

Sécurité des usagers de la route de la route et conduite automatisée

Interaction véhicule automatisé / véhicule conventionnel (WP4)

Profils de décélération en conduite naturelle

Lara Désiré et Guillaume Saint Pierre
Cerema



Sécurité des usagers de la route
et conduite automatisée

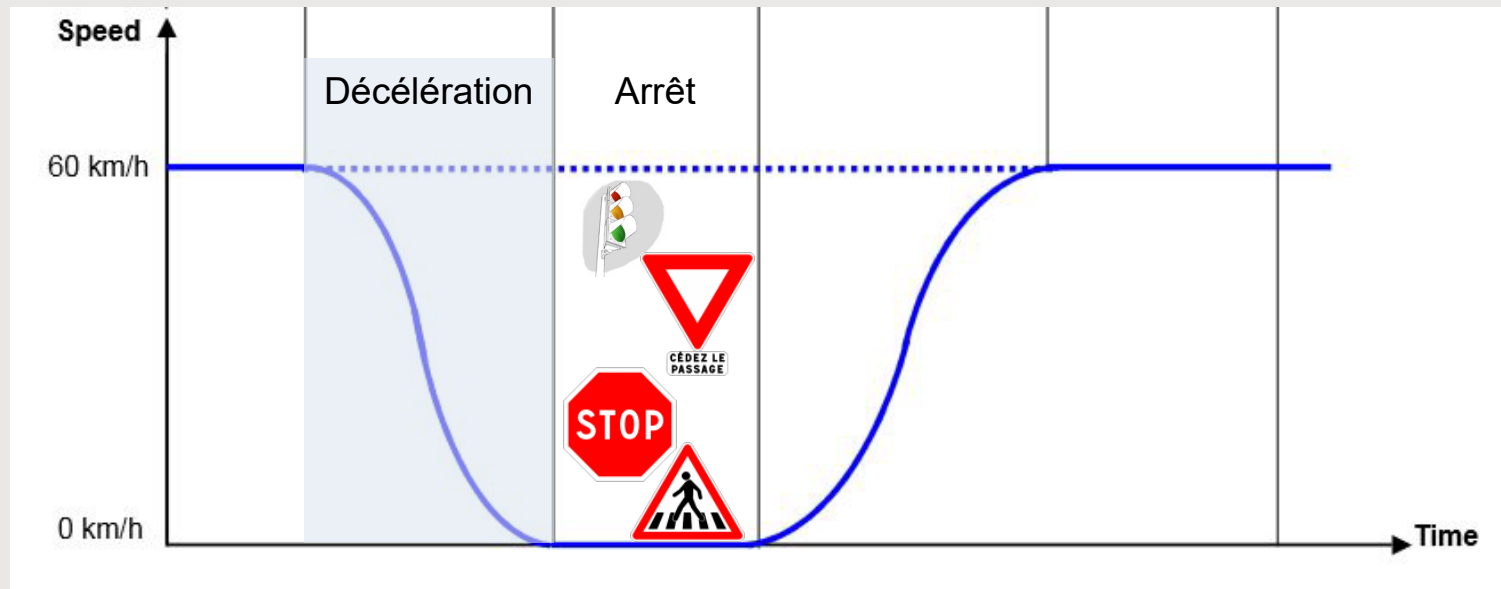


Introduction

- **Accidentalité des véhicules automatisés (VA) en Californie (USA)**
 - Analyse des rapports détaillés des accidents matériels ou corporels de type collision impliquant un VA (Favaro et al., 2017 ; Biever et al., 2020)
 - + 50 % des collisions arrière où le VA est heurté par un véhicule conventionnel
 - Principalement en intersection à vitesse réduite
 - Comportement de conduite du VA différent des humains ne correspond pas aux attentes des conducteurs (Biever et al., 2020)

Introduction

- Est-ce que les décélérations des conducteurs sont influencées par la raison de l'arrêt ?





