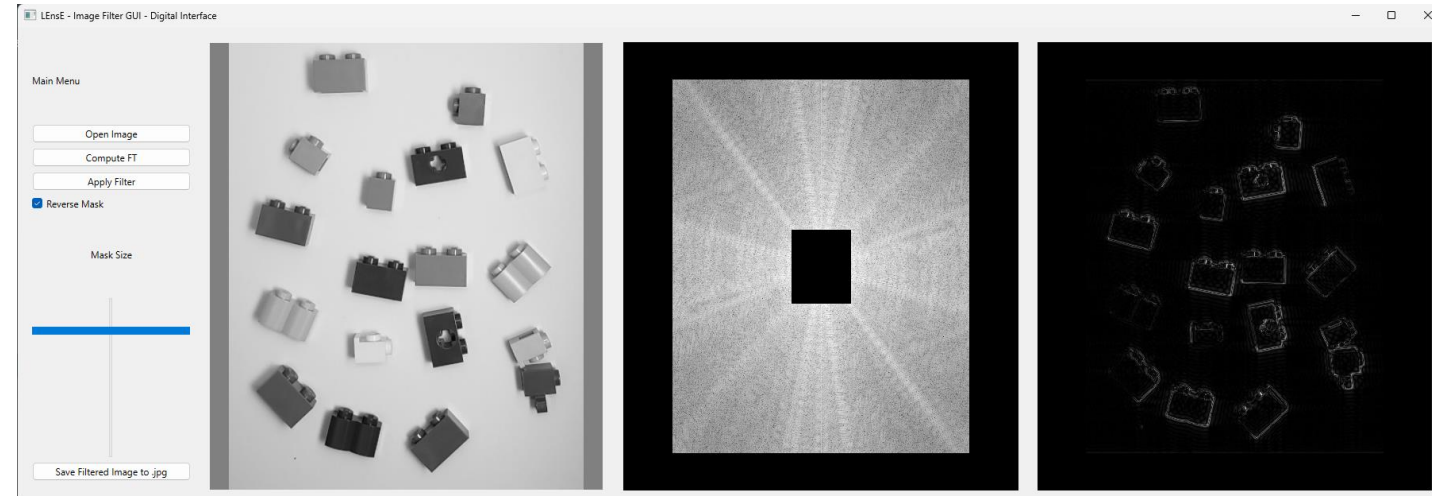
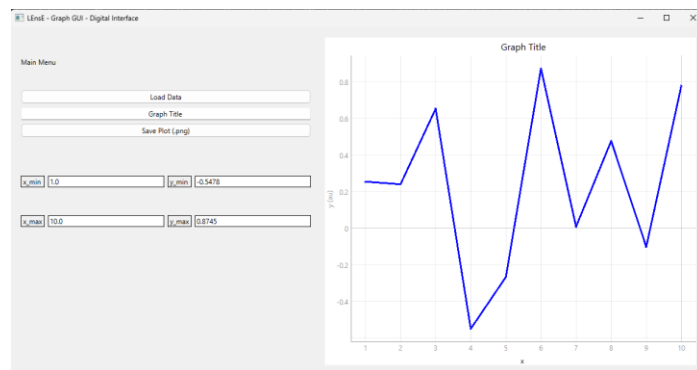
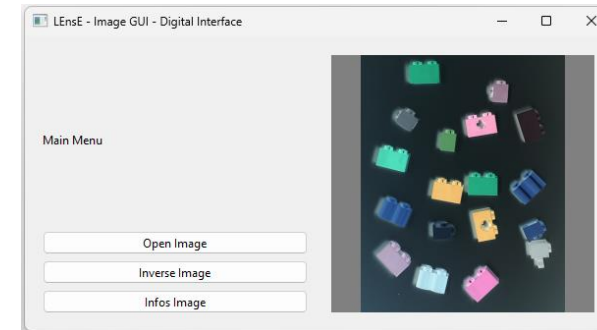
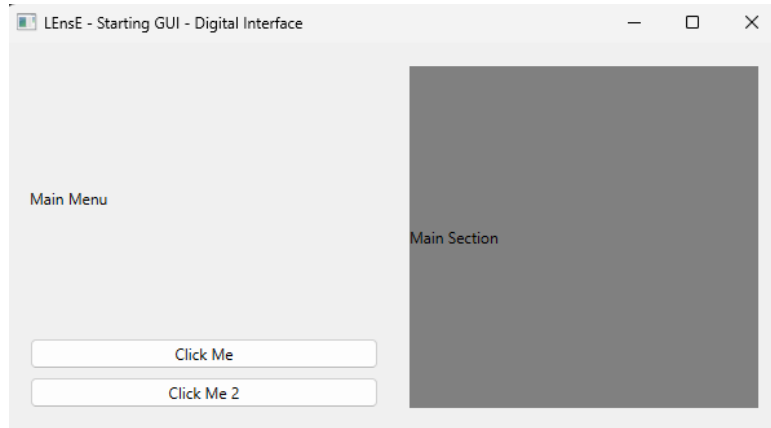
Interfaçage Numérique / S6-FISE

