

Travaux Dirigés 2

Les réponses doivent être rendues en format électronique sur Moodle de préférence ou par courriel avant le 31 octobre 2023. 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 **2/20**).

Exercice 1

(8 points/20)

Ce travail repose sur un ensemble de données publiques du projet [NGSIM](#) collecté sur l'autoroute US 101 une matinée entre 7h50 et 8h05 (disponible [ici](#)). L'objectif de ce travail est de travailler avec des données réelles pour mieux comprendre la dynamique des lois de poursuite et l'adéquation des modèles de loi de poursuite.

Le format des données est décrit [ici](#). Il contient entre autres les données suivantes (par colonne)

- i. temps (en nombre d'images, à intervalles réguliers de 0.1 s)
- ii. coordonnées x (référence globale NAD83)
- iii. coordonnées y (référence globale NAD83)
- iv. coordonnées latérales (par rapport à la section de route dans la direction de la circulation)
- v. coordonnées longitudinales (par rapport à la section de route dans la direction de la circulation)
- vi. numéro de voie

Toutes les coordonnées sont mesurées en unités impériales (pieds). Veuillez répondre aux questions suivantes :

1. calibrer un modèle de loi de poursuite à l'aide de ces données (calculer au moins le paramètre α du premier ou troisième modèle de GM et le temps de perception réaction) ; (3 Pts)
2. avec les paramètres du modèle de loi de poursuite, simuler au moins 10 trajectoires de véhicules suiveurs en fonction de la trajectoire du véhicule meneur et commenter l'adéquation du modèle aux données réelles ; (1.5 Pts)
3. pour au moins 5 paires de véhicules en situation de poursuite, tracer la courbe de la distance relative en fonction du différentiel de vitesse (en connectant les points dans l'ordre chronologique) et commenter les graphiques à la lumière des modèles "psychospacing" ; (2 Pts)
4. extraire les temps inter-véhiculaires (TIV) acceptés par un véhicule lors d'un changement de voie pour deux voies (de destination) différentes (au moins 100 TIV par voie) et comparer statistiquement la similarité des deux distributions. (3.5 Pts)

Exercice 2

(5 points/20)

Cet exercice vise à tester l'adéquation d'une loi de probabilité à des données observées. Pour cela, vous allez étudier l'adéquation de la loi de Poisson au nombre de véhicules arrivant dans un intervalle de temps de durée fixe. Le fichier `d04_text_400432_raw_2016_01_12.txt` des données brutes (aux 30 s) de la station 400432 pour la journée du 12 janvier 2016 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.	
District	District #	
Lane N Flow	Number of vehicles 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 Occ	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 N Speed	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. 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. (3.5 Pts)
2. Représenter les histogrammes des données empiriques et attendues selon la loi de Poisson pour chaque voie et période. (1.5 Pt)

Exercice 3

(5 points/20)

À un point spécifique sur une autoroute, les véhicules arrivent selon un processus de Poisson. Les véhicules sont comptés par intervalles de 20 secondes, et les comptages de véhicules sont effectués dans 120 de ces intervalles de temps. On note qu'aucune voiture n'arrive dans 18 de ces 120 intervalles.

1. Calculer approximativement le nombre de ces 120 intervalles dans lesquels exactement trois voitures arrivent. (2.5 Pts)
2. Estimer le pourcentage d'intervalle de temps qui seront de 10 secondes ou plus et ceux qui seront inférieurs à 6 secondes. (2.5 Pts)