

Performances en freinage des nouvelles mobilités et enjeux en sécurité routière

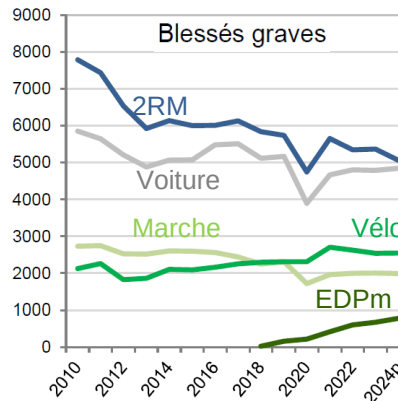
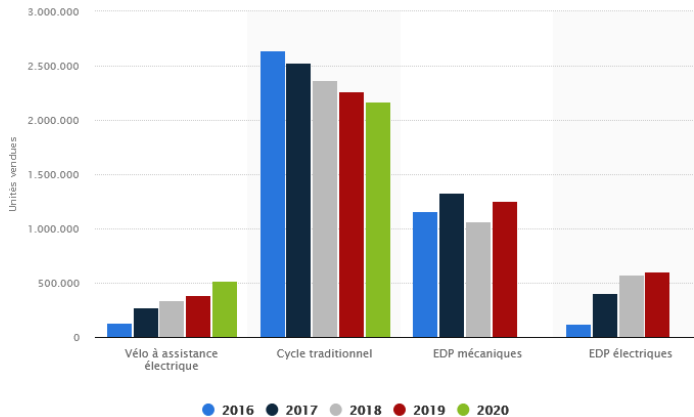
Ebrahim RIAHI

Claire NAUDE, Bastien CANU, Thierry SERRE

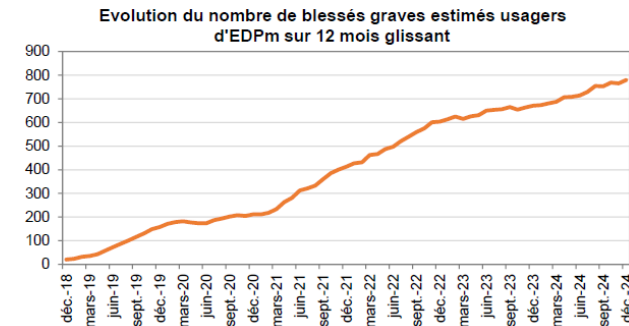
Université Gustave Eiffel – Laboratoire Mécanismes d'accidents

Nouvelles mobilités et sécurité routière

- Evolution rapide / Nouvelles interactions / Problèmes de sécurité**



Source : ONISR données définitives jusqu'en 2023, données provisoires 2024



- Solution : prise en compte des spécificités de chaque engin**

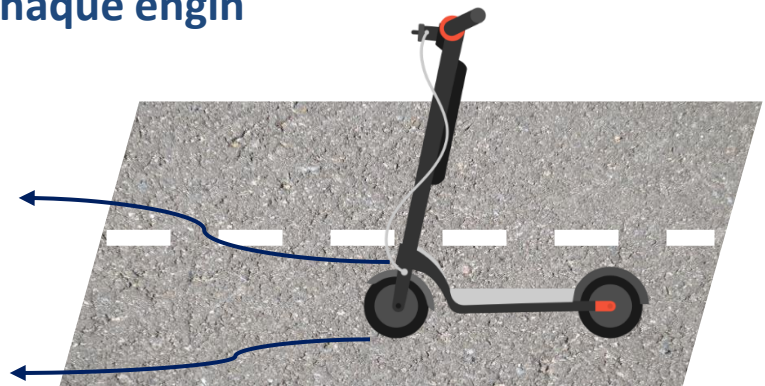
Performance en freinage

Système de freinage

Adhérence :

Texture du revêtement

Etat de surface, sec, mouillé, ...



