

# Institut de la Francophonie pour l'informatique

## Vision par ordinateur TP 2 : Compter des passagers (TP en binome)

**Date de remise : 23h00, 17/04/2025**

**Remise : en ligne selon le guide sur le server Moodle**

**TP en binome mais à condition que le partenaire doit être différent de celui de TP1.**

### Détection du mouvement

Pour la première partie de ce TP, votre travail consiste à détecter le mouvement dans les vidéos. Pour faire cela, vous construirez d'abord une image du fond à partir de la vidéo. Ensuite, il faut soustraire les images de la vidéo avec l'image du fond pour obtenir les zones en mouvement.

Des algorithmes ont déjà été vus en cours et certains peuvent exister dans OpenCV. Mais ces algorithmes peuvent être améliorés et plusieurs paramètres peuvent être ajustés pour obtenir de meilleurs résultats. Vos adaptations de des algorithmes et vos réflexions seront évaluées avec le TP. Vous trouverez beaucoup d'idées pour améliorer vos résultats.

Entre autres, voici quelques points à réfléchir :

- Est-il nécessaire de traiter toutes les images de la vidéo pour construire le fond ou pour détecter le mouvement ?
- Comment réduire le bruit (régions de mouvement de quelques pixels seulement) ?
- Comment donner des régions plus complètes en résultats (sans trou) ?
- ...

Dans votre rapport, montrez des résultats sur quelques images de quelques vidéos différentes. Sachant qu'un algorithme de vision n'est jamais parfait, il est intéressant de montrer des résultats où votre algorithme fonctionne et des résultats où cela ne marche pas (en expliquant pourquoi). Pour cela, il faut savoir analyser vos résultats pour montrer les limites des algorithmes que vous utilisez.

### Suivi du mouvement

Pour la seconde partie de ce TP, vous allez suivre les zones de mouvement détectées. Pour chaque zone de mouvement détecté, vous allez calculer la boîte englobante minimale (*MBR* – *Minimal Bounding Box*). Vous allez suivre le centre de gravité (x,y) de chaque boîte dans le temps. Pour cela, vous utiliserez le filtre de Kalman existant dans OpenCV. Faites attention, car cette implémentation dans OpenCV peut être différente de ce qui a été vu en classe (il existe plusieurs implémentations avec des légères différences pour ce filtre). Vous devrez vous adapter à ce filtre.

Vos données de base pour le suivi sont les positions (x,y) des centres de gravité des objets dans l'image. Pour montrer vos résultats, créer une nouvelle image (fond noir ou blanc) par

séquence contenant les différentes données du filtre de Kalman en utilisant un code de couleur :

- trajectoire prédite en bleu
- trajectoire mesurée en vert
- trajectoire corrigée en rouge

## Comptage des objets en mouvement

Sur la scène du vidéo, vous pouvez définir vous-même une ligne pour compter le nombre de personnes qui traversent cet endroit. Pour être simple, cette ligne peut être correspondante à une ligne ou une colonne des frames. Dans votre programme, vous distinguez le nombre de passage dans 2 sens (entrée et sortie). Donc, à un moment, on voudrait savoir il y a combien de personnes d'entrée et combien de personnes de sortie.

## Plus sur le suivi du mouvement

Dans le cas de plusieurs objets en mouvement, pensez à ajouter des commentaires écrits sur l'image pour qu'on puisse distinguer chaque objet. Montrez aussi quelques exemples (une image avec boîte englobante) par objet pour qu'on sache ce que vous suivez dans la séquence d'images.

Plusieurs niveaux de difficultés existent pour le suivi du mouvement :

- un seul objet en mouvement avec une trajectoire simple
- un seul objet en mouvement avec une trajectoire complexe
- deux ou plusieurs objets en mouvement sans croisement de trajectoires
- deux ou plusieurs objets en mouvement avec croisement de trajectoires
- deux ou plusieurs objets en mouvement avec occlusions

Choisissez quelques vidéos (dans le répertoire indiqué) pour tester et démontrer le fonctionnement de votre filtre de Kalman. Vous n'êtes pas obligés de faire un filtre qui fonctionne pour tous les niveaux de difficultés (cela peut devenir très difficile). Des points bonus seront ajoutés à la note de ceux qui réussiront avec différents niveaux de difficultés.

Même si les résultats ne sont pas bons, testez votre filtre sur différentes séquences, faciles et difficiles, et expliquer dans votre rapport les erreurs que vous observez et vos idées (sur papier seulement) pour corriger cela. Ne mettez surtout pas que des vidéos faciles en disant que votre filtre fonctionne sans chercher à l'analyser plus en détails.

## Video:

Vous pouvez utiliser des vidéos sur l'internet (de circulation, par exemple) ou *des vidéos choisies dans les deux répertoires (INRIA et Portugal) :*  
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CAVIARDATA1/>

**Bon travail !**