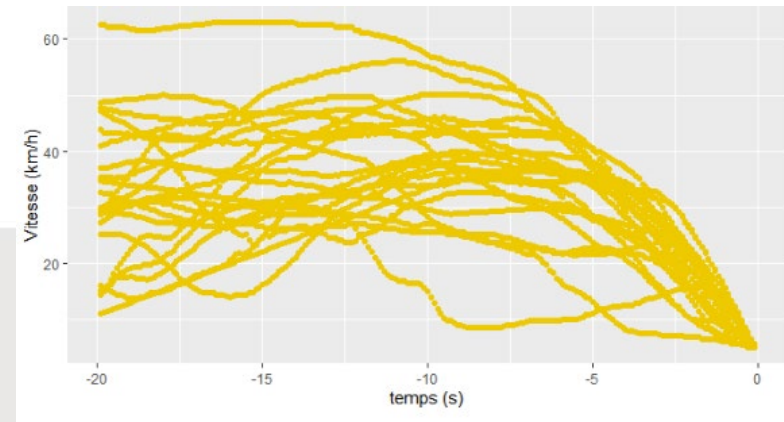
Matériels et méthodes

- **Données de décélération**
 - 5 expériences différentes en situation naturelle de conduite
 - Parcours pré-déterminé sur réseau routier urbain ou inter-urbain
 - Données CAN et GPS horodatées
 - Vitesse instantanée CAN
 - Distance cumulée parcourue
 - Longitude , latitude
- **Données de description de l'environnement de conduite**
 - Vitesses maximales autorisées : disponible sinon cartographie
 - Infrastructures : disponible sinon cartographie
 - En intersection : Signal tricolore, Stop, Cédez-le-passage, Carrefour giratoire
 - En section courante : Passage piéton arrêt de bus, surélévation de chaussée avec ou sans passage piéton

Matériels et méthodes

• Extraction des profils de décélération

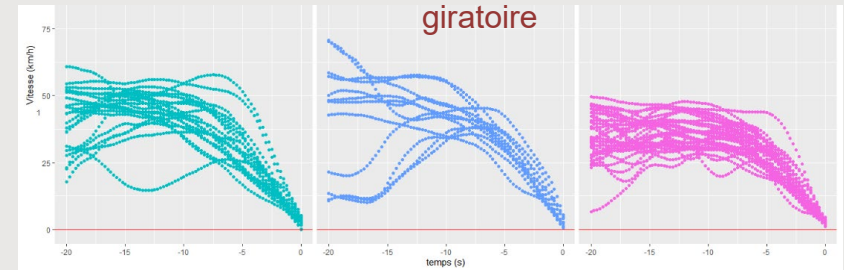
- Extraction des données 20 s en amont d'un arrêt
 - Arrêt : vitesse < 5 km/h pendant au moins 3 s
- Enrichissement des données avec le contexte de l'arrêt
 - Vitesse maximale Autorisée (VMA)
 - Infrastructure (règle de décision)
- Extraction
 - Profils de décélération complets
 - 100 derniers mètres en amont d'un arrêt



Signal tricolore

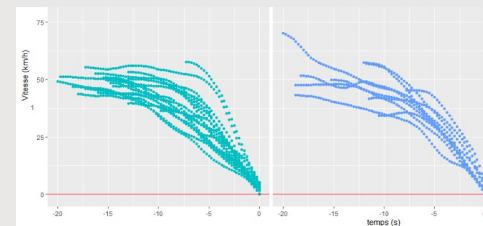
Carrefour giratoire

Passage piéton



Profils de décélération

100 derniers mètres



Matériels et méthodes

- **Analyse des profils de décélération**
 - Distribution des profils de décélération entre les infrastructures d'arrêt et les VMA
 - identification des modalités de la variable indépendante *Raison de l'arrêt*
 - Analyse de l'effet de la *Raison de l'arrêt* sur les descripteurs des profils de décélération :
 - Durée de la décélération
 - Distance de la décélération
 - **Vitesse initiale**
 - **Décélération moyenne**
 - Décélération maximale
 - Modélisation des profils de vitesse en fonction de la *Raison de l'arrêt*