Méthode

• Caractérisation expérimentale

18 Essais de freinage d'urgence

3 Trottinettes (x 3)

2 VAE (x 3)

1 Gyroroue (x 3)

• Protocole

- Vitesse de consigne

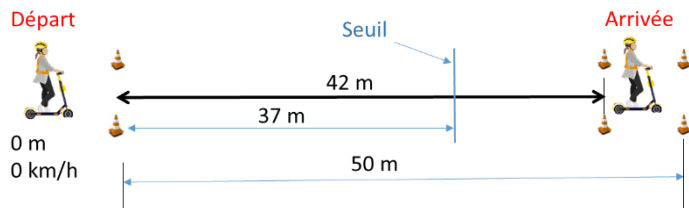
➤ 25 km/h en trottinette

➤ 20 km/h en gyroroue

- Stabiliser cette vitesse après le seuil

- Freiner au maximum jusqu'à l'arrêt

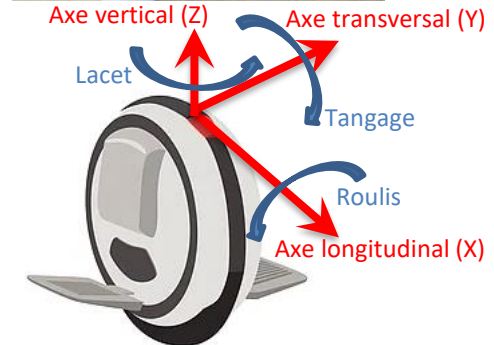
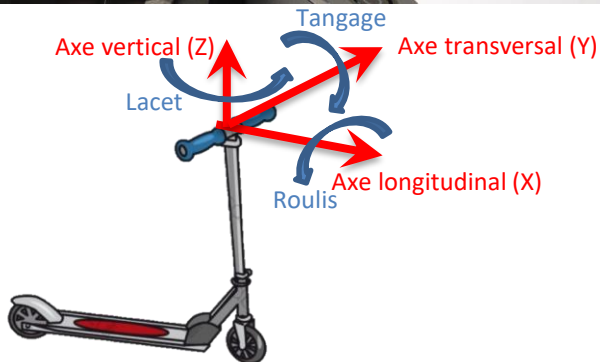
dans la zone définie par 4 plots



Méthode

Données recueillies

- Vitesse et trajectoire GPS à 1 Hz,
- Accélérations longitudinale, transversale et verticale à 50 Hz
- Vitesses de rotation de roulis, lacet et tangage à 50 Hz
- Vidéo de la scène avant avec 24 i/s résolution 1920x1080



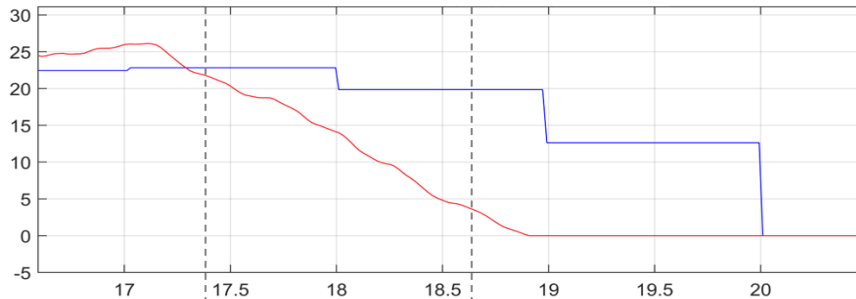
Méthode

• Traitement des données

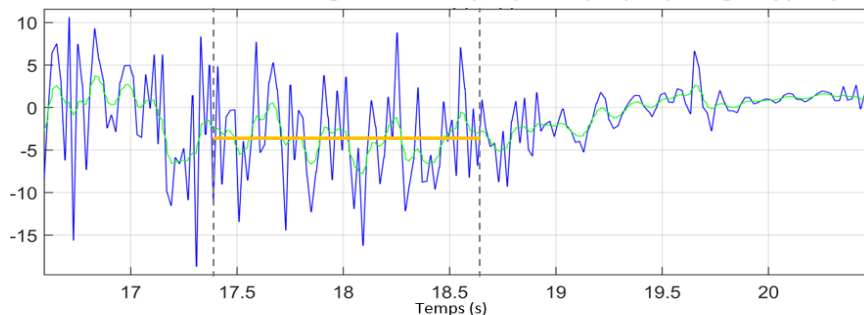
- Filtrage des signaux
- Calcul de l'accélération longitudinale moyenne pendant la phase de décélération constante avant l'arrêt.

