

Projet « NavSight »

Navigation autonome GPS Free à l'aide du SLAM

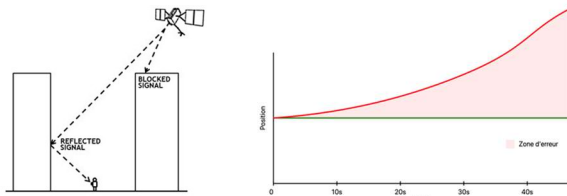
Contexte

Déploiement de drones autonomes pour :

- **Surveillance et missions** (militaire, patrouilles, sécurité).
- **Inspection d'infrastructures complexes** (industrie, énergie).
- **Sauvetage** (zones confinées, terrains accidentés).

Défis

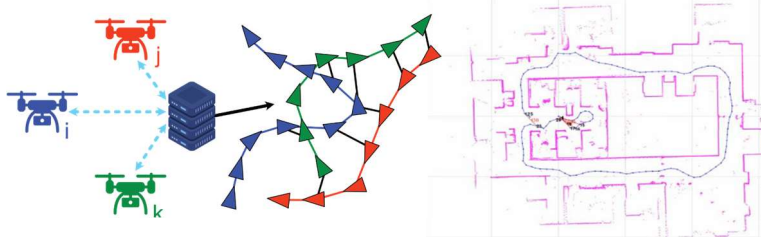
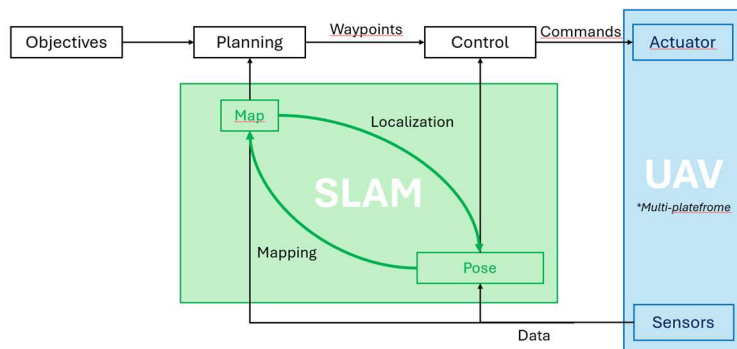
- **Dépendance au GPS** : Inopérant en intérieur et canyons urbains
- **Limitations de l'IMU** : Dérive inertielle : Perte de précision au fil du temps.
- **Capacité de cartographie restreinte** : Un drone seul ne peut pas couvrir des zones étendues.
- **Défi de la relocalisation** : Difficulté à retrouver une position fiable après perte de suivi.



SLAM collaboratif

Simultaneous Localization and Mapping

- **Localisation et navigation autonomes sans GPS** via fusion de données (IMU, caméra).
- **Coordination multi-drones** : Distribution de la cartographie et du traitement des données.
- **Relocalisation robuste** : Partage de repères visuels entre drones pour compenser les pertes de suivi.



Mise en œuvre

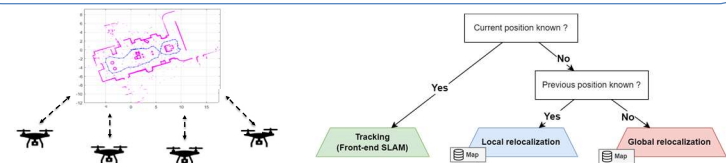
Simulation 3D / Simulink

- **Modélisation** de la dynamique du drone (Forces, Moments)
- **Boucle de rétroaction** pour contrôle de la position.
- **Intégration du SLAM** et génération d'une carte globale.
- Entrées : données capteurs IMU, vidéos et waypoints.
- **Guidage et relocalisation** à partir de la map partagée.



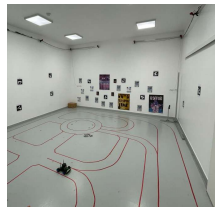
Première version – Collaboration Asynchrone

1. Un premier drone construit la **map** (*Calculs Offline*)
2. La carte est **partagée** au reste de l'**essaim**.
3. Les drones de l'essaim se **localisent** avec leur caméra, avec une **precision équivalente au High Accuracy GPS (<40cm)**



Partie expérimentale

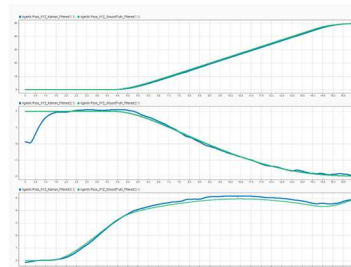
- **Expérimentation** avec des drones physiques.
- Utilisation de cibles et Optitrack
- **Evaluation des performances** des algorithmes dans un environnement réel.



Résultats

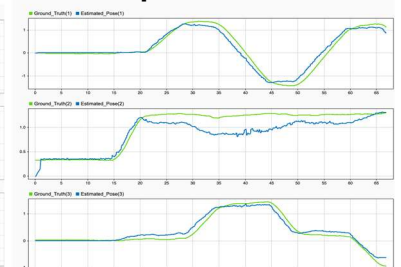
- **Précision élevée** : La pose estimée suit bien la vérité terrain après convergence **RMSE < 40cm**.
- **Stabilité** : Erreur réduite après la phase transitoire.
- **Robustesse** : Bonne performance sur tous les axes malgré de légères dérives.

Simulation



● Position réelle

Experimental



● Position estimée