

<b>Titre</b>	<b>Proposition de stage</b>
<b>Révision du document:</b>	1.0
<b>Date de publication:</b>	10 octobre 2023
<b>Auteur :</b>	Xavier Adriaens (xavier.adriaens@euresys.com)

## Conception d'un démonstrateur de vision industrielle pour l'inspection de surface

### 1 Contexte

Euresys ([www.euresys.com](http://www.euresys.com)) est une entreprise innovante de haute technologie, leader dans le domaine de la conception de composants et de cartes pour l'acquisition d'images et de vidéos, de noyaux de propriété intellectuelle pour FPGA et de logiciels de traitement d'images. Depuis plus de 30 ans, Euresys est active dans les domaines de la vision industrielle par ordinateur, de l'automatisation des usines et de l'imagerie médicale notamment.

L'expertise d'Euresys en matière d'acquisition d'images couvre l'acquisition vidéo, la programmation FPGA, l'électronique haute fréquence, la compression vidéo et le contrôle des caméras. En termes d'analyse d'images, les compétences d'Euresys s'appliquent à la détection de blob, à la mesure de sous-pixels, au pattern matching, à l'analyse des couleurs, à la reconnaissance optique de caractères, à la lecture et à la vérification de codes-barres, à l'inspection 3D et de surface, à la classification par apprentissage profond (deep learning) et à l'inspection de surface.

En réponse à l'accroissement récent de la production mondiale de batteries et de panneaux photovoltaïques, les outils d'inspection de surface d'Euresys ont été adaptés pour rencontrer ces besoins nouveaux. En particulier, une nouvelle librairie spécifique à la détection de défauts sur des surfaces - typiquement des feuilles de batteries ou des cellules photovoltaïques, mais aussi des planches du bois ou des panneaux de verre - a été développée (cf. Figure 1).

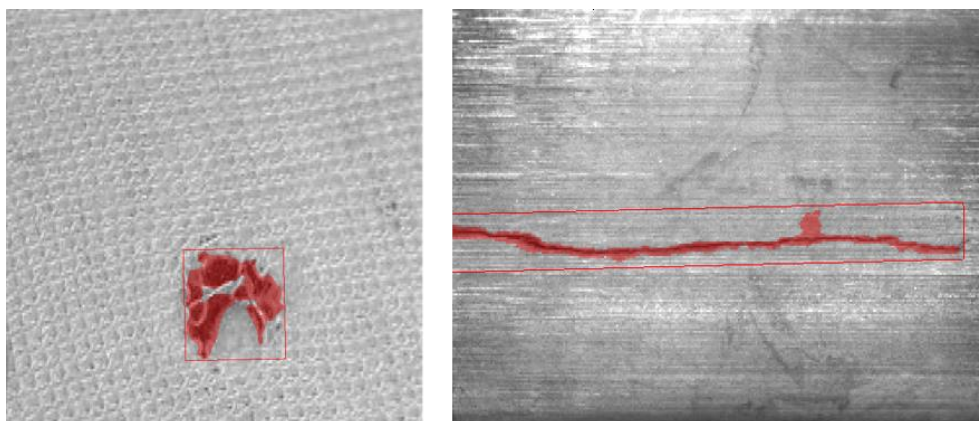


Figure 1: Exemple de défauts de surface détectés sur un textile (gauche) et sur une tuile magnétique (droite)

Afin de promouvoir cette nouvelle librairie, Euresys propose un stage dont le but est de concevoir un démonstrateur d'inspection de surface mettant en évidence ce nouveau produit.

Les retombées de ce démonstrateur seront multiples pour Euresys:

- attirer l'attention de clients prospectifs lors de foires et de salons,
- fournir un exemple d'intégration « full-stack » de la librairie,
- obtenir un retour du stagiaire sur les points d'amélioration de la librairie.

Ce stage sera réalisé dans le Liège Science Park au sein de l'équipe « Vision Software », qui est responsable de la recherche et du développement des bibliothèques d'analyses d'images Open eVision. L'équipe « Vision Software » est composée d'ingénieurs expérimentés qui aideront le stagiaire à mener à bien ses différents objectifs, notamment grâce à leur expérience dans la conception de démonstrateurs ; pour la localisation de composants électronique pour l'industrie du semi-conducteurs (cf. Figure 2) ; ou encore la lecture de QR codes présents sur des emballages pharmaceutiques (cf. Figure 3) par exemple.