Décélération Moyenne

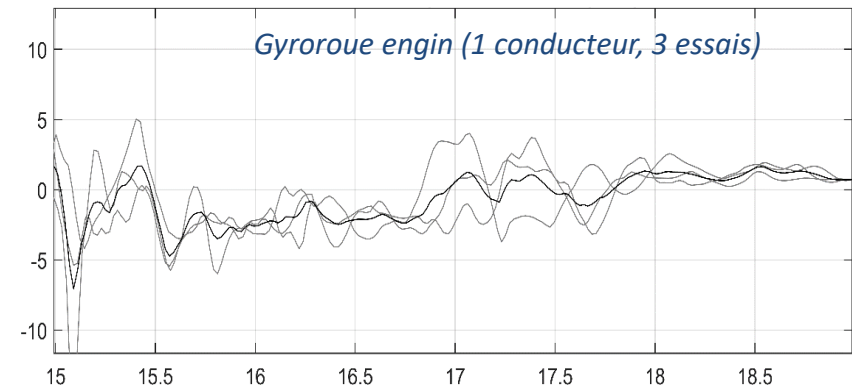
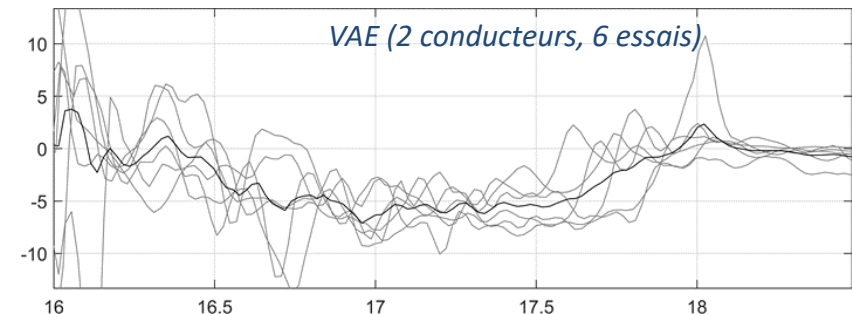
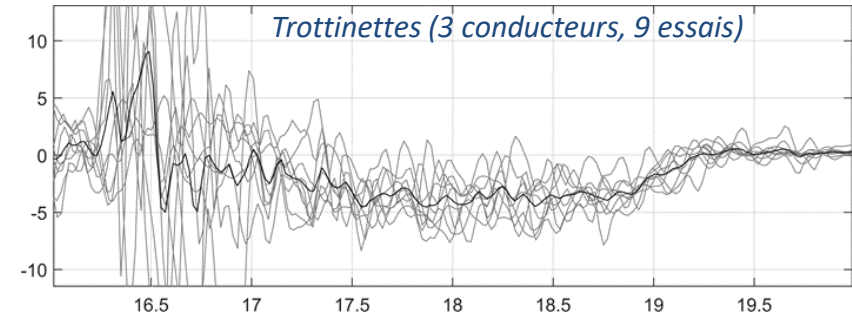
Vitesse GPS (bleu) Vitesse Intégrée (rouge) (km/h)



Accélération longitudinale brute (bleu) Filtrée (vert) Moyenne (jaune) (m/s²)

