

# ENSTA-ParisTech 3e année - Cours ROB313

## TP3 : Analyse vidéo et Tracking

Antoine Manzanera et David Filliat

Janvier 2020

L'objectif de ce TP est de comprendre les enjeux et difficultés du suivi (tracking) d'objets dans les séquences vidéo, et d'expérimenter et programmer les solutions fondées sur les algorithmes de **Mean Shift** et de **Transformées de Hough Généralisées**.

Pour cela, nous utiliserons la bibliothèque de traitement d'images OpenCV sous Python (**code testé avec python3 et OpenCV 4.1.0**). Le code nécessaire pour le TP et des vidéos de test sont disponibles sur la page du cours.

Vous devez rédiger un rapport que vous enverrez au format PDF. Utilisez le format **Nom\_Rapport\_Tracking.pdf** pour nommer votre rapport.

Le but du suivi est de fournir, à chaque trame de la vidéo, la position d'un objet d'intérêt, ici sous la forme de coordonnées d'un rectangle englobant (RoI), dont les valeurs sont initialisées à la main sur l'image initiale de la vidéo (on définit le rectangle à la souris avec le bouton de gauche, puis on valide avec la touche 'q').

### 1 Mean Shift

Q1 **EXPÉRIMENTER** le suivi réalisé par le code de base `Tracking_MeanShift.py` fourni qui utilise l'algorithme de Mean Shift, avec la densité marginale sur la composante H de teinte. Rappeler le principe de l'algorithme Mean Shift, et illustrer par vos expériences ses avantages et ses limitations.

Q2 **ANALYSER** plus finement le résultat en affichant la séquence des poids correspondant à la rétro-projection de l'histogramme de teinte. Proposer et programmer des améliorations, en changeant la densité calculée et/ou en mettant en œuvre une stratégie de mise à jour de l'histogramme modèle.

### 2 Transformée de Hough

Q3 **CALCULER** à chaque trame, l'orientation locale, i.e. l'argument du gradient des pixels de l'image, ainsi que le module du gradient. Définir un seuil sur le module du gradient pour masquer les pixels dont l'orientation n'est pas significative. Afficher ainsi la séquence des orientations où les pixels masqués apparaissent en rouge.

Q4 **CONSTRUIRE** un modèle de l'objet défini initialement sous la forme d'un modèle implicite indexé sur l'orientation (R-Table). Puis calculer la transformée de Hough associée sur toutes les images de la séquence. Calculer le suivi correspondant à la valeur maximale de la transformée de Hough à chaque image. Commenter et critiquer le résultat obtenu.

Q5 **REMPLACER** le calcul du maximum par l'application du Mean Shift sur la transformée de Hough. Interpréter le résultat et le comparer avec le précédent. Proposer une stratégie de mise à jour du modèle qui permette de prendre en compte les déformations de l'objet.