

Analyse de sensibilité de modèles de la circulation (TP 3)

Ce troisième travail pratique vise à identifier l'impact de paramètres d'un modèle de circulation utilisé dans SUMO sur la circulation, aux niveaux microscopique et macroscopique. Cet énoncé repose sur les définitions de la section sur les simulations de la circulation des notes de cours (section 3.8). Vous pouvez trouver plus d'information dans la documentation de SUMO et dans des articles et rapport de recherche.

Les données de circulation et de la demande de base sont reprises du TP2 sans les variations temporelles du TP2 :

- composition de la circulation : 80 % de véhicules particuliers et le reste de véhicules plus lents (en modifiant au moins le speedFactor à 0.7 ou moins);
- insertion des véhicules à leur vitesse désirée et dans une voie libre;
- débit total de 3000 véh/h;
- matrice origine-destination du tableau 2.

Le premier paramètre étudié est le temps de perception et réaction (TPR) des conducteurs (décrit dans les sections sur les types de véhicules et la simulation du guide). Le paramètre de SUMO qui a le sens le plus proche du TPR est le paramètre de pas de temps entre les décisions du conducteur "actionStepLength" dans les types de véhicule : il est par défaut égal au pas de temps de la simulation Δt (paramètre "step-length" dans le fichier .sumocfg).

Le second paramètre étudié est un paramètre du modèle de poursuite. Le modèle utilisé par défaut dans SUMO est le modèle de Stefan Krauß. C'est un modèle à distance de sécurité, soit un modèle dans lequel chaque véhicule cherche à atteindre sa vitesse désirée, tout en gardant une distance suffisante avec le véhicule meneur de façon à éviter une collision si le conducteur meneur freine. Le modèle dépend d'au moins cinq paramètres, notés "accel", "decel", "minGap", "sigma" et "tau". On propose d'étudier le créneau avec le meneur à l'arrêt c_{min} ("minGap").

Les trois configurations des paramètres étudiés sont décrites dans le tableau 3. Comparer les configurations 1 et 2 permet d'étudier l'effet du TPR, comparer les configurations 1 et 3 permet d'étudier l'effet de c_{min} .

Configurations	Δt (s)	TPR (s)	c_{min} (m)
1	0.1	0.1	2.5
2	0.1	1.0	2.5
3	0.1	0.1	5.0

TABLE 3 – Configurations des paramètres étudiés

Vous allez étudier l'impact de ces paramètres (en gardant les valeurs par défaut de tous les autres paramètres) sur deux variables microscopiques :

- la vitesse instantanée de chaque véhicule en un point d'une voie dans la zone d'entrecroisement en aval de la bretelle d'entrée;
- le retard par véhicule (en sauvant les données agrégées sur les déplacements de tous les usagers).

Vous devez faire cinq répliques de la simulation pour chaque configuration (la durée peut être réduite à 1800 s) et faire attention au temps d'initialisation du réseau

(rapportez les graines et temps d'initialisation utilisés). Il faut aussi valider visuellement le fonctionnement de la simulation. Pour chaque configuration, il faut traiter l'ensemble des observations de chaque variable comme un seul échantillon, en regroupant toutes les données des cinq répliques. Veuillez faire les analyses suivantes pour chacun des deux paramètres étudiés (TPR et c_{min}) :

1. analyse descriptive : tracer les boîtes à moustache et fonctions de répartition des deux variables (vitesse et retard) et commenter ; (6 pts)
2. analyses statistiques :
 - (a) effectuer des tests statistiques pour comparer les vitesses moyennes et les retards moyens selon les deux paramètres étudiés ; (6 pts)
 - (b) effectuer des tests statistiques pour comparer les distributions des vitesses et des retards selon les deux paramètres. (6 pts)

Remarque La calibration et la validation de votre simulation ne sont pas abordées dans cet exemple simple et nécessiteraient des données réelles qui ne sont pas disponibles dans notre cas. Il faut cependant s'assurer au moins du bon fonctionnement visuel du réseau, en particulier du comportement d'insertion et de sortie de l'autoroute avant de collecter des données pour ce travail.

Rapport Le travail se fait en groupe de deux. Le rapport doit être rédigé clairement dans un bon français, sans être trop long (10 pages maximum, sans compter la première page de présentation et les tables de matière). Il n'est pas nécessaire d'écrire de longues introductions et conclusions en répétant le sujet. La qualité générale de la présentation et de l'écriture sera notée sur 2 points. Il doit être déposé en format électronique (Word ou PDF) sur moodle le 12 mars au plus tard (avant minuit). Il faut aussi soumettre une archive des fichiers SUMO (réseau, demande, capteur, données collectées et modèles avec les graphiques).