




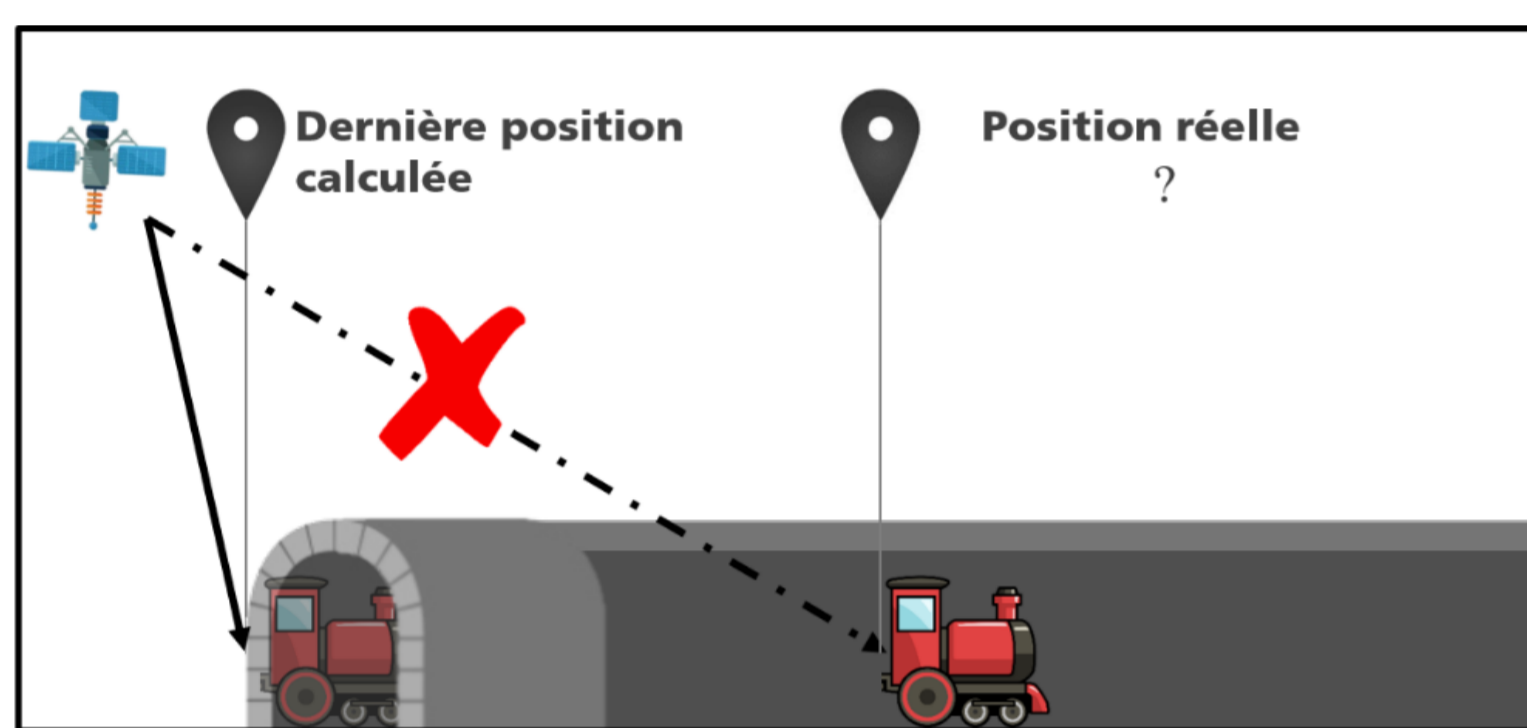
1) Contexte


1.1) Positionnement des trains

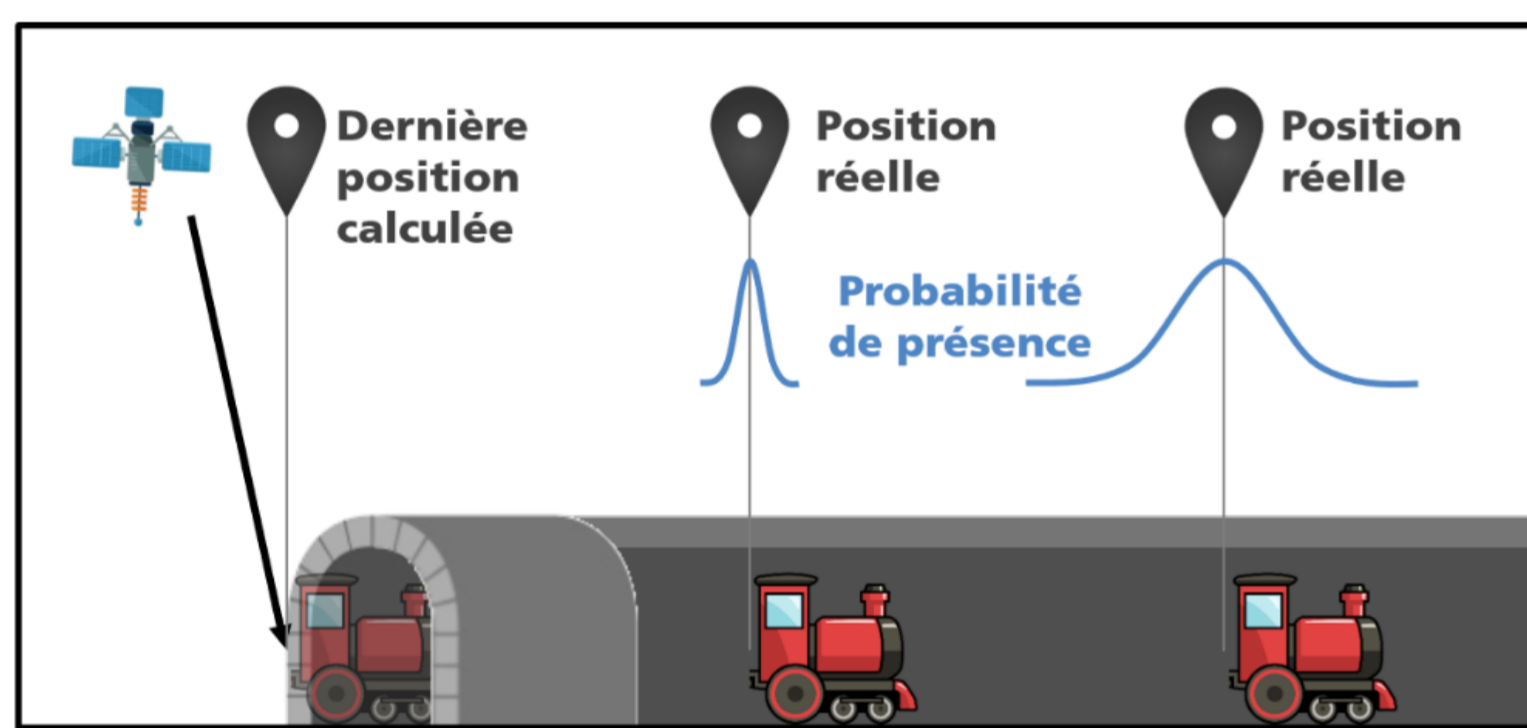
-  GNSS [1]
-  Capteurs inertiels (IMU)
-  Balises

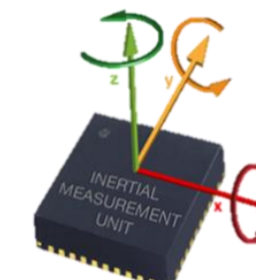
Limites des techniques de positionnement :

