

Objectif général du mémoire “ Conception d’un senseur intégré multimodal pour l’observation des routes” :

Tracking de véhicules à l’aide de 2 algorithmes différents et observation de la route:

- Un filtre de Kalman
- Un réseau de neurones avec l’architecture bimodale Transformer
- Comparaison des résultats des deux algorithmes

Nos objectifs par rapport au premier quadrimestre sont :

- De créer un simulateur de radar Doppler capable de reproduire les signaux reflétés par une masse métallique (par exemple une voiture) après traitement du signal radar reçu.
- D’élaborer un filtre de Kalman permettant de tracker une ou plusieurs cibles
- De créer un simulateur de caméra rudimentaire

Nos objectifs pour le 2ème quadrimestre sont :

- Utiliser la simulation réalisée par François-Xavier pour avoir des données camera plus réalistes
- D’élaborer le deuxième algorithme permettant le tracking des cibles en utilisant une intelligence artificielle ayant une architecture de type Transformer.
- Valider nos données théoriques à l’aide de données expérimentales recueillies à l’aide du hardware développé par le mémorant précédent
- Comparer les résultats entre le filtre de Kalman et l’architecture Transformer
- Observation de la route: comptage de véhicules, brûlage de feu rouge, ...
- **Le simulateur radar serait capable de :**
 - Générer des données sur base des scénarios de la caméra et en fonction de paramètres caractéristiques du radar (résolution en vitesse, résolution en distance, ...)
 - Déterminer le point spéculaire de la carrosserie du véhicule
 - Déduire des caractéristiques sur la cible en se basant sur le point spéculaire : vitesse, distance, angle azimutal et d’élévation, spectre micro-Doppler, ambiguïtés sur la distance et les angles
- **Le simulateur rudimentaire de caméra sera capable:**
 - Fournir une forme d’une cible sur un fond blanc
 - Déterminer les angles azimutale et d’élévation relatif par rapport à la caméra et la vitesse de la cible
- **La simulation caméra plus réaliste sera réalisée par des personnes externes:**
 - Voir le projet avec François-Xavier
- **Le filtre de Kalman sera capable :**
 - De suivre la trajectoire d’un ou de plusieurs véhicules
- **L’architecture bimodale Transformer sera capable de :**

- Déterminer la trajectoire d'un ou de plusieurs à partir de données radar et caméra
- **Nos 2 algorithmes seront soumis à une validation par des données expérimentales.**

Bonus:

- Pour le filtre de Kalman, pondérer ses outputs en fonction de la luminosité et des conditions climatiques

Répartition du travail :

- ***Fin novembre/début décembre:*** simulation radar et le simulateur rudimentaire de caméra (G&K)
- ***Décembre/janvier:*** implémentation du filtre de Kalman pour le tracking de plusieurs véhicules et vérifier que le hardware est fonctionnel (K)
- ***Février/mars:*** implémentation de l'architecture Transformer (G&K)
- ***Mars/avril:*** Observation de la route (G)
- ***Avril/mai:*** validation expérimentale (G&K)