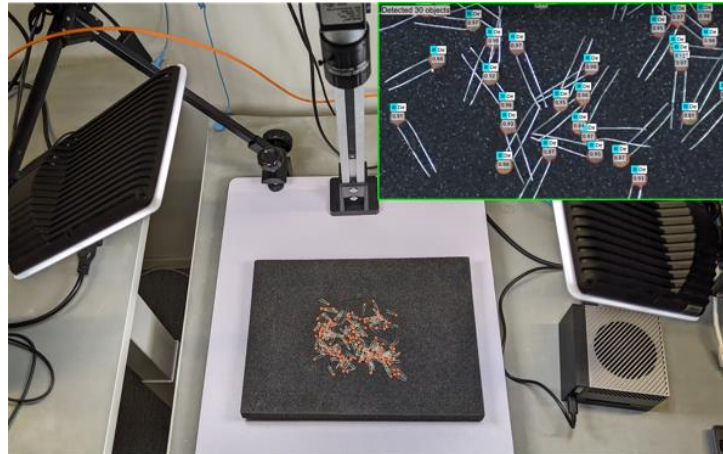


Figure 2 : Illustration d'un démonstrateur de localisation de composants électroniques.



Figure 3 : Illustration d'un démonstrateur de lecteur de codes sur des emballages pharmaceutiques.

## 2 Objectifs

L'objectif de ce stage est de réaliser un démonstrateur d'inspection industrielle de surface, représentatif de applications des clients potentiels d'Euresys. En particulier, le dispositif doit être composé au minimum

- d'un tapis roulant ou d'une bande transporteuse,
- d'objets interchangeables à inspecter,
- d'une caméra,
- d'une unité de traitement

- d'un écran.

L'idée du dispositif est de permettre un fonctionnement ininterrompu, adapté à une présentation sur un stand. Les objets à inspecter doivent donc être fixés sur le tapis de manière à repasser devant la caméra à chaque cycle du tapis, tout en restant amovibles, afin de pouvoir représenter plusieurs domaines d'applications : cellules photovoltaïques, feuilles de batteries, bois et verre, par exemple. L'écran doit permettre de modifier les paramètres de la chaîne, comme sa vitesse ou la procédure à effectuer en cas de détection de défauts, ainsi que d'afficher les résultats de l'analyse d'images. La procédure d'analyse d'images doit quant à elle exploiter les bibliothèques Open eVision développées par Euresys, à travers l'API Python (idéalement), C++ ou C#, en fonction des affinités du candidat.

Pour mener à bien ce projet, cinq objectifs intermédiaires peuvent être définis

1. Implémentation d'une preuve de concept « offline » de l'analyse d'image
  - Acquisition de quelques images représentatives
  - Prise en main de la bibliothèque d'inspection de surface
  - Entraînement d'un classificateur de défauts (optionnel)
2. Conception du démonstrateur (aspects mécanique, électrique, informatique)
3. Assemblage mécanique du démonstrateur
4. Mise en place de l'interface logicielle du démonstrateur
  - Interfaçage du contrôle du tapis roulant
  - Interfaçage de la caméra
5. Intégration « online » de l'analyse d'image (configuration, entraînement, optimisation)  
Démonstrations et validations du dispositif
6. Documentation pédagogique du code en vue d'une exposition à titre d'exemple pour les clients.  
Rédaction du rapport de stage

Pour parvenir à ces objectifs, le stagiaire devra démontrer et/ou développer une maîtrise de nombreux aspects pratiques en électronique, mécanique et informatique, ainsi qu'une bonne connaissance théorique des concepts de vision industrielle. Pendant toute la durée du stage, il sera encadré par les membres de l'équipe « Vision Software », qui l'accompagneront dans la réalisation de ces cinq objectifs intermédiaires.

### 3 Compétences

Le candidat idéal doit être curieux, polyvalent, motivé, et suivre une formation en ingénierie, orientée vers l'électronique et/ou l'informatique. Des connaissances de bases en Python et/ou en C++ sont un atout, mais ne sont pas nécessaires.

Le stage doit avoir une durée minimum de huit semaines.