

Projet de Recherche du Laboratoire GEOLOC



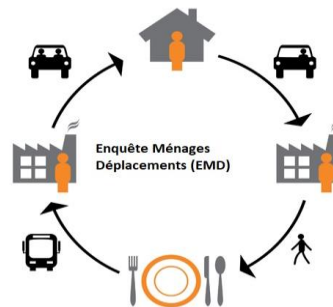
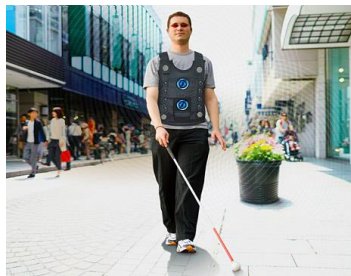
IFSTTAR

La géolocalisation catalyseur des nouvelles formes de mobilité

Applications traditionnelles grand public de navigation ou de divertissement:



Applications de fiabilité ou sécurité critiques:



Besoin: 1) Localisation multimodale
2) Performances satisfaisantes aux exigences

Projet de recherche GEOLOC

**Géolocalisation au service
de l'évolution de la mobilité**



**Conception de méthodes
et systèmes de localisation
selon une approche
ubiquitaire**



**Evaluation et définition
des performances de
localisation**

➤ Enjeu 1: *Vers une solution de localisation pour le transport multimodal*

❑ Les exigences récentes de localisation:

- ✓ **Précision métrique ou submétrique:** véhicules autonomes, application guidage des piétons malvoyants;
- ✓ **«Seamless» et Ubiquitaire:** indoor/outdoor, multimodal;
- ✓ **Intégrité.**

❑ Les questions de recherche qui se posent sont:

- 1) Comment faire adapter automatiquement les solutions de localisation au transport multimodal (piéton, vélo, moto, voiture..) ?
- 2) Comment rendre le système suffisamment robuste dans toutes sortes d'environnements (ciel dégagé, suburbain, urbain, "indoor"...) pour toutes sortes de mouvements (marche, course, saut, escalier...) ?



➤ **Enjeu 1: Vers une solution de localisation pour le transport multimodal**

■ **Pistes de recherche:**

I. Réaliser la reconnaissance autonome de contexte: *Apprentissage IA* (environnement, mouvement, mode de transport)...

➡ Choix intelligent de techniques (GNSS, IMU, filtrage)



- + Robustesse
- + Ubiquité
- + Multi-modal
- + Intégrité

III. Filtrage adaptatif:
Conditions/paramètres du filtre ou la nature de filtre

➡ Positionnement ubiquitaire et «Seamless»

IV. Indicateur de qualité: *Niveau de protection (PL)*

➡ Positionnement intègre

➤ Enjeu 2: Fournir des critères d'évaluation des niveaux de performance de localisation pour différentes applications

❑ **Exemple: Les niveaux de performance dans l'aviation civile:** *Required navigation performance (RNP), GNSS Signal-in-Space (SIS) performance*

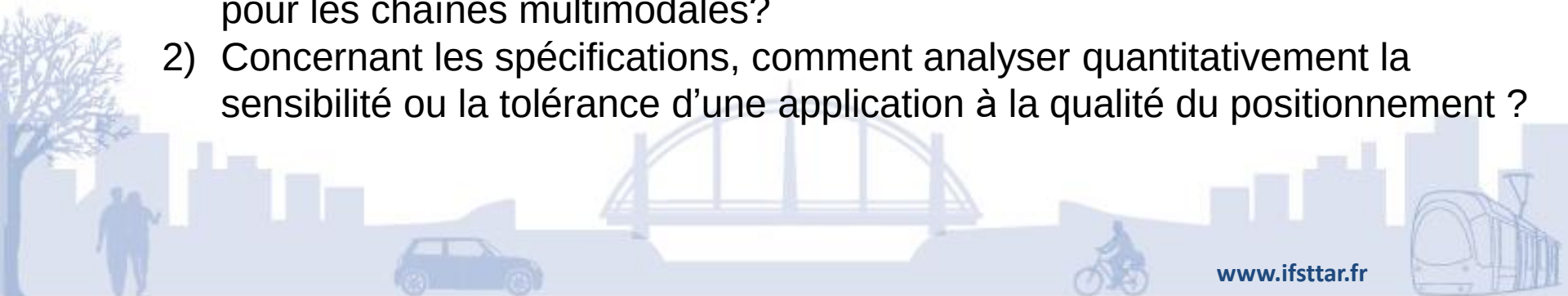
- Spécifications: selon le mode de vol

Typical Operation	Horizontal Alert limit
En-route (Oceanic/continental low density)	7.4 km
En-route (continental)	3.7 km
En-route, Terminal	1.85 km
NPA	556 m
APV I	40 m
APV II	40 m



❑ **Les questions de recherche qui se posent sont:**

- 1) Quels sont les critères appropriés pour évaluer la performance de localisation pour les chaînes multimodales?
- 2) Concernant les spécifications, comment analyser quantitativement la sensibilité ou la tolérance d'une application à la qualité du positionnement ?