IHM sous Python

Python

PyQt6

Mini-projet : Développement d'une mini-interface sous PyQt6 (affichage d'un graphique, simulation...)



Interfaçage Numérique / S6-FISE

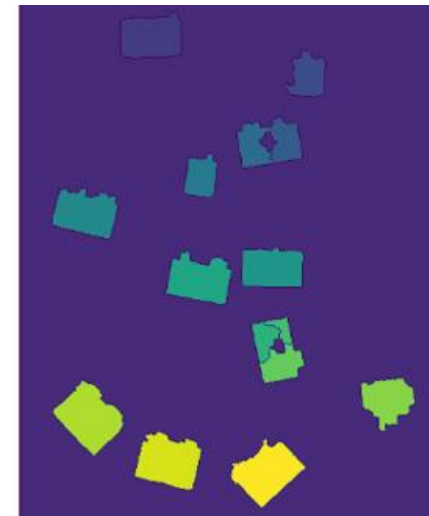
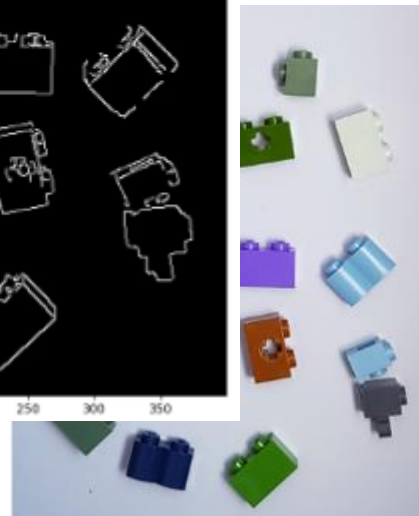
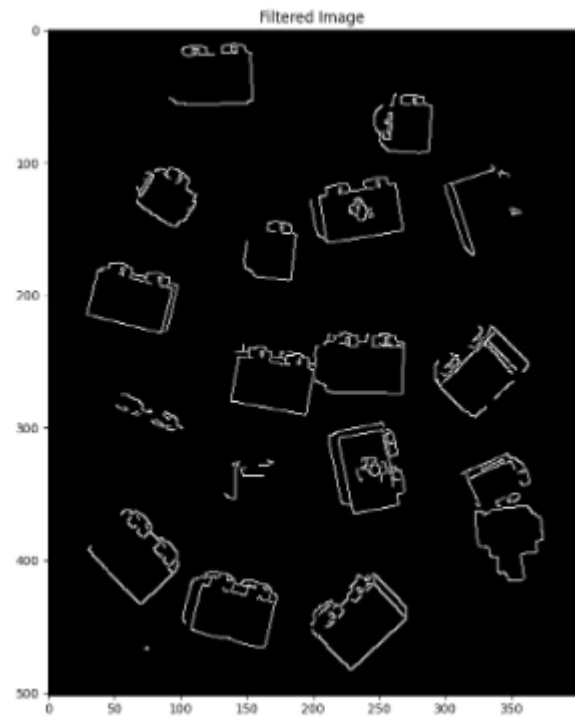
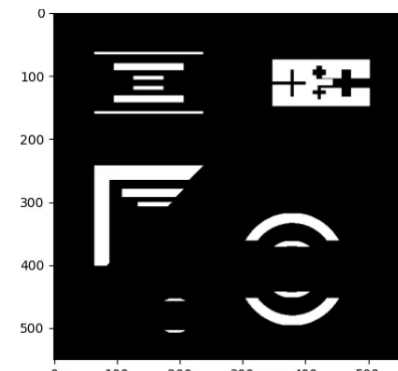
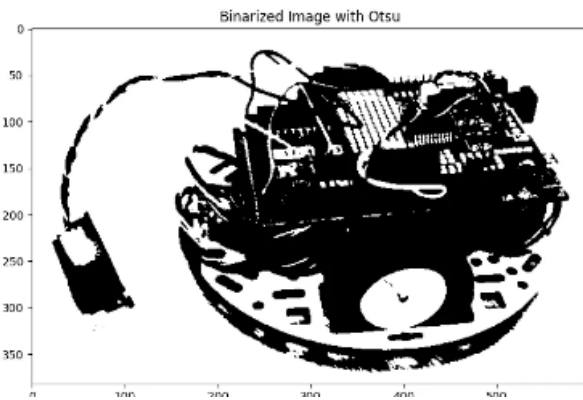
Images et OpenCV

