

Proposition de communication pour les 2e Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)

Montréal, 11-13 juin 2019

Titre :

Un outil de simulation minimal pour représenter les interactions entre usagers dans une perspective de sécurité routière

Auteur(s) :

Lionel Nébot Janvier, Nicolas Saunier

Polytechnique Montréal

lionel.nebot-janvier@polymtl.ca, nicolas.saunier@polymtl.ca

Mots-clés :

Circulation, sécurité routière, simulation, interactions entre usagers, mesures substituts de sécurité, techniques d'analyse de conflits.

Résumé :

Traditionnellement, les analyses de sécurité routière reposent sur l'analyse de données d'accidents provenant généralement des rapports faits par les policiers. Cette approche permet de comprendre les facteurs liés aux accidents, d'identifier des sites problématiques et de mettre en œuvre des solutions (aménagement, améliorations aux véhicules, modifications des comportements) pour améliorer la sécurité. L'usage de ces données présente néanmoins plusieurs limitations.

La première est d'ordre qualitatif : un accident est le résultat d'un processus complexe impliquant plusieurs facteurs et la réalisation de plusieurs autres événements pour se produire. Lorsque qu'un accident se produit, seule l'issue et l'état final après l'accident sont connus : l'enchaînement des événements nécessaire pour que l'accident se produise et toutes les causes directes et indirectes restent bien souvent inconnus. De plus, moins l'accident est grave, moins il a de chance d'être répertorié dans des rapports.

La deuxième est d'ordre quantitatif : les accidents de la circulation sont des événements relativement rares, ce qui nécessite de devoir attendre qu'un certain nombre d'accidents se produise afin d'en faire une analyse pour, si nécessaire, appliquer des mesures correctives. [1]

Ce qui amène donc la troisième limitation d'ordre éthique : l'utilisation des données d'observation d'accidents ne permet d'apporter des solutions aux problèmes de sécurité routière que d'une manière réactive.

Un outil de simulation pourrait permettre d'étudier à l'échelle microscopique les facteurs influençant l'occurrence des interactions et accidents (tels que les propriétés géométriques de la route, les dispositifs de contrôle).

Dans le cadre de notre étude, on se propose d'étudier dans quelle mesure il est possible de reproduire certains phénomènes dans la circulation et les interactions entre usagers, puis d'étudier l'influence de paramètres (tels que la distribution d'arrivée des véhicules, ou l'implantation de dispositifs de contrôle) sur ces phénomènes.

L'outil de simulation consiste en un modèle du monde (infrastructures de transport), un modèle de poursuite des véhicules et un modèle des interactions entre usagers de flux différents. Le modèle du monde décrit la façon dont on représente les infrastructures de transport (routes) et les déplacements des véhicules et usagers. Les voies sont représentées par une succession de segments appelés alignements à partir desquels on définit un système de coordonnées curvilignes. Chaque véhicule possède alors une trajectoire relative aux alignements sur lesquels il se déplace. La figure 1 représente le premier cas, le plus simple, d'un carrefour de deux voies à sens unique. Par la suite, d'autres configurations routières et aménagements seront abordés : ajout de signalisation horizontale et verticale, dispositifs de contrôle, changement du nombre de voies sur un segment de route, etc.

Le modèle de poursuite utilisé a été proposé par Newell en 1961 [2, 3]. Enfin, un modèle d'acceptation des créneaux sera utilisé pour les interactions entre usagers appartenant à des flux différents (figure 2) [4]. Les interactions entre usagers sont ensuite comptées et caractérisées en termes de leur sévérité [5].