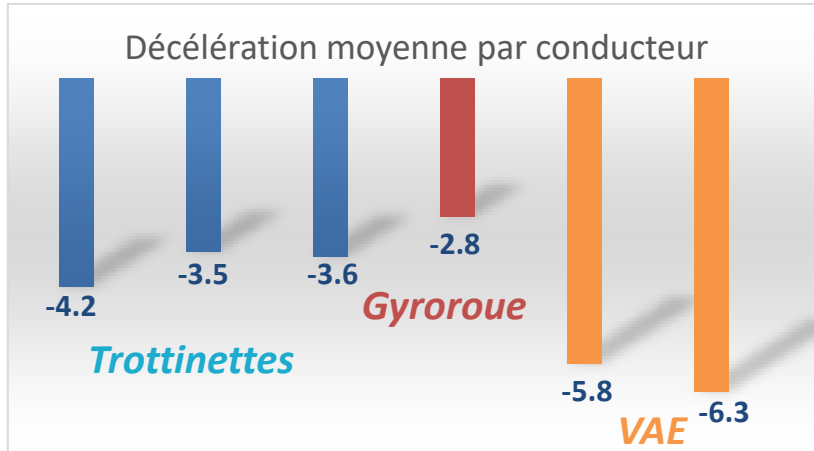


Résultats



Résultats

- Freinage**



$$D_T = \frac{V_{ini}^2}{2 \cdot Acc_x}$$

$$V_{ini} = 25 \text{ km/h}$$

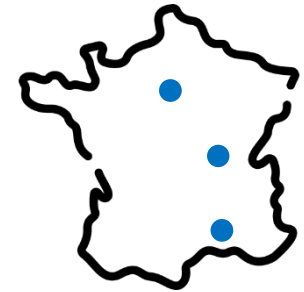
	Décélération (m/s²)	Distance d'arrêt (m)
VAE	6	4
Trottinette	4	6
Gyroroue	3	8

Voiture / moto ~ 8 m/s²



Résultats

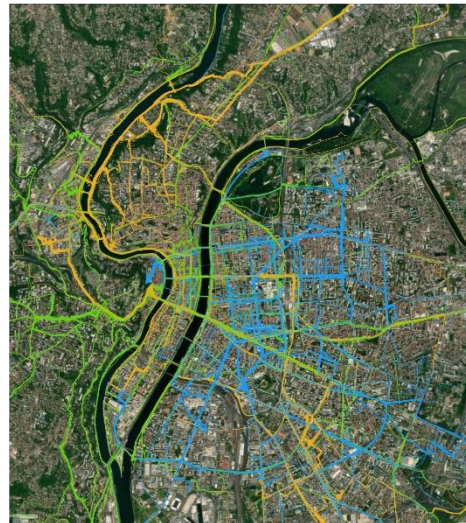
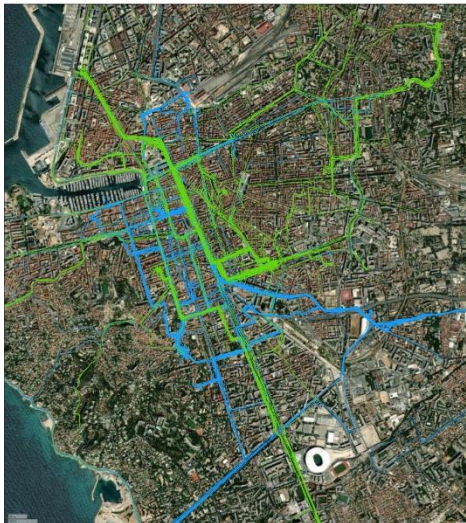
• Etude naturelle



Région PACA	Région AURA	Région IDF	Total
5 gyroroues 24 trottinettes 19 VAE	10 gyroroues 19 trottinettes 20 VAE	10 gyroroues 13 trottinettes 25 VAE	25 gyroroues 56 trottinettes 64 VAE
Total : 48 usagers	Total : 49 usagers	Total : 48 usagers	Total : 145 usagers

Nb véhicules	145
Nb trajets	8587
Durée totale (h)	2149
Distance totale (km)	34523
Durée moyenne / trajet (min)	15.1
Distance moyenne / trajet (km)	4.0
Situations à risque	907