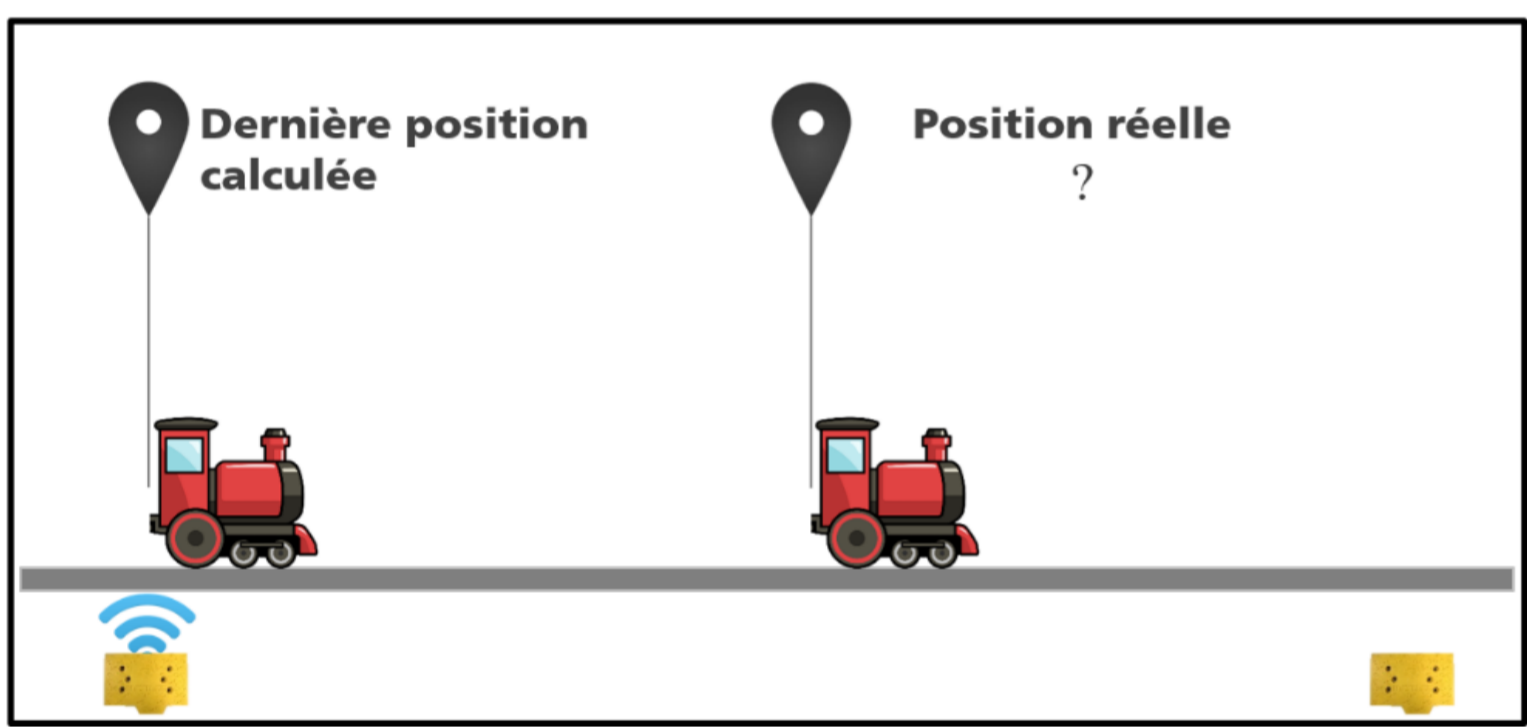
Chaque méthode de positionnement présente ses propres limites



-  **Ligne de visée obstruée :**
- Dégradation de la qualité du signal
 - Impossibilité de capter le signal



-  **Accumulation de la dérive :**
- Accumulation de l'incertitude sur le positionnement



-  **Nombre limité sur le réseau :**
- Impossibilité de déterminer la position entre 2 balises

Fig.1 – Limites d'utilisation de chacun des capteurs

3.1) Hybridation des données par un filtre de Kalman

Regroupement des données collectées pour obtenir une meilleure estimation de la position et pallier aux défauts de chacun.