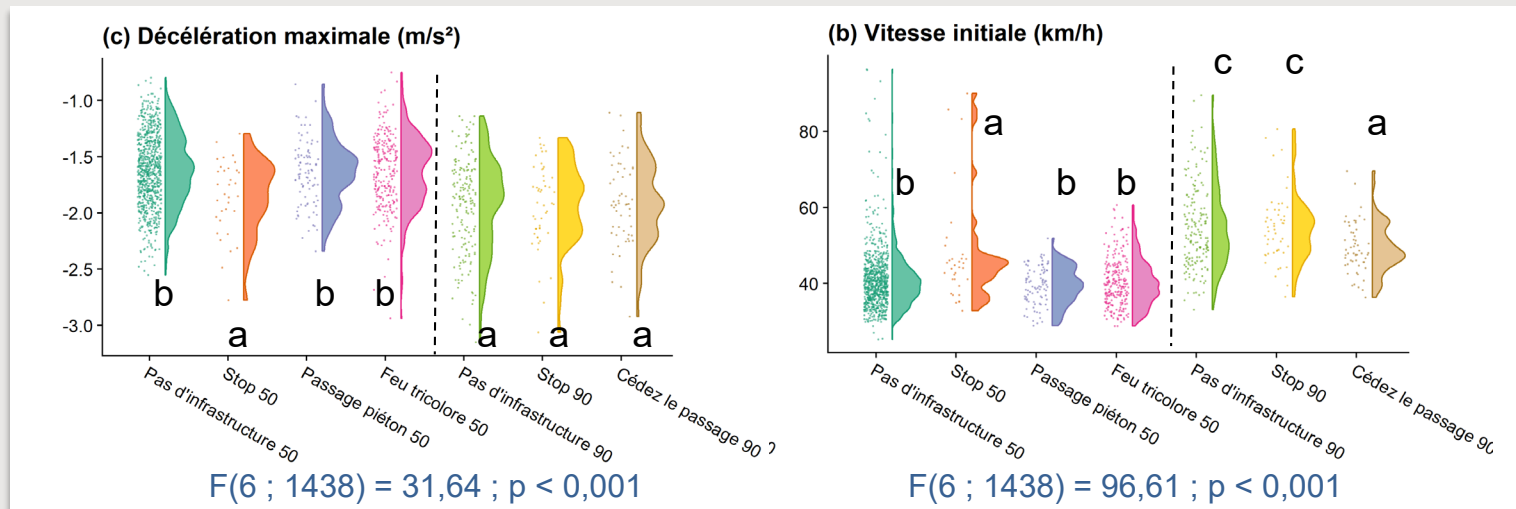
Résultats

- Distribution des profils de décélération

	30 km/h	50 km/h	70 km/h	90 km/h	Total
Pas d'infrastructure	35	807	93	169	1104
Signal tricolore	20	243	7	0	270
Passage piéton	0	88	7	1	96
STOP	0	33	0	50	83
Cédez le passage	0	1	3	55	59
Arrêt de bus	2	22	0	0	24
Carrefour giratoire	0	8	0	8	8
Total	57	1202	110	275	1644