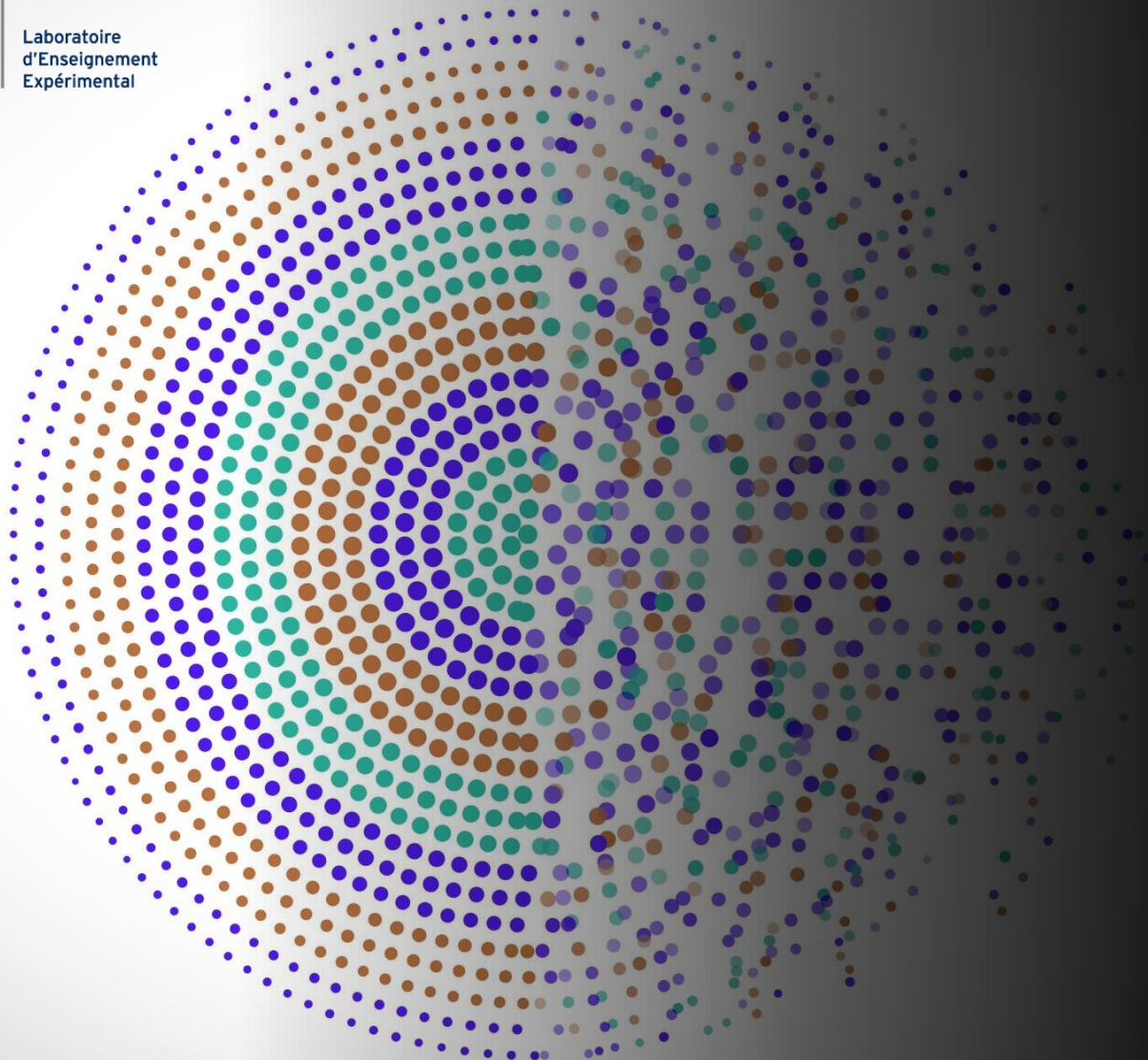
Python

OpenCV

Séance 1 : Pré-traitement d'images (moyennage, seuillage, érosion...)

Séance 2 : Détection de formes, couleurs...





UE Interfaçage Numérique

Modalités

IntNum / Semestre 6
Institut d'Optique

Interfaçage Numérique / S6-FISE

Volume horaire de 46,5h pour **5 ECTS**
(European Credit Transfer and Accumulation System)

16 % du S6

8 séances de TP

4h30 / en binôme

4 séances de TD

1h30

2 séances de TD Machine

1h30

Découverte de Matlab

Responsables

Fabienne BERNARD
Julien VILLEMEJANE

Module d'enseignement s'inscrivant dans le
déploiement de l'approche par compétences

Compétences d'un-e Ingénieur-e IOGS



<https://tinyurl.com/APC-IOGS>

Interfaçage Numérique / S6-FISE

Valider une solution technologique
intégrant des fonctionnalités optiques/photoniques

Compétences d'un-e Ingénieur-e IOGS



établir les grandes lignes d'un **protocole de test**

réaliser un **test sommaire** d'une partie des fonctionnalités

mesurer des grandeurs caractéristiques **des performances**

rédiger une **analyse partielle et préliminaire** des résultats des tests

rédiger une **brève auto-analyse** de la conformité aux besoins

Travailler en équipe dans le cadre de projets de recherche, de **développement**, de production, de stratégie industrielle ou d'innovation

Compétences d'un·e Ingénieur·e IOGS



établir une liste des savoir-faire personnels (déjà acquis ou à acquérir) utiles à un projet collectif