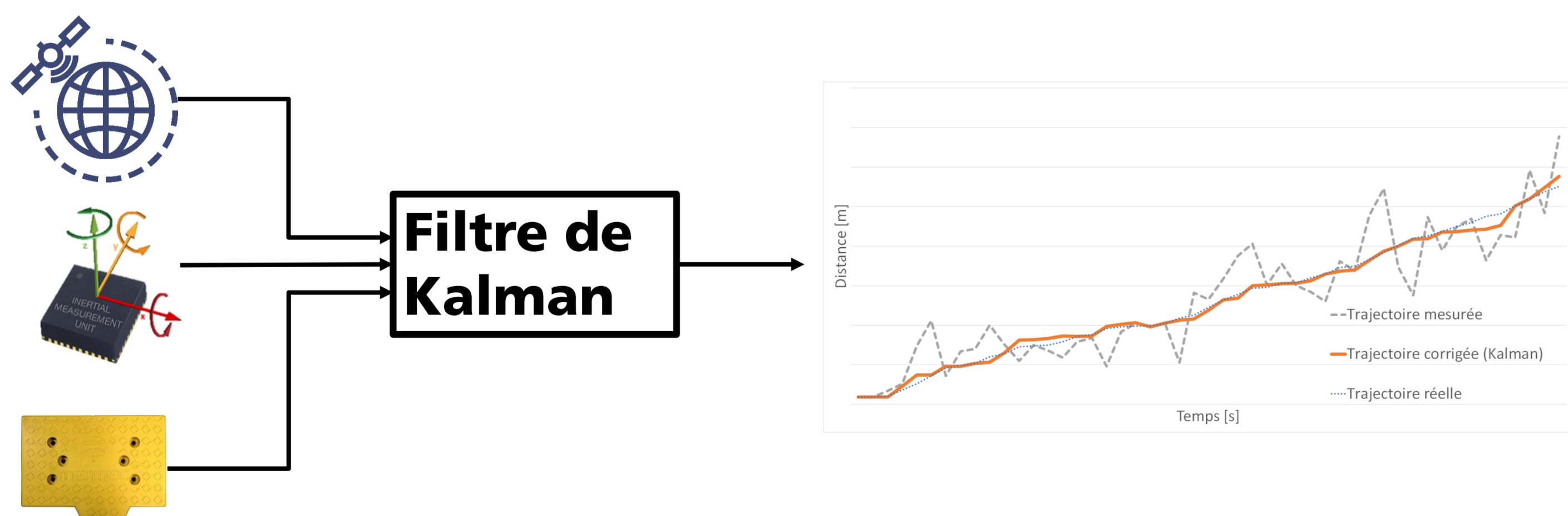


Fig.2 – Schéma d'hybridation des données de positionnement via un filtre de Kalman

2) Objectif

Développement d'une plateforme embarquée permettant l'hybridation des données :

- Signaux GNSS**
- Capteurs inertiels**
- Signaux de balises**
- Signaux vidéos**

Via le Deep Learning



Fig.3 – Schéma d'hybridation des données de positionnement via le Deep Learning

Avantages de l'hybridation par Deep Learning :

- Efficace pour des systèmes non linéaires
- Utilisation rapide (une fois le modèle entraîné)
- Intégration de flux vidéos

3) Technologies

3.1) Frameworks pour l'Intelligence Artificielle

Comparaison des frameworks existants :



3.2) Systèmes embarqués pour l'Intelligence artificielle

Comparaison des systèmes embarqués existants :

INTEL Compute Stick Movidius (a)	NVIDIA Jetson TX2 (b)
< 100€	> 450€
TinyYolo: 6.03 FPS@ ~1.29W → 32 GOPs/J	TinyYolo: 30 FPS @ ~15W → 14 GOPs/J
Prediction uniquement	Entraînement et prédiction
Caffe et TensorFlow uniquement	Caffe, TensorFlow, Pytorch et bien d'autres
Nécessite un ordinateur	Plateforme autonome

Tab.1 – Comparaison des caractéristiques du Intel Movidius (a) et du NVIDIA Jetson TX2 (b)

Références :

- [1] Global Navigation Satellite System (GNSS - Navipedia. (s.d.). https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/Main_Page
- [2] Intel Movidius | an Intel Company. (s.d.). <https://www.movidius.com/>
- [3] NVIDIA. (s.d.). Jetson TX2 Module | NVIDIA Developer. <https://developer.nvidia.com/embedded/buy/jetson-tx2>
- [4] Van Beeck, K. (s.d.). Deep learning on embedded hardware.

Contacts mail: dylan.fievez@cerisic.be / baclin@helha.be / jozczykl@helha.be / stephanie.eggermont@cerisic.be

Promoteur

Partenaire industriel

Partenaire scientifique

