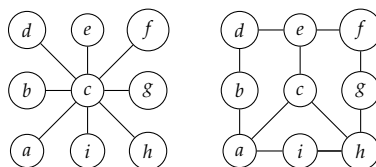


# Stage: Analyse de la structure de réseaux ferrés (et du train-train des voyageurs)

## Contexte

Les réseaux ferroviaire dans différents pays ont des structures différentes, pour des raisons historiques, politiques ou économiques. Par exemple, en France et en Espagne, ils sont très centralisés autour de la capitale, les lignes à hautes vitesses reliant principalement les villes à la capitale (structure en étoile). En revanche, en Allemagne ou au Benelux, le réseau n'est pas centré sur une ville (structure maillée). Ces structures influent sur la manière dont se comportent les habitants dans leur manière et habitudes de voyager selon leur lieu de vie, ces comportements ayant des conséquences environnementales.

Voici une illustration (extrême) de ces deux types de réseaux.



## Travail demandé

Le but de ce stage est d'être capable d'analyser ces réseaux selon différents critères classiques de choix social. Pour chaque réseau reconstruit, on calculera plusieurs mesures de bien-être social, notamment :

- la somme, pour tous les habitants, des longueurs des trajets effectués (*utilitarisme*, correspondant plus ou moins à la situation en France);
- le produit, pour tous les habitants, des longueurs des trajets effectués (*Nash*, correspondant plus ou moins à la situation en Allemagne);
- la maximum, pour tous les habitants, des longueurs des trajets effectués (*égalitarisme*);

Pour effectuer ces mesures, il faudra d'abord être capable de reconstruire ces réseaux. Pour cela, on s'appuiera sur des données "open data" de différentes sociétés ferroviaires (SNCF, DB...) donnant les distances en train entre les villes (on vérifiera également l'existence d'API éventuelles). Les données n'étant pas directement exploitables (on aura principalement les heures de départ et d'arrivée des trains pour chaque ligne), il faudra dans un premier temps trouver un moyen de stocker l'information (dans une base de données par exemple, Neo4J peut être une solution à explorer) afin de reconstruire un graphe, pour ensuite pouvoir obtenir l'information souhaitée (le temps minimum pour aller d'une ville à une autre dans un pays). On pourra dans un premier temps travailler sur une version simplifiée (en ignorant les temps de correspondances, en prenant un trajet à un horaire donné etc).

## Compétences nécessaires / souhaitables

- Connaissance avancée d'un langage de programmation.
- Maîtrise d'un SGBD, du SQL, des formats de données (JSON...).
- Goût pour les graphes et/ou le choix social

## **Encadrement et contact**

Le stage se déroulera au LAMSADE, dans les locaux de l'Université Paris Dauphine, et sera encadré par Florian Sikora et Jérôme Lang, *prenom.nom@dauphine.fr*. Envoyer votre demande avec les relevés de notes pertinents.