Résultats

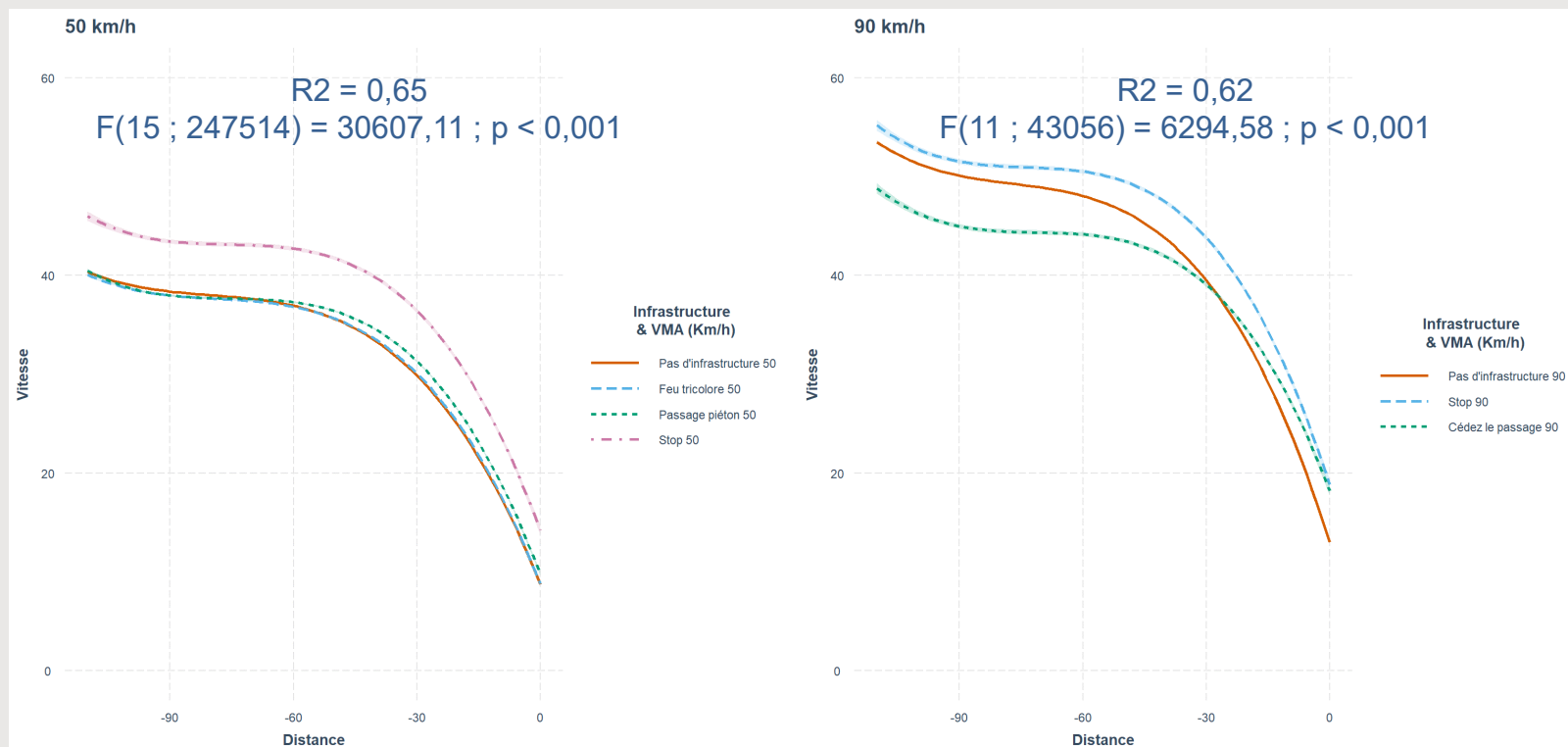
• Analyse descriptive des indicateurs



- Décélération maximale (et décélération moyenne)
 - Stop : 50 km/h = 90 km/h → en accord avec Wang et al. (2005)
 - 50 km/h : Stop > Feu Tricolore = Passage piéton
 - 90 km/h : Stop = Cédez-le-passage
- Vitesse initiale
 - Stop : 50 km/h < 90 km/h → en accord avec Wang et al. (2005)
 - 50 km/h : Stop > Feu tricolore = Passage piéton
 - 90 km/h : Stop > Cédez-le-passage

Résultats

- Modélisation des profils de vitesse





Conclusion

- **Les profils de décélération des conducteurs de VL diffèrent selon la raison de l'arrêt**
 - ... est-ce le cas des véhicules automatisés ?
- **Recommandations**
 - VA devrait tenir compte de la raison de l'arrêt lors de la décélération afin de mimer le comportement humain
 - VA devrait être identifiable et les conducteurs formés à la spécificité de son comportement de décélération

Merci pour votre attention

Personnes impliquées :

- Renaldo Gritti (Cerema)
- Cédric Bezy
- Sofiane Behamouche