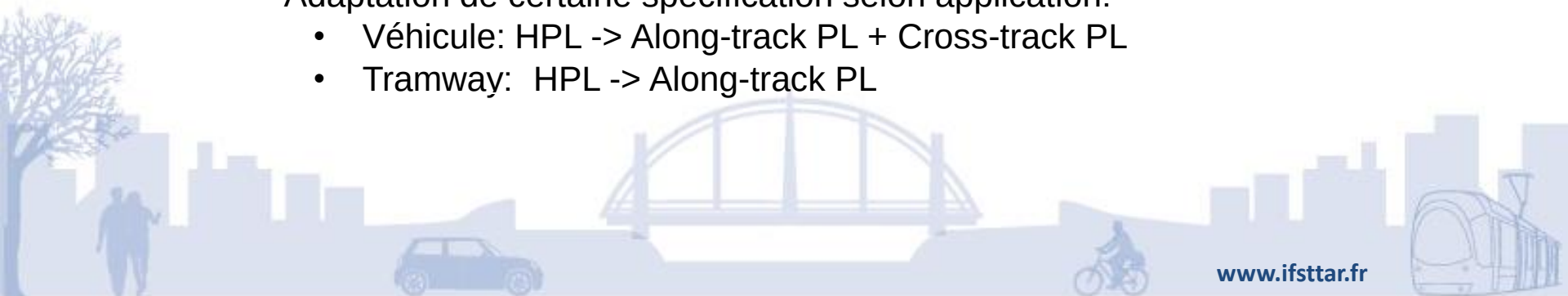


➤ **Enjeu 2: *Fournir des critères d'évaluation des niveaux de performance de localisation pour différentes applications***

❑ **Perspectives:**

- **Critères d'évaluation:** Maintenir et enrichir les critères de performance de localisation dans l'aviation civile pour les autres modes de transport selon application
 - Précision (75%, 95%), Intégrité (taille de AL, risque d'intégrité), Continuité, Disponibilité;
 - Des critères de performance temporelle: TTFF, latence détection de changement de contexte (dynamique, environnement);
 - Coût, taille d'un terminal de localisation.

- **Spécifications de localisation:**
 - Classification des applications selon leur sensibilité ou leur tolérance à l'erreur de positionnement;
 - Adaptation de certaine spécification selon application:
 - Véhicule: HPL -> Along-track PL + Cross-track PL
 - Tramway: HPL -> Along-track PL



➤ Enjeu 2: *Fournir des critères d'évaluation des niveaux de performance de localisation pour différentes applications*

❑ Perspectives:

▪ Le concept de l'intégrité:

- Maturité dans l'aviation civile pour GNSS;
- En train d'être introduit dans les applications GNSS terrestres;
- Pas beaucoup de travaux pour les techniques multi-capteurs pour piéton: intéressant de l'introduire dans les équipements et l'application smartphone développés par GEOLOC.

➡ Challenges:

- Détection et exclusion de faute (FDE) pour les multi-capteurs:
 - Plus de mesures -> augmentent la sensibilité de détection;
 - Plus de fautes simultanées, corrélation des fautes;
 - Exigence de temps de détection: hautes fréquences, contamination rapide sur le vecteur d'état
- Calcul de niveau de protection:
 - Compromis entre la taille et la capacité de borner les erreurs de positions



Taille petite



Pistes de recherche pour PERSY & ULISSE,
applications smartphone de GEOLOC

Ancrage disciplinaire

Localisation ubiquitaire



Performances de localisation



Mots clé

Traitement du signal, Génie informatique

Fusion, filtrage, codage, instrumentation, apprentissage statistique, génie logiciel et programmation

CNU

61 : Génie informatique, Automatique et Traitement du Signal
27 : Informatique

Ens.

M2, Ecole d'ingénieur (ECN, ESEO, ESGT), env. 100 h/an
Tutoriaux en conférences/workshops internationaux

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