paramétrer la structure **d'organisation du travail** d'équipe

prendre en main les **outils** pour la mettre en oeuvre rapidement

participer à la **rédaction collective** de compte-rendus ou de rapports internes

solliciter des **personnes ressources** de façon pertinente

Interfaçage Numérique / S6-FISE

Travail en séance

- ☑ **Suivre les sujets de TP/mini-projets**
- ☑ Utiliser une **plateforme de travail collaboratif** (Notion, Teams...)
 - ☑ Compte-rendu / Résultats
 - ☑ Suivi du travail
- ☑ **Documenter les tests réalisés** pour valider les fonctionnalités mise en œuvre

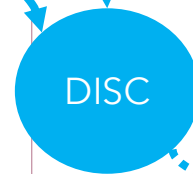
Livrables

- ☑ **Test individuel** (environ 2h) sur les systèmes embarqués
- ☑ **DISC**
Document Individuel de Suivi de Compétences
 - **Diaporama commenté**

Valider une solution technologique
Travailler en équipe

Validation UE

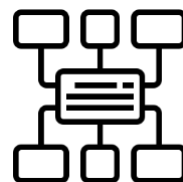
- ☑ Être **présent·es et actif·ves**
à toutes les séances de TD et de TP
- ☑ **Fournir l'ensemble des livrables**



Approche par Compétences



DISC



**Document Individuel de
Suivi des Compétences**

📋 Revendiquer **un niveau
de compétences**

📋 **Accumuler des preuves**
(liens vers les preuves)



Format : Diaporama commenté

+ lieu de stockage de l'ensemble des preuves

**Séance « APC »
et DISC (TD)**

- Groupe 1 - 19 février 2025
- Groupe 2 - 30 janvier 2025
- Groupe 3 - 13 février 2025
- Groupe 4 - 19 février 2025
- Groupe 5 - 12 février 2025

**Séance de
présentation (TD)**

- 📋 Présentation d'une
ébauche de votre DISC