

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 - بسيدي بلعباس  
**Ecole Supérieure en Informatique**  
**-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbas**



## **MEMOIRE**

En Vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Ingénierie des Systèmes Informatiques (ISI)**

## **Thème**

---

Étude sur les méthodes de détection d'objets dans le secteur  
industriel

---

Présenté par :

- Mr Omari Souhil

Soutenu le : **13/09/2023**

Devant le jury composé de :

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| - M Chaib Souleyman       | Président    |
| - M Belfedhal Alaa Eddine | Encadreur    |
| - Mme Taouli Amina        | Examinatrice |

## **Remerciements**

*En premier lieu, j'exprime ma gratitude envers mon DIEU qui m'a accordé le courage et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail.*

*Je tiens à exprimer mes remerciements particuliers et ma gratitude à ma famille et en particulier à mes chers parents pour leur soutien et leur aide pour devenir un ingénieur.*

*Je tiens à remercier spécialement Monsieur BELFEDHAL Alaa Eddine, Mr ACHOUR Abdessalam et Mme ALASSAAD Hiba, qui ont supervisé et suivi mon travail.*

*Mes remerciements vont également aux professeurs et aux enseignants de l'ESI qui m'ont guidé tout au long de mon parcours académique.*

*Je souhaite également exprimer ma reconnaissance envers Monsieur le président du jury et les membres du jury qui ont consacré leur temps pour évaluer mon travail.*

*Mes amis et collègues de la promotion méritent également mes remerciements.*

*Enfin, je suis reconnaissant envers tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont apporté leur aide et leur soutien pour concrétiser ce projet.*

## **Résumé**

Le domaine industriel représente l'un des secteurs où l'automatisation de diverses tâches est rendue possible grâce à la vision par ordinateur. Cependant, qu'il s'agisse de maintenance ou de manipulation par des robots mobiles, une détection précise des objets est essentielle. La détection d'objets consiste à localiser les objets présents dans une image en utilisant des boîtes englobantes et à leur attribuer une catégorie spécifique. Cette tâche peut prendre la forme d'une classification à l'échelle de l'image ou d'une segmentation pixel par pixel. Au fil des années, de nombreux défis ont été lancés pour résoudre ces tâches sur des ensembles de données spécifiques, ce qui a conduit à d'importantes avancées dans les méthodes de traitement d'images.

La détection d'objets revêt une importance capitale dans le domaine de la vision par ordinateur, permettant aux machines de comprendre et d'analyser leur environnement en identifiant et en localisant des objets spécifiques dans des images ou des flux vidéo. Dans le secteur industriel, cette capacité de détection d'objets joue un rôle essentiel dans l'automatisation des processus de fabrication et de contrôle de la qualité.

L'analyse de ces méthodes met en évidence leurs avantages, leurs limites et leurs applications potentielles dans le secteur industriel. Des défis spécifiques sont également abordés, tels que la variabilité des conditions d'éclairage et les variations de taille et de forme des objets dans un environnement industriel.

## ***Abstract***

The industrial sector represents one of the fields where the automation of various tasks is made possible through computer vision. However, whether it is maintenance or manipulation by mobile robots, precise object detection is essential. Object detection involves locating objects within an image using bounding boxes and assigning them specific categories. This task can take the form of image-level classification or pixel-level segmentation. Over the years, numerous challenges have been posed to solve these tasks on specific datasets, leading to significant advancements in image processing methods.

Object detection holds critical importance in the field of computer vision, enabling machines to understand and analyze their environment by identifying and localizing specific objects in images or video streams. In the industrial sector, this ability to detect objects plays a crucial role in automating manufacturing processes and quality control.

The analysis of these methods highlights their advantages, limitations, and potential applications in the industrial sector. Specific challenges are also addressed, such as varying lighting conditions and variations in size and shape of objects in an industrial environment.

## ملخص

القطاع الصناعي يمثل أحد القطاعات التي يتم فيها تحقيق تلقائية مهام مختلفة بفضل رؤية الحاسوب. ومع ذلك، سواء كانت صيانة أو تلاعب بواسطة الروبوتات المتحركة، فإن كشف الكائنات بدقة هو أمر أساسي. يتضمن كشف الكائنات تحديد مواقع الكائنات الموجودة في صورة باستخدام مربعات محيطية وتعيين فئة محددة لكل منها. يمكن أن يتم هذا المهمة على مستوى الصورة بأكملها أو على مستوى تجزئة البكسل. على مر السنين، تم طرح تحديات عديدة لحل هذه المهام على مجموعات بيانات محددة، مما أدى إلى تقدمات هامة في طرق معالجة الصور.

كشف الكائنات له أهمية حاسمة في مجال رؤية الحاسوب، حيث يمكن للآلات فهم وتحليل البيئة من خلال تحديد وتحديد مواقع الكائنات المحددة في الصور أو تدفقات الفيديو. في القطاع الصناعي، تلعب هذه القدرة على كشف الكائنات دورًا حاسمًا في تحقيق تلقائية عمليات التصنيع ومراقبة الجودة.

تسلط تحليل هذه الطرق الضوء على مزاياها وقيودها وتطبيقاتها المحتملة في القطاع الصناعي. كما يتم مناقشة التحديات المحددة، مثل التغيرات في ظروف الإضاءة وتغيرات الحجم والشكل للكائنات في بيئة صناعية.

## ***Liste des Abréviations***

**AI** : Artificial Intelligence.

**COCO**: Common Objects in Context.

**CNN** : Convolution Neural Network.

**DL** : Deep Learning.

**GT** : Ground Truth.

**IoU** : Intersection over Union.

**mAP** : Mean Average Precision.

**mAR** : Mean Average Recall.

**ML** : Machine Learning

**NMS** : Non-Maximum Suppression.

**R-CNN** : Region-based Convolutional Network.

**R-FCN** : Region-based Fully Convolutional Network.

**RoI** : Region of Interest.

**SSD** : Single Shot Multibox Detection.

**SVM** : Support Vector machine.

**YOLO** : You Only Look Once.