

---

# Détection et suivi de personnes dans des séquences d'images

## CR #1 - État de l'art :

*CANHOTO Mickaël,  
FONTAINE Emmanuel,  
NIGH Kaï  
Master 2 Imagine*



<b>Détection et suivi de personnes dans des séquences d'images</b>	<b>1</b>
<b>CR #1 - État de l'art :</b>	<b>1</b>
I - Introduction	2
II - Méthodes et algorithmes	2
A. Prétraitement des images	2
B. Détection de personnes	2
C. Suivi de personnes	3
III - Application	3
IV - Conclusion	4
V - Sources	4

---

## I - Introduction

La détection et le suivi de personnes dans des séquences d'images représentent des défis majeurs dans le domaine de la vision par ordinateur. Ces techniques sont cruciales dans diverses applications, allant de la surveillance vidéo à l'assistance à la conduite. Avec l'avènement des réseaux de neurones convolutifs (CNN), les performances de ces systèmes se sont considérablement améliorées, permettant une détection plus précise et en temps réel.

Nous allons cette première semaine regarder l'état de l'art dans ce domaine pour pouvoir réaliser notre projet. Cela nous permettra de regarder les différents algorithmes et voir leurs utilisations dans des cas concrets.

## II - Méthodes et algorithme

Après avoir regardé différents documents, nous avons distingué 3 étapes importantes :

### A. Prétraitement des images

Le prétraitement des images est une étape cruciale pour améliorer la qualité des données avant l'application de modèles de détection et de suivi d'objets. Cette phase vise à réduire le bruit, à normaliser l'éclairage et à améliorer la pertinence des informations visuelles pour les réseaux de neurones.

- **Réduction du bruit** : Les techniques telles que le filtre de Gaussian et les algorithmes de débruitage non local.
- **Normalisation de l'éclairage** : Des méthodes comme l'égalisation d'histogramme et la normalisation adaptative.

### B. Détection de personnes

La détection de personnes dans des images ou des vidéos repose sur deux grandes familles de méthodes : les méthodes basées sur des caractéristiques manuelles et les méthodes basées sur l'apprentissage profond.

- **R-CNN et ses variantes (Fast R-CNN, Faster R-CNN)** : Ces réseaux convolutifs de détection d'objets utilisent des sélecteurs de régions pour proposer des zones d'intérêt dans lesquelles une détection est effectuée.
- **YOLO (You Only Look Once)** : YOLO divise l'image en une grille et, pour chaque cellule, prédit une boîte englobante et une classe d'objet. YOLO est réputé pour sa rapidité, ce qui le rend approprié pour des applications en temps réel.
- **SSD (Single Shot Multibox Detector)** : Comme YOLO, SSD propose une approche rapide en utilisant une seule passe à travers le réseau pour obtenir les boîtes englobantes et les classes. SSD se distingue par l'utilisation de couches de réseau de tailles différentes pour détecter des objets de différentes échelles.

---

## C. Suivi de personnes

Le suivi de personnes implique de lier les détections d'une image à l'autre dans une séquence vidéo.

- **DeepSORT** : Ce système de suivi utilise les caractéristiques d'un réseau neuronal pour améliorer l'association entre les détections d'images successives.
- **Track R-CNN** : Cette extension de Mask R-CNN combine la détection et le suivi dans une même architecture, en intégrant un réseau de suivi qui maintient l'identité des objets détectés à travers les images.
- **Siamese Networks** : Les réseaux siamois sont utilisés pour comparer des paires d'images et déterminer si elles représentent le même objet.
- **Re-ID (Re-identification)** : Les modèles de Re-ID, souvent basés sur des CNN, sont utilisés pour reconnaître une personne spécifique à travers différentes caméras ou angles.

## III - Application

Les systèmes de détection et de suivi de personnes sont utilisés dans diverses applications :

- **Vidéosurveillance** : La détection et le suivi permettent de surveiller des espaces publics, de détecter des comportements suspects et d'analyser les flux de personnes.
- **Véhicules autonomes** : Les voitures autonomes utilisent ces techniques pour détecter et suivre les piétons.
- **Analyse de mouvements et biométrie** : Ces systèmes permettent d'étudier la biométrie des mouvements humains pour des applications de reconnaissance et de sécurité.
- **Réalité augmentée et robotique** : Dans la réalité augmentée, le suivi de personnes permet de superposer des informations en temps réel. En robotique, cela permet d'interagir avec des utilisateurs et d'éviter les obstacles.
- **Smart Cities** : Les applications comprennent la gestion des foules, la détection d'incidents, et l'optimisation des flux de personnes.

---

## IV - Conclusion

La détection et le suivi de personnes dans des séquences d'images ont fait des progrès remarquables grâce aux CNN, permettant des solutions en temps réel et avec une grande précision. Cependant, des défis subsistent, notamment en ce qui concerne la robustesse dans des environnements dynamiques et la gestion des apparitions et disparitions soudaines.

Nous allons la semaine prochaine, détailler les méthodes pour la protection de la vie privée et l'établissement du projet en lui-même.

## V - Sources

*Les documents sont disponibles sur le dépôt git.*

Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2015). *Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks*. Advances in Neural Information Processing Systems, 28.

Redmon, J. et al. (2020). "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection."

Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C.-Y., & Berg, A. C. (2016). *SSD: Single Shot MultiBox Detector*. In European Conference on Computer Vision (pp. 21-37). Springer.

Bewley, A., Ge, Z., Ott, L., Ramos, F., & Upcroft, B. (2016). *Simple online and realtime tracking*. In 2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (pp. 3464-3468). IEEE.

Wojke, N., Bewley, A., & Paulus, D. (2017). *Simple online and realtime tracking with a deep association metric*. In 2017 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (pp. 3645-3649). IEEE.