



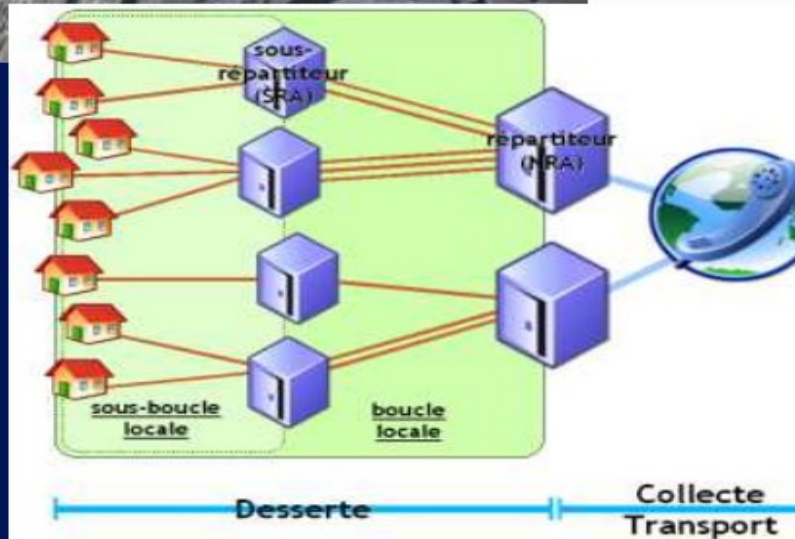
Université
de Paris

Algorithmie Avancée

Mise en Contexte / Mise en Oeuvre

Année 2020-2021 par Prof. Nicolas Loménie
Sur la base du cours de Prof. Etienne Birmelé (2016-2020)

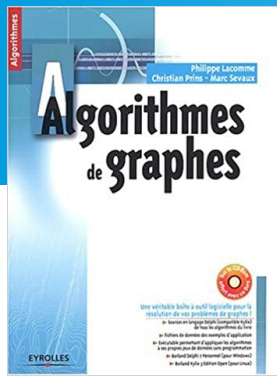
Mise en Contexte



Comment transférer une quantité maximale de « matière » de s à t sans dépasser la capacité de chaque arc ?

https://cedric.cnam.fr/fichiers/art_3948.pdf

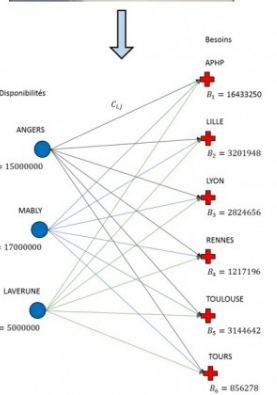
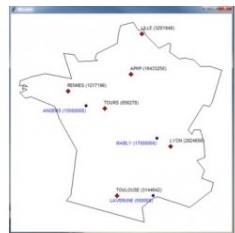
<https://images.math.cnrs.fr/Calculer-sans-neurone.html>



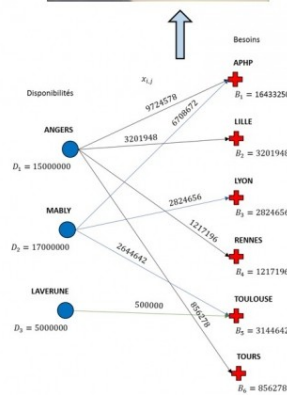
Mise en Contexte

Recherche Opérationnelle

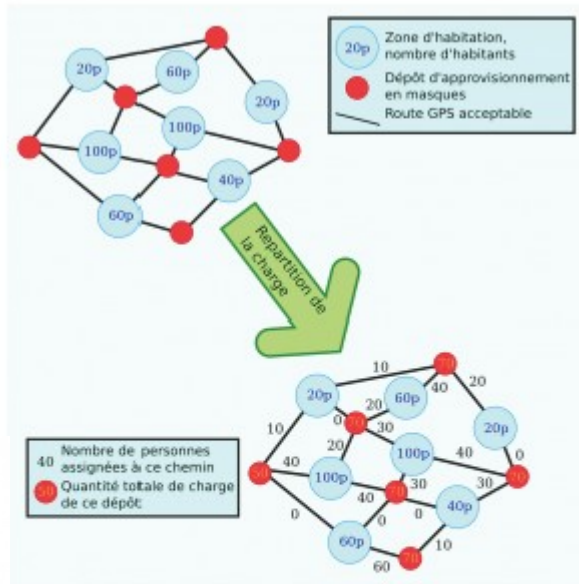
Moteur de Recherche : *Algorithmes de graphes livre*



$$\begin{aligned} \min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{i,j} x_{i,j} \\ \sum_{i=1}^m x_{i,j} \geq B_j \\ \sum_{j=1}^n x_{i,j} \leq D_i \end{aligned}$$



répartition de la charge d'approvisionnement de masques sur un réseau : définir l'emplacement de centres de distribution de masques, les quantités disponibles, etc.; crédit image : Alexandre Dupaquis, stagiaire au LAAS-CNRS



- > Transport
Optimal



exemple de modélisation, optimisation de la gestion des flux de matériel médical ; crédit image : Jean-Charles Billaut

Des tas de sable aux pixels, deux siècles et demi de transport optimal depuis Monge

En 1781, Gaspard Monge publie son Mémoire sur la théorie des déblais et des remblais, dans lequel il étudie comment déplacer un tas de sable d'un lieu à un autre de manière « optimale ». Presque deux siècles plus tard, dans les années 1940, Leonid Kantorovich reformule le problème, cette fois pour allouer de manière optimale des ressources en économie. Il prouve l'existence de solutions et le prix Nobel d'économie lui est décerné en 1975 pour ces travaux. Le « transport optimal » était né. Il est aujourd'hui l'objet de nombreux travaux aussi bien théoriques qu'appliqués, et trouve des applications importantes dans des domaines inattendus. Dans cet exposé, on empruntera notamment des exemples venant de l'imagerie numérique et du domaine très en vogue de l'analyse des données.

