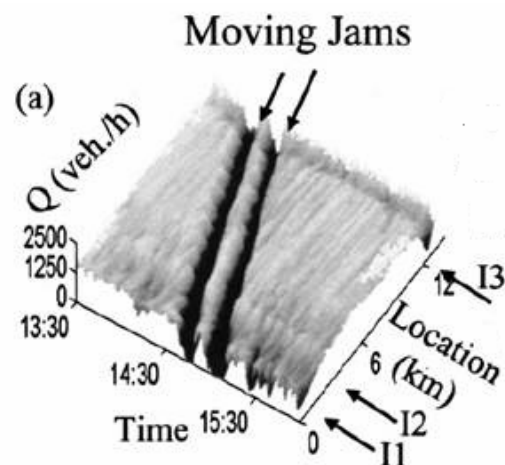
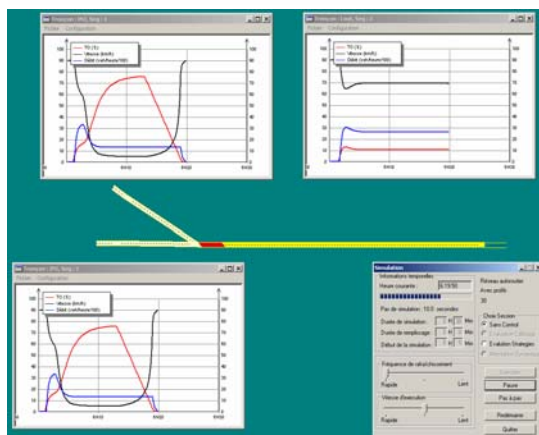
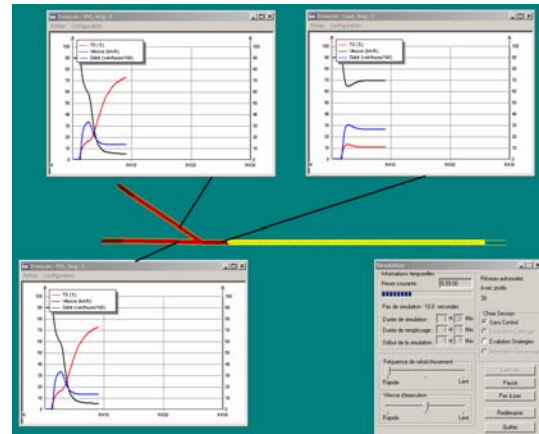
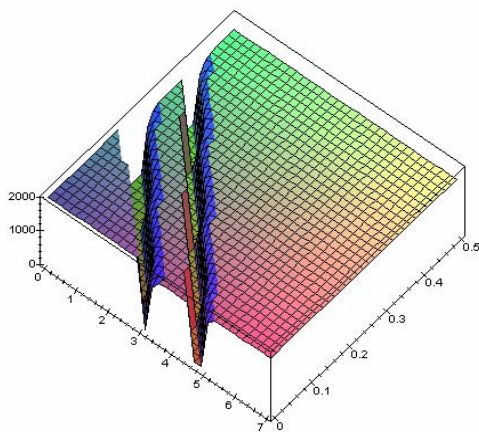


Laboratoire Génie des Réseaux de Transport et Informatique avancée (GRETIA)

MODELISATION ET SIMULATION DU TRAFIC

La modélisation du trafic constitue un outil essentiel pour la compréhension et l'analyse des phénomènes complexes du trafic. Elle permet le développement de simulations dont le champ d'application est très vaste : reconstitution des états du trafic, planification, prévision, stratégies de régulation (conception, test et évaluation)



Problématique

Modéliser, c'est comprendre a priori l'évolution dynamique du processus étudié et ses déterminants principaux. La compréhension des phénomènes permet la mise en équations et la description de l'évolution du processus. Les modèles de simulation peuvent être décomposés en trois types : microscopiques, macroscopique et mésoscopique. Chacun de ces types de modélisation est orienté vers des applications précises qui correspondent à une taille de réseau donnée.

Au GRETIA, la plupart des problèmes abordés concernent des applications sur des grands réseaux.

Les modèles macroscopiques sont le mieux adaptés à ce type de réseau. Ces modèles présentent les avantages suivants :

- Rapidité d'exécution, simplicité d'interprétation des résultats.
- Facilité de construction d'algorithmes : pour la régulation, la prévision, la planification.
- Facilité et rigueur de l'identification des paramètres.

A l'étranger, la modélisation macroscopique fait l'objet d'une activité de recherche intense, motivée par des besoins :

- Amélioration de la discrétisation : les discrétisations héritées du passé présentent des faiblesses.
- Amélioration de la modélisation des intersections (convergentes et divergentes), de la multimodalité (bus, tram).
- Liens entre les entrées/sorties du modèle et les mesures.
- Représentation des phénomènes de trafic identifiés récemment par des physiciens [1] .

Un nouveau thème de recherche est introduit : la modélisation des réseaux multimodaux, comme extension des modèles classiques du trafic.

Objectifs

Les objectifs sont multiples. Il s'agit de :

Modèle du second ordre :

- Corriger les discrétisations de ces modèles : étude des problèmes de Riemann, analyse du terme de relaxation, mise au point de schémas de type Godunov.
- Développer des familles génériques de modèles (ARZ)
- Améliorer la modélisation dans la plate forme multi-modèle (MAGISTER).
- Adapter les modules d'identification des paramètres des modèles en conséquence.

Modèle du premier ordre :

- Application au problème de la reconstitution des données manquantes (PROPAGE) [2] .
- Développement d'un modèle à accélération bornée, qui surmonte les limitations des modèles classiques du 1^{er} ordre [4] .
- Modélisation de l'affectation dynamique (effets de la composition du trafic) [5], et estimation des temps de parcours.

Pour les deux modèles, 1^{er} et 2^{ème} ordre, les problèmes suivants sont à étudier :

- Lien entre les entrées/sorties du modèle et les mesures [2] .
- Analyse et amélioration des modèles d'intersection (convergent et divergent) [5,6] .
- Analyse fine des mécanismes du paradoxe de BRAESS et application au problème de contrôle d'accès et de régulation de vitesse [3] .

Résultats

- Les problèmes de la discrétisation des modèles sont en cours d'analyse.
- Développement du modèle du 1^{er} ordre à accélération bornée. Ce modèle rend bien compte des derniers résultats expérimentaux [4].
- Mise au point de modèles génériques d'intersections (principe d'invariance) [6]
- Développement du modèle « PROPAGE » utilisé pour la reconstitution des données manquantes (cf projet KIR du SIER) [2] .
- Intégration de la première version du modèle du premier ordre à accélération bornée dans MAGISTER.

Références

- [1] *Traffic and related self-driven many-particle systems*. Reviews of Modern Physics 73, 4, 2001. D. Helbing.
- [2] *Reconstruction of false and missing data using first order traffic flow models*. [TRR 1802 \(2002\)](#). H. Haj-Salem, J.P. Lebacque
- [3] *Speed limit control: a problem formulation and theoretical discussions*. TRISTAN IV. 2001. J.P. Lebacque, H. Haj-Salem.
- [4] *A two-phase extension of the LWR model based on the boundedness of traffic acceleration*. ISTTT 2002. J.P. Lebacque
- [5] *First order macroscopic traffic flow models for networks in the context of dynamic assignment*. EURO WGT 1998. J.P. Lebacque, M.M. Khoshyaran.
- [6] *First order macroscopic traffic flow models: intersection modelling, network modelling*. ISTTT 2005. J.P. Lebacque, M.M. Khoshyaran.