

Collecte et analyse d'informations à partir de capteurs embarqués en vue de la détection de situations d'engorgement

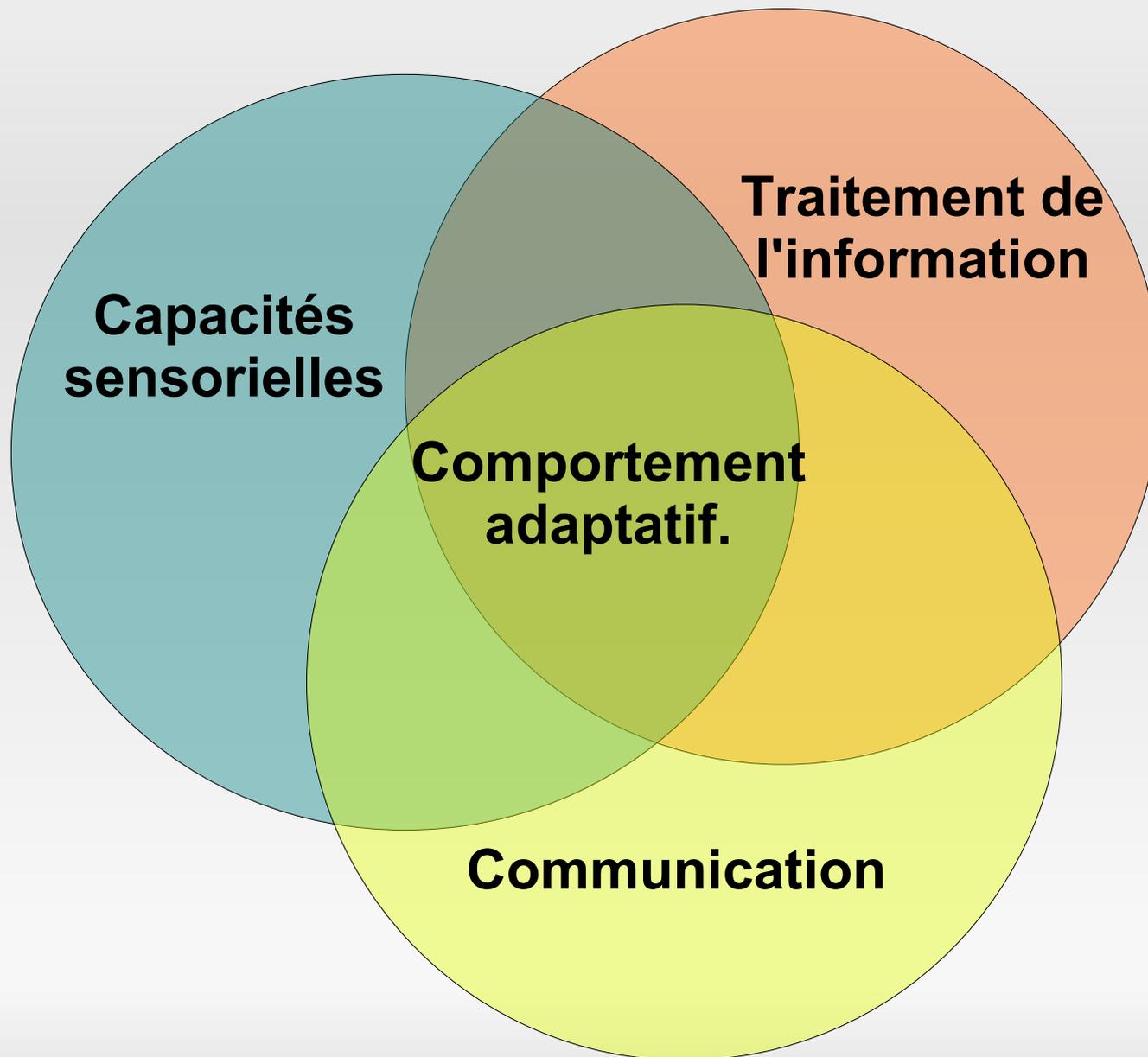
Youssef Regueb
Master MATIS

Encadrants : Bruno Sadeg, Claude Duvallet

Plan

- Introduction et contexte
- Applications dans le domaine des STI
- Problématique
- Architecture et applications pour l'info-traffic routière en temps réel.
- Simulations
- Conclusion et perspectives

