

Devoir 2

Les réponses doivent être rendues en format électronique sur moodle de préférence ou en format papier avant le 6 novembre. Veuillez faire un effort de rédaction et d'explication de vos réponses et vous assurer de la qualité de vos figures (la présentation compte pour 2 pt).

Exercice 1

(9 pts)

Cet exercice vise à tester l'adéquation d'une loi de probabilité à des données observées. Pour cela, vous allez étudier les données du fichier

d04_text_400625_raw_2019_10_16.txt, soit les données brutes (par intervalle de 30 s) de la station 400625 pour la journée du 16 octobre 2019 est disponible sur Moodle. Le format des données brutes est le suivant (tiré du site PeMS, en anglais):

Name	Comment	Units
Timestamp	Sample time as reported by the field element as MM/DD/YYYY HH24:MI:SS.	
Station	Unique station identifier. Use this value to cross-reference with Metadata files.	
Lane Flow	N Number of vehicle that passed over the detector during the sample period. N ranges from 1 to the number of lanes at the location.	Veh/Sample Period
Lane N Occupancy	Occupancy of the lane during the sample period expressed as a decimal number between 0 and 1. N ranges from 1 to the number of lanes at the location.	%
Lane Speed	N Speed as measured by the detector. Empty if the detector does not report speed. N ranges from 1 to the number of lanes at the location.	Mph

1. Pour étudier le nombre de véhicules par intervalle de 30 s,
 - (a) choisir deux voies de circulation et tester l'adéquation du nombre de véhicules arrivant dans un intervalle de 30 s à la loi de Poisson pour deux périodes séparément, 6h à 10h et 20h à 22h. Commenter les différences; (4 pts)
 - (b) représenter les histogrammes des comptages empiriques et attendus selon la loi de Poisson pour chaque voie et période. (2 pts)
2. Pour étudier les vitesses moyennes par intervalle de 30 s,
 - (a) choisir deux voies de circulation et tester l'adéquation des vitesses moyennes par intervalle de 30 s à la loi normale (utiliser les comptages pour filtrer les vitesses); (2 pts)
 - (b) représenter les fonctions de répartition empiriques des distribution des vitesses moyennes par intervalle de 30 s et des vitesses attendues selon la loi normale pour chaque voie. (1 pt)

Exercice 2**(9 pts)**

Ce travail vise à modéliser un flux de véhicules sur une autoroute à une voie à l'aide d'un modèle macroscopique du premier ordre avec discrétisation de l'espace, le "Cell Transmission Model" (CTM).

On suppose que la circulation suit le diagramme fondamental triangulaire caractérisé par les valeurs suivantes:

- une vitesse libre $v_f = 80$ km/h
- une densité de congestion $k_j = 100$ véh/km
- un débit maximal $q_{max} = 2000$ véh/h

Le CTM est décrit dans les notes de cours. Un exemple du modèle simulant une autoroute avec le modèle de Greenshields, initialement vide puis avec un débit d'entrée de 2000 véh/jour est disponible sur le site moodle (fichier `exemple-ctm.xlsx`). Le modèle est composé de 10 sections de 2 km de long, et le pas de temps de simulation est 1 min.

1. Étudier et adapter l'exemple pour le diagramme fondamental triangulaire. Décrire s'il y a des différences entre les simulations avec les deux diagrammes fondamentaux. (2 pts)
2. Modifier l'exemple en ajoutant le débit d'entrée comme le débit d'une section amont 0 et modifier la formule de la densité de la section 1. (1 pt)
3. Une fois l'état stationnaire atteint, un incident dans la section 8 diminue sa capacité de moitié pendant 30 min avant de revenir à la normale. Simuler l'autoroute pendant 1 h après le début de l'incident (état stationnaire + 30 min d'incident + 30 min après l'incident) et présenter les résultats sous forme de cartes de couleur en colorant les cellules selon leur état pour les trois variables macroscopiques (une carte par variable). (6 pts)