

Projet de Fin d'Étude

Modes de calcul des durées de déplacement et flux



Léonie Michard – 5A 2021

UIT/RESEAU

Sous la direction de : Mindjid Maizia

À quel point le choix d'un modèle de calcul de durée par rapport à un autre a-t-il un impact lors du calcul des flux ?

Enjeux

- Différents moyens permettent de calculer la durée d'un déplacement, le domaine des transports utilisera un algorithme de plus court chemin tandis que des particuliers utiliseront des applications comme Google Maps ou Waze
- Pour des trajets identiques, l'utilisations des deux applications ne donnent pas toujours le même résultat en termes de durée → Le fonctionnement de ces applications doit être différent
- Les codes des applications Google Maps et Waze sont privés, il est seulement possible de comparer les résultats qu'ils fournissent → Pour les algorithmes de plus court chemin une étude peut être menée
- Déterminer une fonction permettant de calculer un flux à partir d'une durée

État de l'art

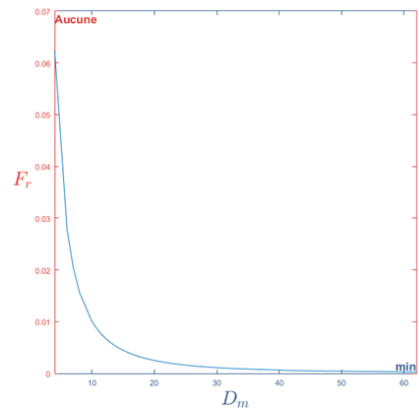
- Il existe de nombreux algorithmes de plus court chemin, même si les approches sont différentes, ils donnent tous le même résultat : le plus court chemin → L'algorithme de Dijkstra sera utilisé pour la suite.
- La fonction simplifiée : $F = D^{-\beta}$ permet de lier le flux F à la durée D via la résistance au déplacement β .

Méthode

- Création d'un système logique pour obtenir les durées via l'algorithme de Dijkstra → Base de données répertoriant les durées fournies par les 3 méthodes
- Détermination de l'écart de durée entre les méthodes de calcul de la durée de déplacement par la comparaison des méthodes deux à deux
- Détermination de l'inconnu de la formule des flux par une étude de sensibilité
- Détermination de l'impact de la durée sur les flux par l'étude de la fonction

Flux

- Étude de sensibilité sur la variable β → Avec un coefficient de variation de 10% : $\beta=1,1$



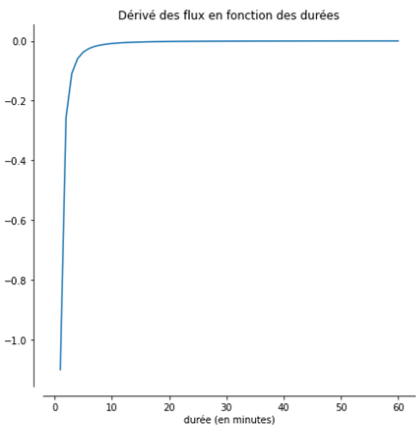
$$f : \text{duree} \rightarrow \text{flux}$$
$$x \mapsto \frac{1}{x^\beta}$$

La fonction est une fonction inverse → Plus la durée est importante, plus les flux sont faibles

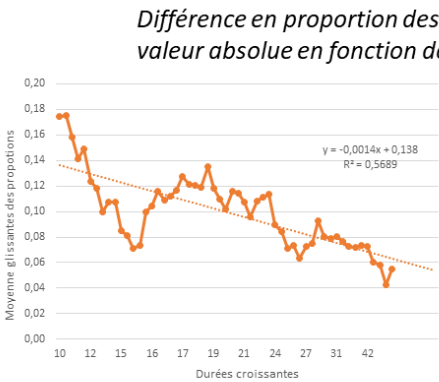
Pour connaître l'impact de la durée sur les flux → Étude de la dérivée

$$f' : \text{duree} \rightarrow \text{flux}$$
$$x \mapsto \frac{-\beta}{x^{\beta+1}}$$

- L'impact de la durée est très important jusqu'au seuil de **6 minutes**, et ensuite l'impact de l'augmentation de la durée sur les flux est atténué
- Les écarts obtenus précédemment montrent que le choix de la méthode (algorithme ou application) impacte les flux de manière différente

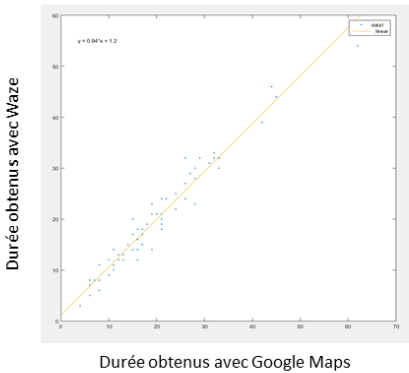
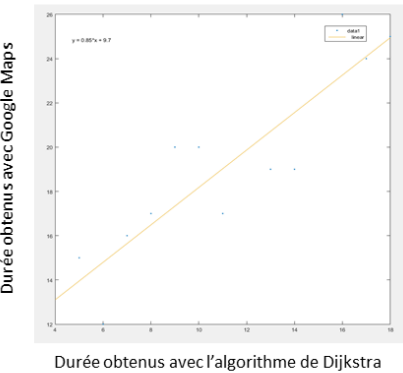


Durées



Tendance négative avec un $R^2 = 0,57$ → Plus la durée du déplacement est grande, plus l'écart en proportion entre les applications est faible

Comparaison deux à deux avec une régression linéaire



	R ²	Ecart théorique (min)	Taille du jeu de données
Dijkstra-Google Maps	0,79	9,7 (55 %*)	12
Dijkstra-Waze	0,63	12 (66 %*)	12
Google Maps-Waze	0,95	1,2	64

- Les applications Waze et Google Maps fonctionnent de façon similaire
- Différences importantes avec les durées de l'algorithme de Dijkstra :
 - Jeu de données moins important mais tout de même R^2 satisfaisant
 - Les applications ne sont pas seulement des algorithmes de plus court chemin

* Proportion de l'écart par rapport à la durée maximale obtenue avec l'algorithme de Dijkstra

Conclusion

- Modèle empirique permettant la définition de fonctions liant deux à deux les méthodes de calcul de durées. → Ces modèles pourraient être affinés avec un échantillon de valeur plus important.
- Plus la durée du déplacement est importante, plus la différence entre les méthodes s'estompe.
- Les deux applications fonctionnent de façon semblable et prennent en compte des paramètres supplémentaire par rapport à l'algorithme de Dijkstra → Certaines durées de l'algorithme de Dijkstra sont deux fois plus faibles que celles des applications.
- Les durées ont un impact significatif sur les flux seulement pour les faibles valeurs, au-dessous de 6 minutes.
- Même si les écarts peuvent être élevés, pour une grande durée le choix de la méthode de calcul de la durée n'aura pas d'impact sur les flux.