

Besoins des systèmes d'information aux voyageurs en matière d'algorithmes

rédigé par P. Gendre, le 13/12/02 (V0)
suite à réunion avec JP Lebacque le 4/12/02

Contexte.

De plus en plus de systèmes d'information transport sont mis en service, notamment sur internet ; cependant, on se rend compte en pratique qu'ils ont des performances et des fonctionnalités diverses, et qu'ils ne répondent pas parfaitement à toutes les questions qu'un voyageur ou a fortiori un analyste peuvent se poser. Or ces performances et fonctionnalités dépendent pour une bonne part des algorithmes sous-jacents au système de calcul d'itinéraire et de leur implémentation, et très peu d'information est disponible, ce qui ne favorise pas les progrès. La Predim¹ peut être une opportunité de mobiliser des compétences en mathématiques appliquées sur des problèmes d'optimisation dont la résolution ferait progresser les services d'information aux voyageurs, notamment pour des déplacements multimodaux.

Sont décrits ci-dessous quelques problèmes concrets à résoudre, qu'il faudrait diffuser dans la « communauté » des spécialistes d'optimisation, afin de voir si ils peuvent mettre au point des solutions à partir des outils mathématiques sur lesquels ils travaillent, et s'ils seraient intéressés de contribuer d'une manière ou d'une autre à la PREDIM.

En l'état, la première version de cette note utilise sans doute trop de jargon transport et demande à être reformulée.

Pour les services d'information voyageurs ou la PREDIM, les besoins sont en termes de solutions concrètes implémentées ou implémentables, plutôt que de purs algorithmes, c'est une des difficultés de l'exercice. Les modes d'intervention peuvent a priori être divers : expertise, formation ou présentations, stage type DEA ou mieux thèse, projet de recherche comprenant une partie implémentation permettant de « montrer » les résultats...

Problèmes

** algorithmes répartis*

Émergent actuellement des systèmes répartis pour le calcul de plus court chemin de porte à porte inter-urbain, ce qui présente deux avantages :

- éventuellement de performance s'il s'agit d'itinéraires à longue distance où il paraît difficile de centraliser toutes les données, a fortiori si elles sont mises à jour fréquemment ;
- surtout de souplesse d'organisation du service, car l'itinéraire global est calculé en composant les résultats de calculs d'itinéraires locaux, ce qui laisse à chaque opérateur la possibilité de ne fournir que des informations calculées plutôt que des informations brutes sur son offre qu'il peut être réticent à diffuser, et la liberté d'implémenter son service localement comme il le souhaite, à partir du moment où il fournit une interface « standard » à des calculateurs d'itinéraire global.

Des solutions ont été développées notamment en Allemagne (projets Delfi et Netzwerk Direct) et au Royaume-Uni (JourneyWeb).

En France, ce type de solutions n'est pas encore opérationnel ; il serait intéressant de mieux comprendre le problème et les limites des algorithmes existants (qui forcément ne trouvent pas une solution exacte au problème de plus court chemin global, mais des solutions approchées).

¹ www.predim.org

* calcul intermodal

La plupart des systèmes opérationnels ne fournissent pas un « vrai » calcul d'itinéraire intermodal VP/TC (ils juxtaposent un calcul TC et un calcul VP), ou se limitent à du rabattement dans un petit nombre de parcs. En particulier, un service prenant en compte le temps de recherche d'une place en stationnement de surface n'existe pas à notre connaissance ; il est vraisemblable qu'il compliquerait notablement les algorithmes, mais cela demande une étude.

Par ailleurs, d'autres modes de transport, « émergents », intermédiaires entre VP et TC ne sont pas modélisés, en particulier les différents types de transports à la demande. Comment les comparer aux autres modes, permettre une connexion entre ces modes dans le calcul des plus courts chemins ?

* optimisation d'agenda

Au-delà du calcul d'itinéraire d'un point A à un point B, le besoin est en fait parfois plus complexe car le voyageur voudrait optimiser une chaîne de déplacements complète. Deux cas de figure assez contrastés peuvent se poser :

- pour le tourisme, concevoir un itinéraire typiquement sur plusieurs jours permettant de voir un maximum de sites, et intégrant éventuellement d'autres critères (prix, confort ou autres), en VP ou en TC, voire en randonnée pédestre ou vélo ;
- en agglomération, concevoir des solutions à des problèmes qu'on pourrait appeler du « voyageur de commerce », par exemple arriver à caser dans un certain ordre un certain nombre de tâches réparties géographiquement (aller au bureau, faire les courses, chercher les enfants à l'école, passer prendre sa voiture au garage, etc.). Le problème peut être notablement compliqué si plusieurs personnes sont concernées (deux chaînes de déplacements avec un covoiturage ou un rendez-vous commun).

* benchmarks

En pratique, il semble difficile de tester les systèmes de calcul d'itinéraire. A partir d'une série de critères qui restent à préciser (performances, exactitude...), comment concevoir un jeu de test permettant de recetter d'une manière optimale un système de calcul d'itinéraires (une fois la qualité des données vérifiée) ? En pratique en effet, on constate que les systèmes fournissent parfois des résultats aberrants ou erronés, alors que l'effort déjà passé pour les tester est important. Par ailleurs, est-il possible de définir un jeu de test qui puisse permettre de comparer objectivement plusieurs produits de calcul d'itinéraire ?

* boîte à outils temps différé

La description de l'offre multimodale de transport (incluant plusieurs réseaux de TC, la route, VP et modes doux, voire le maritime et l'aérien) intéresse non seulement le voyageur, mais aussi et peut-être surtout les autorités organisatrices ou les entreprises exploitant les réseaux. Aujourd'hui, les outils d'aide à la planification permettent de travailler sur des études de nouvelles infrastructures, en utilisant une description assez peu détaillée de l'offre, la difficulté étant surtout de prévoir la demande, par exemple à 10 ou 20 ans. En revanche, il n'existe pas à notre connaissance d'outil d'analyse permettant de travailler finement sur la description de l'offre, afin par exemple de tester l'effet de différentes variantes (fréquences bus, modifications d'une ligne, changement du plan de circulation) sur les accessibilités en porte à porte. Dans un cadre R&D, l'idée serait de développer plutôt une boîte à outils, un environnement de travail (type matlab ou autre), qui permettrait de tester différents algorithmes et de travailler avec différents jeux de données, dans un contexte où il est plus facile de développer un prototype que pour un service d'information aux voyageurs.