Les Systèmes de Transport Intelligents (STI)



- **Les données de capteurs :**
 - Données fiables, fréquentes et en grande quantité
- **Plusieurs types d'information :**
 - Capture vidéo (détection d'objet, état du conducteur..),
 - Mesures des grandeurs physiques (Vitesse, distance...)
 - etc

⇒ *Capacités sensorielles à plusieurs aspects applicatifs*

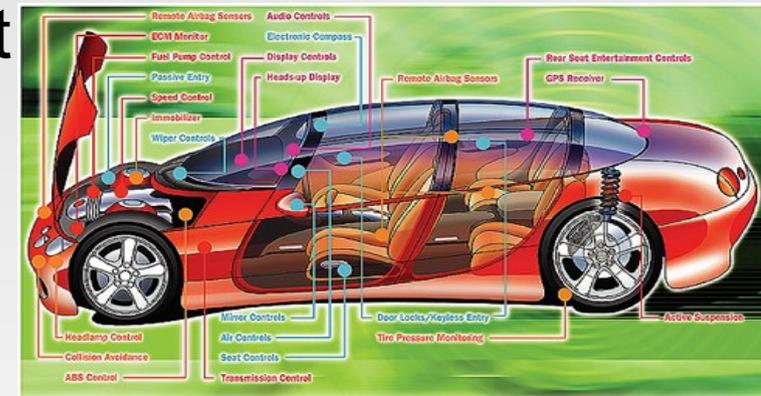
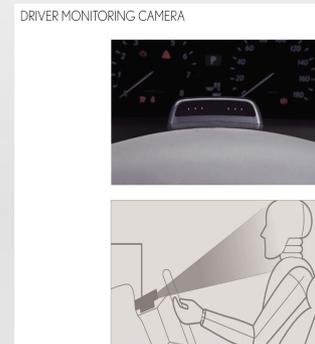
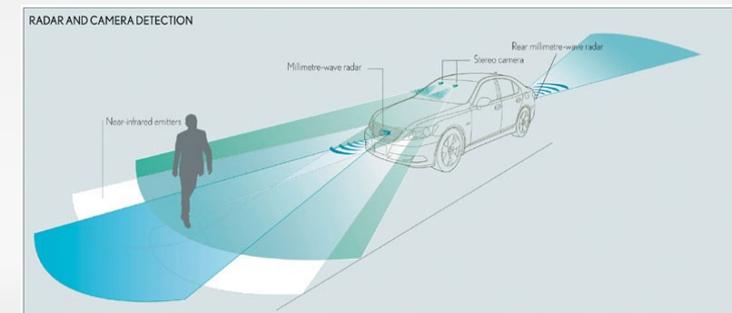


Figure 4: Networked automotive applications. (Source: Microchip Technology Inc.)



▪ Une technologie en cours de développement et de normalisation

- × Car-to-Car, Véhicule à Véhicule, véhicule à Infrastructure...
- × BMW, Connexis, and WirelessCar: Next Generation Telematics Protocol (NGTP).
- × VANET : Vehicular Ad-Hoc Network
- × Une initiative des constructeurs européens dont l'objectif est de définir un nouveau standard de communication sans fil pour le réseau véhiculaire (2010).

- Transfert de données (musique MP3, fichiers en provenance du bureau ou de la maison)
- Accès à Internet
- Péage électronique
- Jeux
- ...



