

5G et véhicule autonome : Quelles perspectives ?

Informations pratiques

- Laboratoires : Département COSYS Composants et systèmes – Équipe de Recherche en Émergence Nouveaux usages et pratiques de la mobilité en nouvelle Aquitaine (ERENA) et LIGM (Marne La vallée)
- Partenaire international envisagé : Technical University of Denmark – DTU (Department of Photonics Engineering Networks Technology and Service Platforms)
- Tuteurs : Leo Mendiboure (leo.mendiboure@univ-eiffel.fr), Hakim Badis (hakim.badis@univ-eiffel.fr)
- Filière visée : Informatique

Présentation générale du projet (5-10 lignes)

Le véhicule automatisé et connecté apparaît aujourd'hui comme le futur des systèmes de transport, sur rail comme sur route. En effet, le déploiement de véhicules sans chauffeur pourrait permettre de répondre aux problématiques actuelles de ces environnements (route : fluidité du trafic, accidents de la route, émissions de gaz à effet de serre ; rail : disponibilité des trains, couverture du territoire). C'est pourquoi, de nombreux acteurs s'intéressent aujourd'hui à la mise en œuvre de ce véhicule, qu'ils soient public (gouvernements, université, etc.) ou privés (Tesla, Google, Amazon, Renault, Alstom, etc.).

Toutefois, comme le montrent les difficultés actuelles de Tesla [1], les communications entre véhicules et entre véhicules et infrastructures joueront un rôle essentiel dans l'avènement de ces véhicules. En effet, de telles communications pourraient permettre à chaque véhicule de disposer d'informations supplémentaires concernant son environnement (position des véhicules et piétons, possible accident, etc.) mais également d'informer les véhicules voisins de ses futures actions (freinage, changement de voie, etc.).

Ainsi, dans le cadre d'un projet européen (5GRail: 5G for future RAILway mobile communication system) [2], et en coopération avec une Université danoise, ce projet s'intéresse à l'apport de la 5G pour les communications sur rail et sur route des véhicules automatisés et connectés.

Objectif du projet (10-20 lignes)

Ce projet vise à évaluer l'intérêt des réseaux cellulaires 5G (et leurs potentielles limites) dans le contexte du véhicule automatisé et connecté sur rail et sur route. Par conséquent, l'objectif premier sera de mettre en place un environnement d'émulation/simulation destiné à cette évaluation.

Pour ce faire, différents outils, identifiés par l'équipe (auxquels pourront s'ajouter d'autres outils identifiés par l'étudiant) pourront être utilisés : SUMO (cf. Figure 1) [3] qui est un outil qui permet de simuler un trafic routier/ferroviaire à partir de données réelles, Mininet [4] qui permet d'émuler des réseaux WiFi à partir de machines virtuelles (Docker) et ns3 [5] qui est un simulateur de réseaux 4G/5G.

Une fois cet environnement mis en place, il s'agira de 1) proposer des scénarios réalistes de mobilité de véhicules autonomes (tram, train rural, etc./autoroute, rocade, etc.) et de réfléchir aux messages échangés entre les véhicules autonomes dans ce contexte. Il s'agira également 2) d'utiliser l'émulateur/simulateur implémenté pour définir les performances des réseaux cellulaires 5G dans ce contexte. Il pourra enfin s'agir 3) de proposer des mécanismes/protocoles visant à améliorer l'échange d'informations entre trains et voitures dans le contexte du véhicule automatisé et connecté : passage à niveau, tram au milieu de la circulation, etc.

En fonction du niveau d'avancement du projet, ces travaux pourront potentiellement déboucher sur la publication d'un article de recherche (journal/conférence) présentant l'environnement mis en place par l'étudiant ainsi que des premiers résultats.

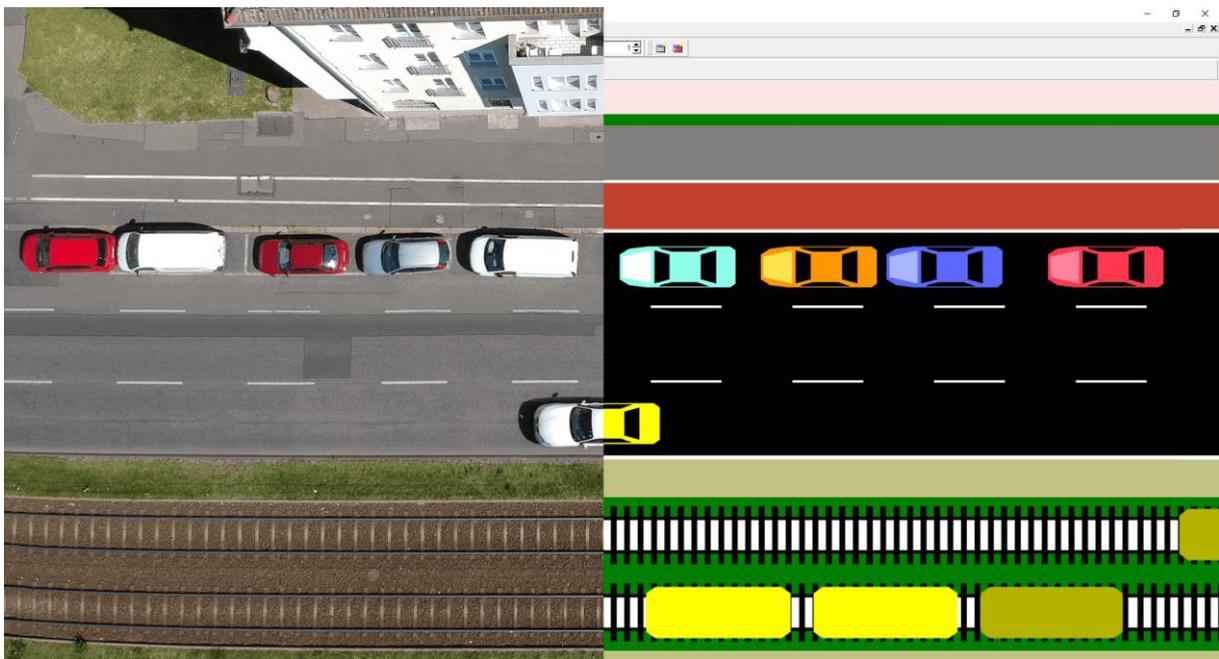


Figure 1 : Exemple de simulation avec SUMO

Bibliographie

[1] <https://www.automobile-propre.com/tesla-elon-musk-reconnait-les-difficultes-de-la-voiture-autonome/>

[2] <https://5g-ppp.eu/5grail/>

[3] Krajzewicz, Daniel. "Traffic simulation with SUMO—simulation of urban mobility." Fundamentals of traffic simulation. Springer, New York, NY, 2010. 269-293.

[4] Kaur, Karamjeet, Japinder Singh, and Navtej Singh Ghumman. "Mininet as software defined networking testing platform." International Conference on Communication, Computing & Systems (ICCCS). 2014.

[5] Mai, Yefa, Yuxia Bai, and Nan Wang. "Performance comparison and evaluation of the routing protocols for MANETs using NS3." (2017).