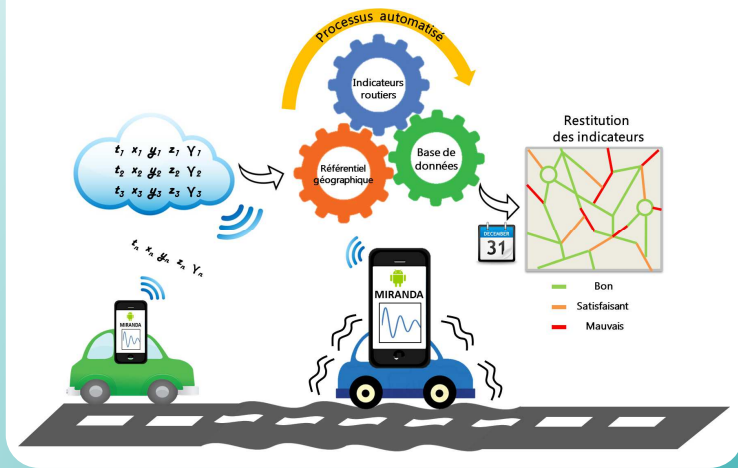


- DÉMONSTRATEUR MIRANDA -

UN OUTIL DE SUIVI DES DÉFAUTS DE PROFIL DE CHAUSSÉES PAR VÉHICULES TRACEURS ÉQUIPÉS DE SMARTPHONES

F. Menant, J-M. Martin, D. Meignen, M. Ortiz, D. Bétaille, IFSTTAR, France
Avec la participation du Département de Loire Atlantique



PRINCIPE

- Les smartphones sont utilisés comme appareils de mesure
- Les capteurs internes des smartphones délivrent des valeurs brutes (temps, accélération, coordonnées GPS, etc.)
- L'application MIRANDA (sous Android) permet de paramétrer la mesure, d'interroger les capteurs de façon synchrone et de sauvegarder les données dans un fichier
- Le smartphone est embarqué dans un véhicule traceur et les données sont collectées sur les routes parcourues



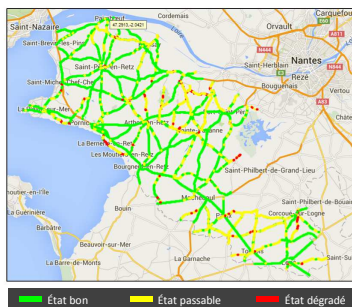
- Les données sont automatiquement envoyées vers un serveur et sont immédiatement exploitées pour estimer le profil de la route et calculer les indicateurs associés
- Ces indicateurs sont automatiquement stockés dans une base de données et peuvent être visualisés par le gestionnaire grâce à des requêtes spécifiques et un outil SIG (ex : Google Maps, QGIS, etc.)

OBJECTIFS

- Un outil de premier niveau pour la surveillance de la déformation des réseaux secondaires rarement auscultés par les appareils traditionnels
- Détection et caractérisation des irrégularités de profil en long (avec $\lambda \in [3m ; 45m]$) qui sont corrélées avec le niveau de confort offert aux usagers et pouvant indiquer un problème structurel de la chaussée
- Processus automatisé de calcul des indicateurs routiers à partir des données brutes et de sauvegarde dans une base de données

RESULTATS EXPERIMENTAUX

- Mesures réalisées dans des conditions réelles d'utilisation par des patrouilleurs du CD44
- Auscultation de 1000 km de réseau de desserte locale
- Une douzaine de véhicules
- Durée de collecte : 2 mois



INTERETS DE L'OUTIL

- Densité de l'information : données collectées « n'importe où et n'importe quand » par une flotte de véhicule traceurs (ex : véhicules patrouilleurs)
- Résultats immédiats : les données sont transmises à un serveur par connexion sans fil (3G/4G ou Wi-Fi) et sont automatiquement exploitées
- Solution à bas coût par rapport à l'utilisation d'appareils spécialisés

PERSPECTIVES

- Déploiement à plus grande échelle sur la totalité d'un département et validation
- Amélioration du niveau d'instrumentation (communication sans fil entre le smartphone et d'autres capteurs embarqués dans le véhicule)
- Estimation d'autres indicateurs routiers
- Préparation de la diffusion de l'outil

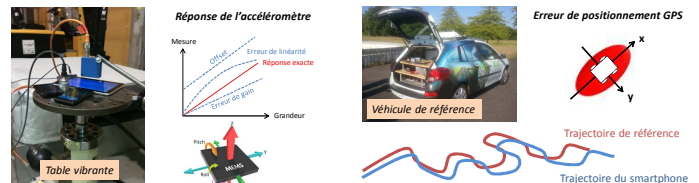
CHALLENGE SCIENTIFIQUE

- Composer avec le niveau de précision des données (utilisation de capteurs bas coût) et maîtriser les différentes incertitudes de mesure.
- Fournir un système fiable

TRAVAUX SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

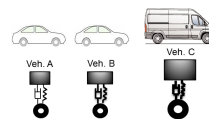
- Estimation du niveau de précision des capteurs de différents smartphones et tablettes

Tests réalisés en laboratoire et sur routes

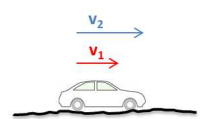


- Estimation des incertitudes de mesures dues à l'utilisation de véhicules traceurs ayant des caractéristiques différentes

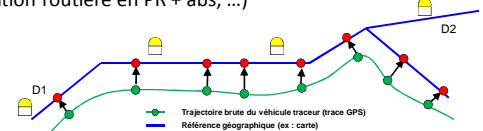
Réponse mécanique des véhicules traceurs



Variation de vitesse des véhicules traceurs



- Développement d'une méthode de map-matching pour la projection de toutes les trajectoires des véhicules sur un même référentiel géographique (automatisation du processus, gestion des cas particuliers, identification routière en PR + abs, ...)



- Développement d'un algorithme de fusion pour combiner l'ensemble des données issues de la flotte de véhicules traceurs et tenant compte des incertitudes de mesure
- Développement d'une application Android (MIRANDA App) pour l'acquisition et le transfert des données
- Développement d'un logiciel spécifique enchaînant de manière automatique les différentes phases de traitement (map-matching, calcul d'indicateurs, alimentation de la base de données)
- Développement d'une interface d'interrogation de la base de données permettant de faire des requêtes temporelles et certaines opérations de traitement