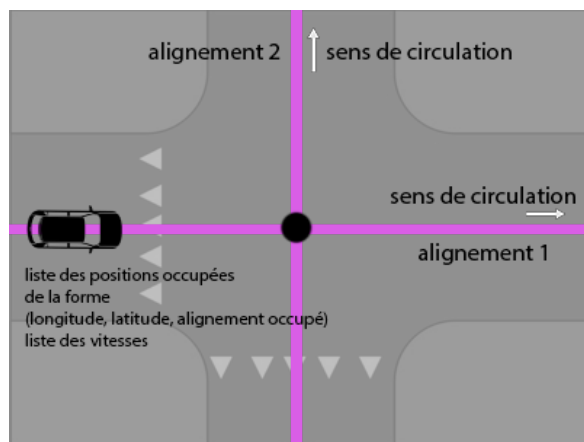


Figure 1 : représentation du concept de monde

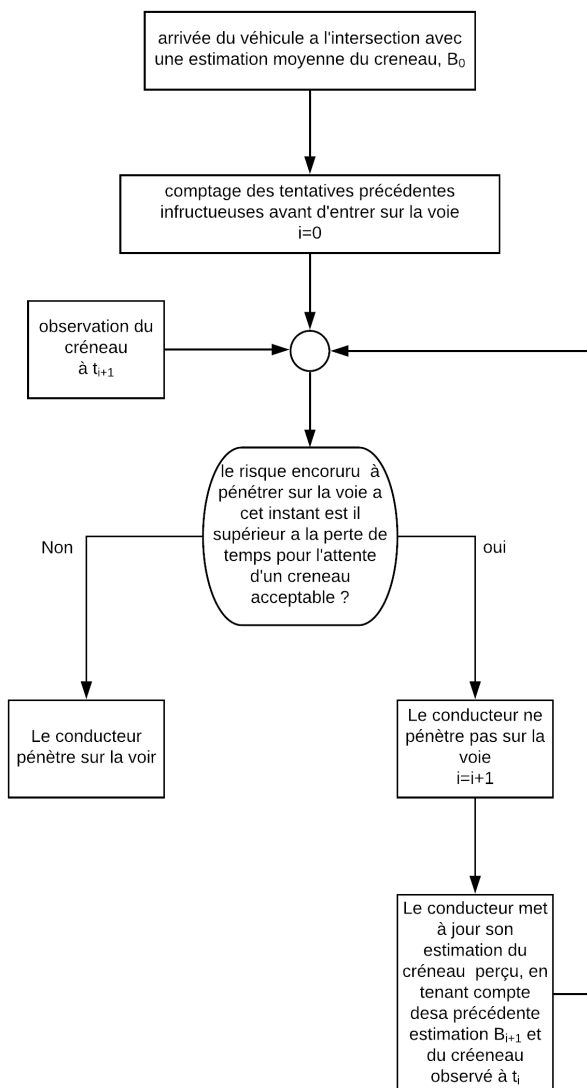


Figure 2 : modèle d'acceptation de créneau, tiré de [4]

Une fois tous ces éléments mis en place, on procédera à l'étude (en terme de nombre et de la sévérité) des interactions se produisant entre véhicules, ainsi qu'entre véhicules et piétons en mesurant la valeur de différents indicateurs, tels que le temps à la collision, le temps post-empiètement, en fonction de différents paramètres, notamment, la distribution des arrivées des véhicules et autres usagers, le débit d'entrée sur les voies (pour les véhicules), le type de dispositif de contrôle mis en place, la taille de la zone d'étude, mais aussi la distance considérée pour les interactions.

On s'attend à ce que la répartition des indicateurs précédemment mentionnés, en particulier la forme de la hiérarchie de sévérité des interactions [1], soit impactée selon les divers paramètres.

Références

- [1] Svensson, A. (1998). A method for analysing the traffic process in a safety perspective. Lund Institute of Technology.
- [2] Newell, G. F. (2002). A simplified car-following theory: a lower order model. *Transportation Research Part B: Methodological*, 36(3), 195-205.
- [3] Tian, J., Jiang, R., Jia, B., Ma, S., & Gao, Z. (2016). Speed dependent stochasticity capacitates Newell model for synchronized flow and oscillation growth pattern. *arXiv preprint arXiv:1607.01306*.
- [4] Pollatschek, M. A., Polus, A., & Livneh, M. (2002). A decision model for gap acceptance and capacity at intersections. *Transportation Research Part B: Methodological*, 36(7), 649-663.
- [5] Chin, H. C., & Quek, S. T. (1997). Measurement of traffic conflicts. *Safety Science*, 26(3), 169-185.