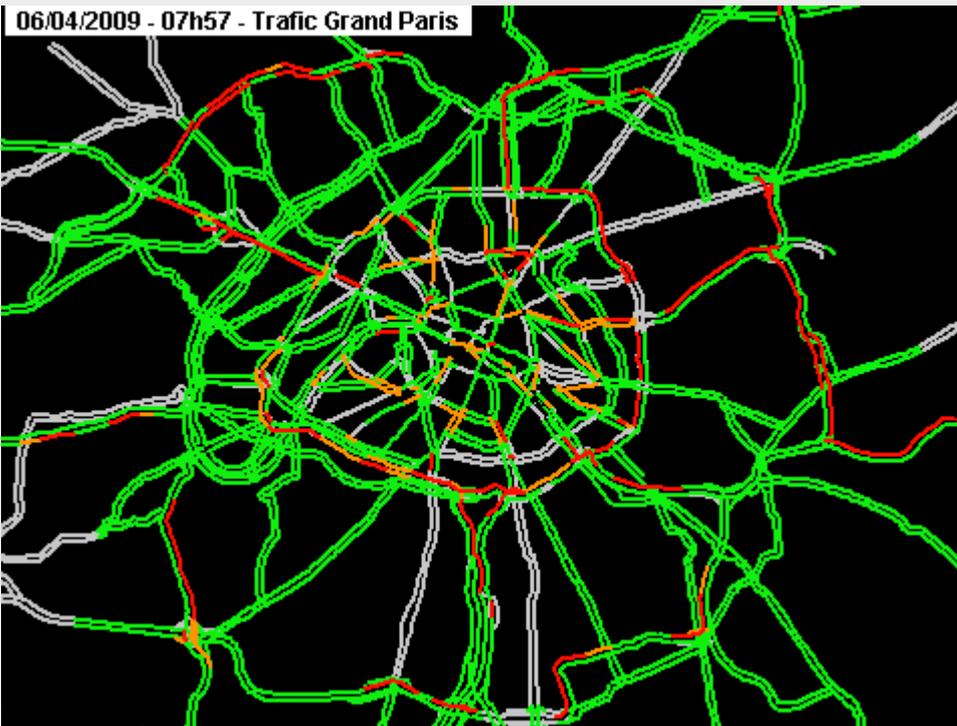
- Alerte en cas d'accident
- Appel d'urgence
- Information sur le trafic urbain (couleur des feux, circulation...)
- Avertissement en cas d'arrêt brutal
- Avertissement en cas de changement de voie
- Avertissement sur l'état de la route (objet, route glissante...)
- Etc.

⇒ Programme eSafety de la Commission Européenne visant à réduire de moitié le nombre de décès sur la route d'ici 2010.

Limites des applications d'Info-traffic existantes

- **Recueil de données de trafic [Centre national d'informations routières (CNIR)]**
 - **Équipements de surveillance de la circulation et de la connaissance de l'état du trafic:**
 - ✓ caméras de surveillance,
 - ✓ stations de comptage du trafic,
 - ✓ systèmes de détection automatique d'incidents,
 - ✓ réseau d'appel d'urgence.
 - **Floating Car Data:** méthode pour connaître le trafic sur le réseau routier, basée sur la collecte de données de localisation, de vitesse, de sens du déplacement des véhicules roulants. Elle se base sur le **Floating Cellular Data**.
- **Diffusion de l'info-traffic**
 - **Panneau à messages variables.**
 - **Radio.**
 - **Internet.**

⇒ ***Approches centralisées et Infrastructures coûteuses***



Comment collecter et exploiter des informations au sein de véhicules afin de détecter des situations d'engorgement ?

Communications inter-véhicules
Approche décentralisée
Analyse temps réel des données locales
Transmission temps réel des données

⇒ Problèmes de respect des CT et de gestion des données temps réel.



- Tout véhicule est une sonde pour le réseau routier.
- Tout véhicule est capable d'analyser les données collectées en temps réel.
- Mise à jour des données en temps réel.
- Structuration et présentation des données aux utilisateurs des véhicules.

Utilisation de trames au format suivant ($E_v < I, C, V, D, S >$) :