 Trottinette
 Gyroroue
 VAE



Résultats

- Freinage d'urgence des trottinettes en étude naturelle



Freinage d'urgence



Freinage d'urgence

Résultats

- Secousses des trottinettes sur infrastructures défectueuses



Secousses

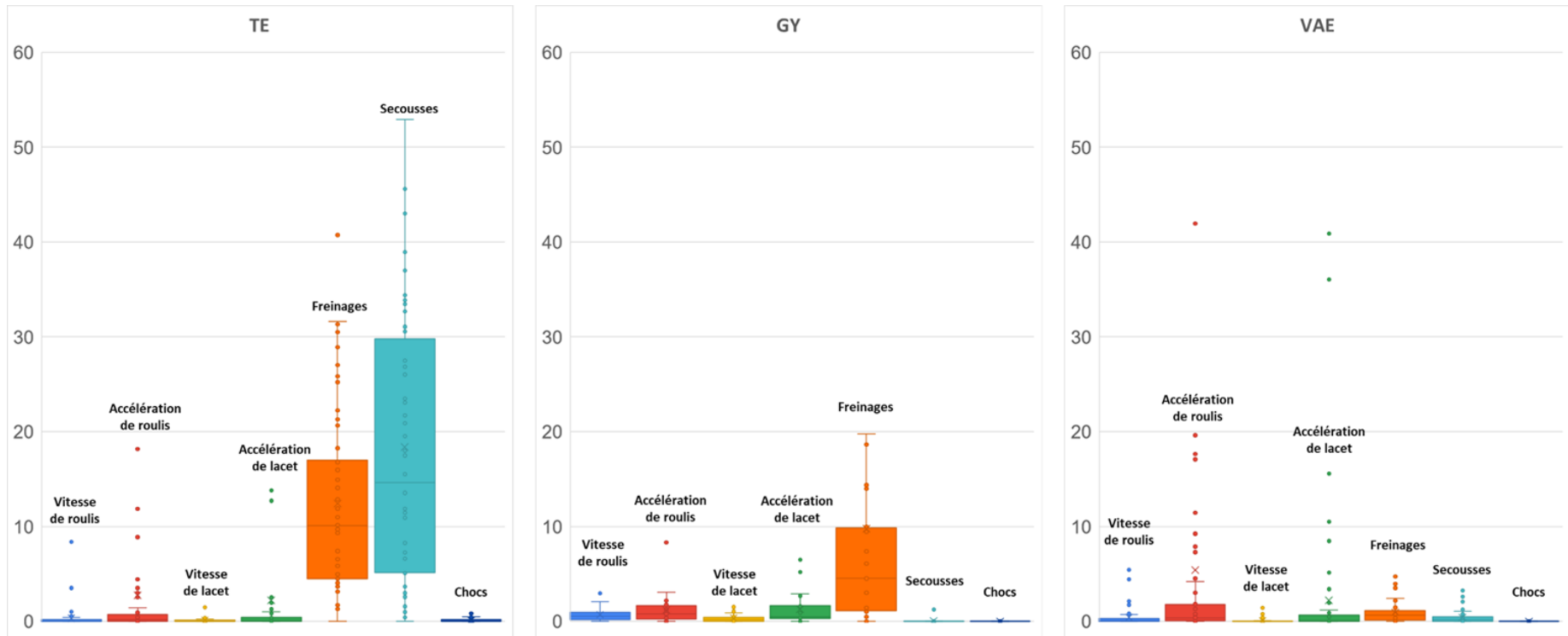


Secousses

Résultats

Freinage brusque / Secousse

Nombre par 10 km parcouru



Conclusion / Perspectives

- **Caractérisation de la performance de freinage**
 - D'autres trottinettes
 - Influence du revêtement (adhérence, texture, sec, mouillé, ...)
- **Outil de diagnostic de sécurité pour les EDP**
 - Infrastructures inadaptées ou défectueuses
 - Détection des zones à adhérence insuffisante



Merci de votre attention

Ebrahim RIAHI
Université Gustave Eiffel
ebrahim.riahi@univ-eiffel.fr



**SÉCURITÉ
ROUTIÈRE VIVRE,
ENSEMBLE**

anr [®]
agence nationale
de la recherche