Texte : Gaspard Monge, Mémoire sur la théorie des déblais et des remblais, Imprimerie Royale, 1781. (et HDR Julie Delon)



Lorsque les mesures sont discrètes, le problème du transport optimal peut être réécrit comme un cas particulier d'une classe de problèmes dits de programmation linéaire. De tels problèmes sont très courants dans le domaine de la recherche opérationnelle et on doit à Leonid Kantorovich une bonne partie des outils qui servent à les étudier.

<https://www.enseignement.polytechnique.fr/informatique/profs/Georges.Gonthier/pi97/beal/opt.html>

<https://www.laas.fr/public/fr/la-recherche-op%C3%A9rationnelle-appliqu%C3%A9e-%C3%A0-la-logistique-hospitali%C3%A8re-en-p%C3%A9riode-de-crise-covid19>

<https://weave.eu/le-transport-optimal-un-couteau-suisse-pour-la-data-science/>

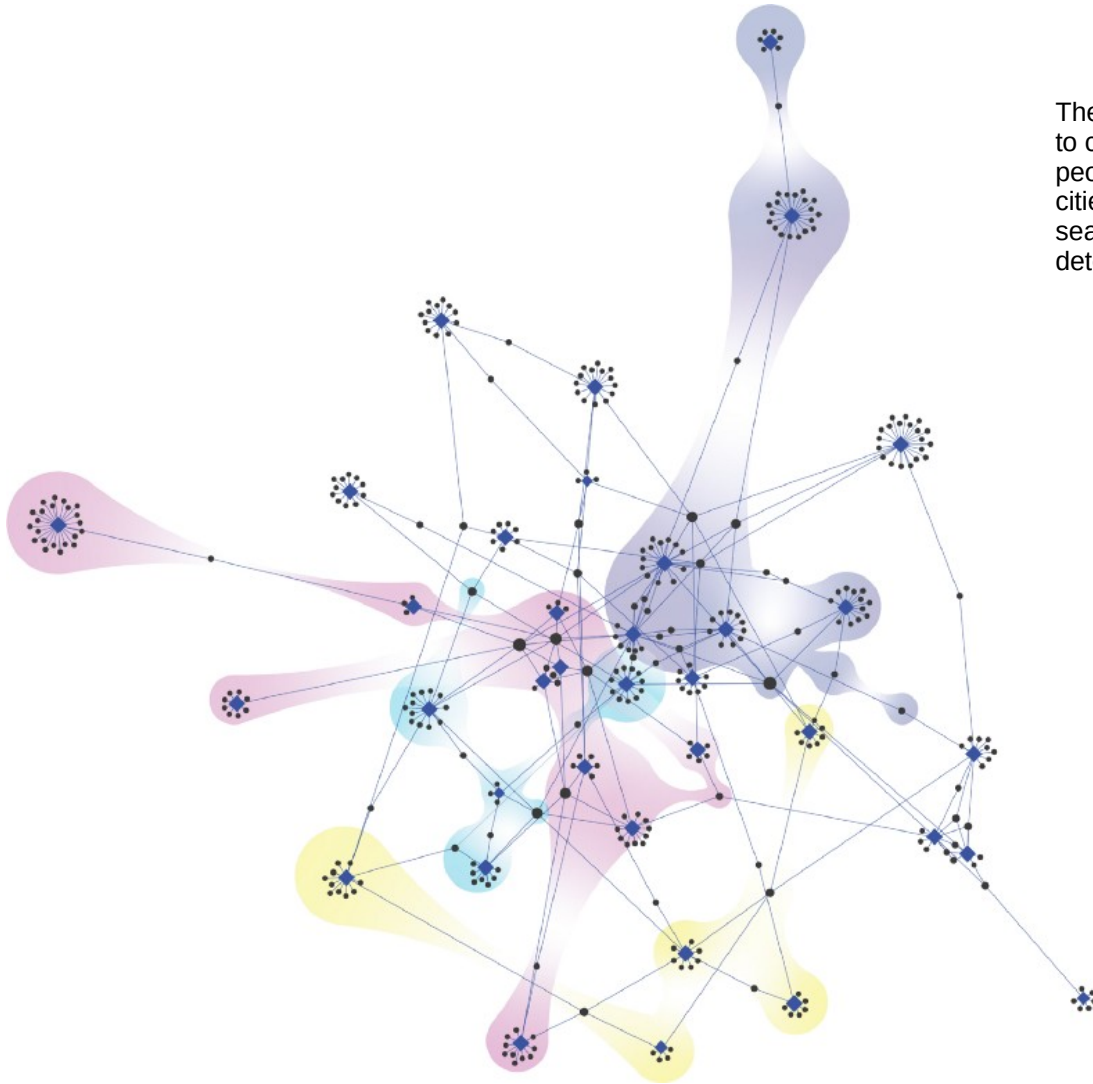
Théorie des Graphes 9

- [AlgoAvanceeParE_Birmele2.pdf](#)

Support de cours de Prof. Etienne Birmelé

Planche 2 à 15 (Flots)

Mise en Oeuvre



The field of graph analytics has been around for a long time. The general idea is to create a database of things connecting to other things. Those things might be people connecting to other people on social media or maybe flights between cities or any number of other examples. Graphs are regularly used to enhance search capabilities, recommend products to shoppers on e-commerce sites, detect fraud, or to map the shortest route from point A to point B.