ID	Position	Vitesse	Date	Sauts
----	----------	---------	------	-------

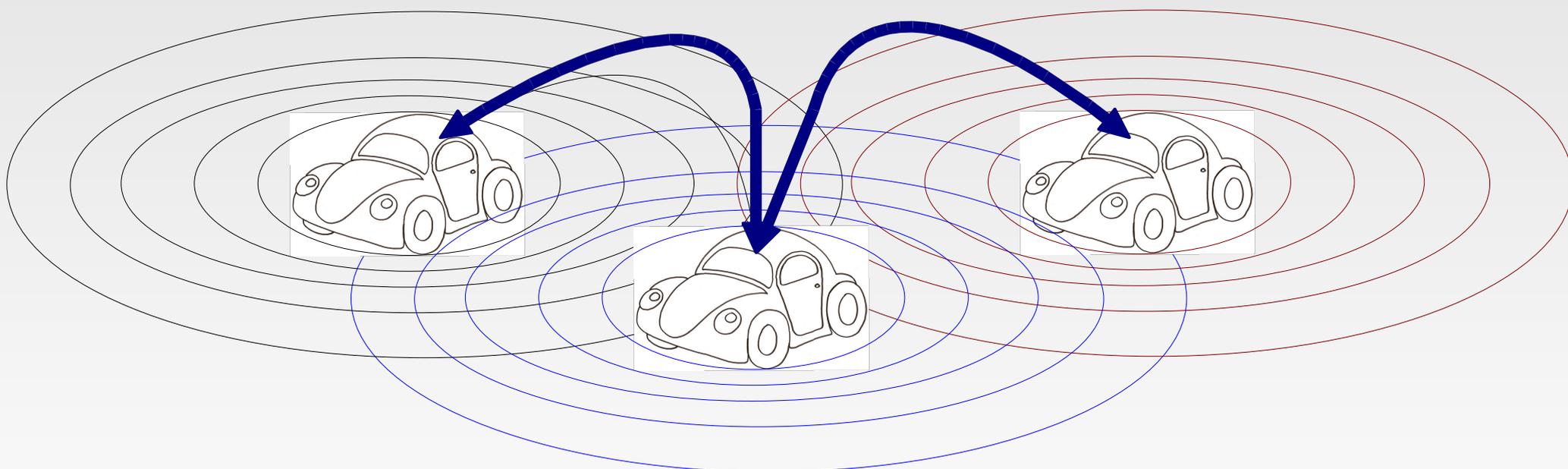
ID: un identifiant universel (exemple: VIN : VF3 WA9HYC 33845868 [17 caractères])

Position : exemple « 26°24.5' N, 3°58.25' W »

Vitesse : vitesse du véhicule mesurée à la date courante.

Date : date d'estampille

Sauts : nombre de sauts



Diffusion avec une fréquence proportionnelle au déplacement (changement de position)

Algorithme de transfert par sauts multiples.

- Cet algorithme se base sur la géo-localisation.
- Aucune table de routage n'est utilisée.
- Les nœuds décident d'une façon autonome de faire suivre une trame ou de la détruire.
- Cette décision est prise en fonction des données dans la trame.

Algorithme :

Soit la portée du signal $PS=x$ et d une distance $< x$

Pour Chaque véhicule qui reçoit une trame E_v **faire**

Si il existe déjà un enregistrement E_n tel que $E_v(I,D) == E_n(I,D)$ **alors**

destruction de E_v

Sinon

Si $|position\ courante - E_v(C)| > E_v(S) * d$

incrémenter $E_v(S)$

faire suivre E_v

Finsi

Si il existe $E_n(I) == E_v(I)$ **alors**

mise à jour de E_n

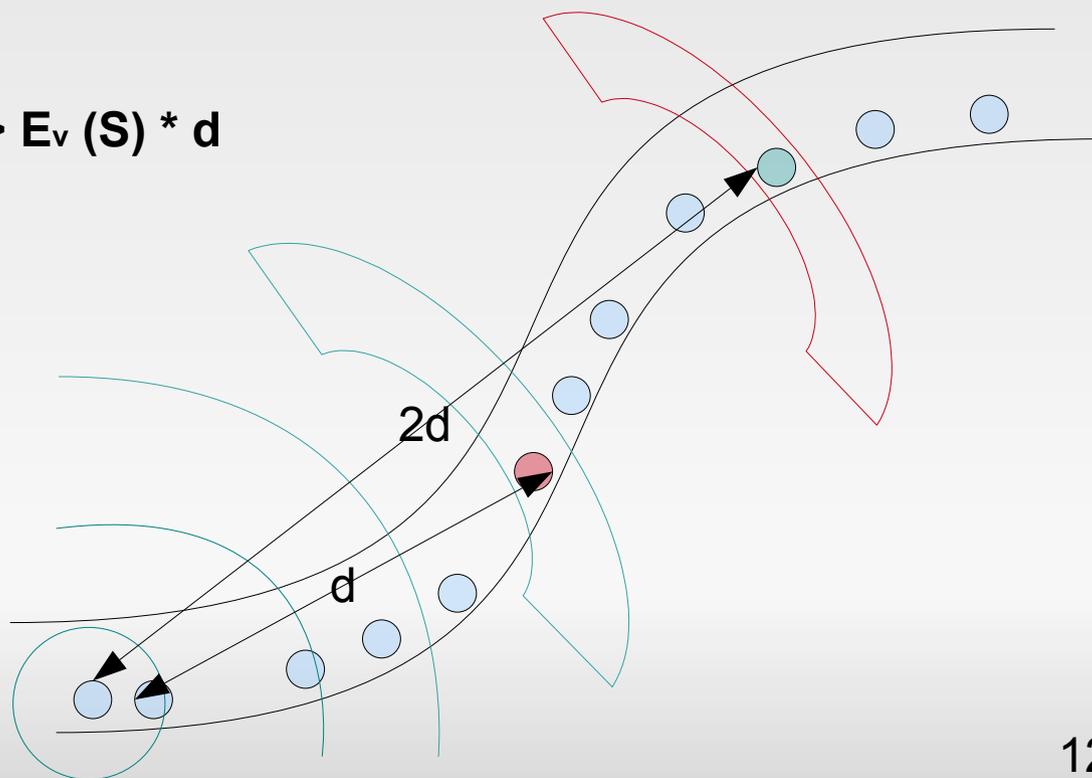
sinon

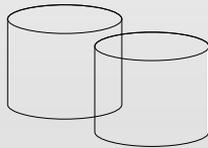
ajouter une nouvelle entrée E_v

Finsi

Finsi

Fin Pour

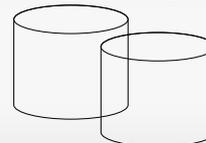
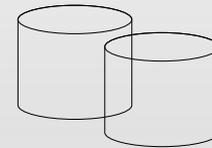


Mise à jour des données temps réel.**Table de données reçues**

ID	DP	PC	Vitesse	Date	Voie (G/D)
----	----	----	---------	------	------------

Gestionnaire de fraîcheur et de mise à jour des données

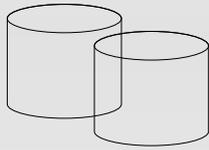
- Fusionner les entrées similaires
- Mettre à jour les enregistrements
- Supprimer les entrées périmées
- Déterminer le sens de circulation
- Etc.

Recours aux SGBDTR**GPS****Table d'info-trafics temps réel**

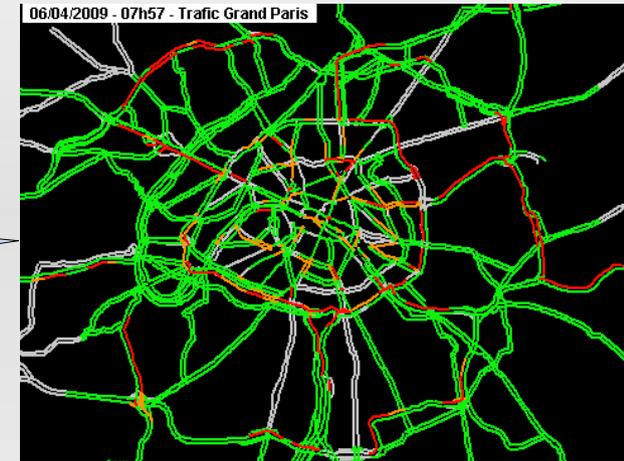
Position	Vitesse moyenne	Voie (G/D)
----------	-----------------	------------

Par agrégation et fusion des données issues de la table de données reçues : cette table est maintenue à jour pour informer en temps réel sur la fluidité des routes dans des périmètres bien définis.

Table d'info-trafics temps réel



Palette de couleurs



Position	Vitesse moyenne	Voie (G/D)
----------	-----------------	------------



Fusion et corrélation

Objectifs de la simulation

- Tester les potentiels de notre approche à représenter correctement le trafic en temps réel.
- Tester l'impact de la variation des paramètres (distance d , seuil de similarité des données, agrégation...).
- Tester les stratégies de gestion des données (fraîcheur, précision, ...)
- Tester la robustesse du système.

- Ce qui a été fait : étude bibliographique
- Ce qui reste à faire :
 - Développer notre approche et proposer une architecture
 - Valider notre approche par simulation
- A plus long terme :
 - Alimenter les bases de données temps réel par des données de capteurs.
 - Augmenter notre approche vers la detection des situations de risque dans le trafic (prédiction des cas des accidents).
 - Exploiter notre travail pour une application réel
 - Mise en oeuvre au sein de véhicules