

Calcul d'itinéraire



Des systèmes informatiques permettent de calculer des itinéraires.

- Quels sont les critères (ou options) selon lesquels ils les calculent ?
- Quel moyen peuvent-ils utiliser pour ce faire ?

Un **navigateur GPS** est un boîtier contenant un système informatique permettant de calculer un itinéraire et ensuite de guider le trajet par des indications. Il contient bien évidemment un capteur GPS pour pouvoir déterminer à tout moment ses coordonnées GPS. Plusieurs marques en fabriquent : Garmin, TomTom, Coyote, Magellan, etc.

La plupart des mobiles étant maintenant munis de capteurs GPS, ils peuvent servir de navigateurs GPS. Il suffit d'y exécuter un **logiciel de navigation GPS**, généralement sous forme d'application. Il en existe plusieurs : Waze, ViaMichelin, Mappy, HERE WeGo, CoPilot, etc.

Parmi les critères (ou options) de calculs, on peut demander le trajet le plus court ou le plus rapide.

1. Que cherche à minimiser le trajet le plus rapide ?
2. Que cherche à minimiser le trajet le plus court ?
3. Pourquoi le trajet le plus rapide n'est pas forcément aussi le plus court ?
4. Selon quels autres options les navigateurs ou logiciels de navigation GPS peuvent-ils calculer des itinéraires ? En donner autant que possible.

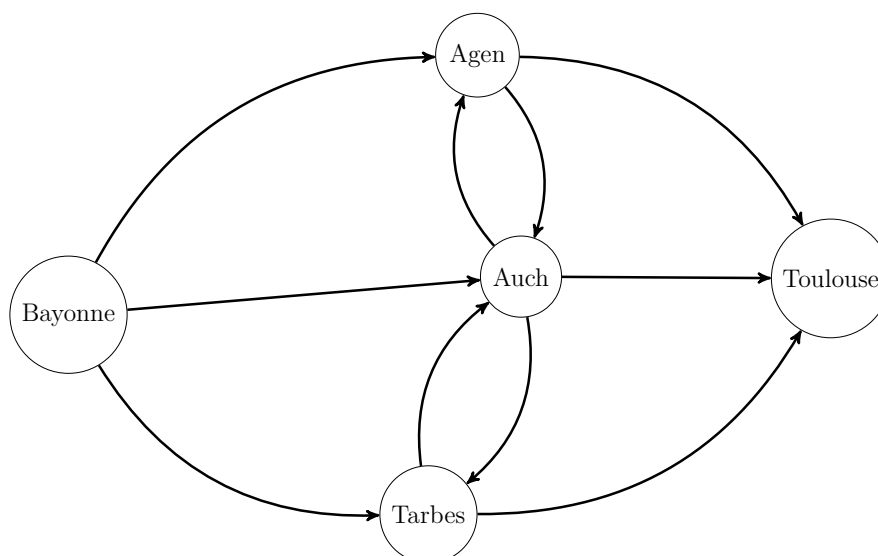
 Il s'agit de donner des options pour le **calcul de l'itinéraire**, pas de fonctionnement général du navigateur.

On s'intéresse maintenant au moyen utilisé par les logiciels pour minimiser un temps ou une distance pour un trajet allant d'un point à un autre.

L'ensemble des lieux et des routes les reliant est représenté sous forme de **graphe**, du même genre que nous en avons déjà vu dans le thème des réseaux sociaux :

- **Les arêtes** du graphe sont les routes.
- **Les nœuds**, selon la précision du graphe, peuvent être des lieux (villes), ou plus simplement les intersections des routes.

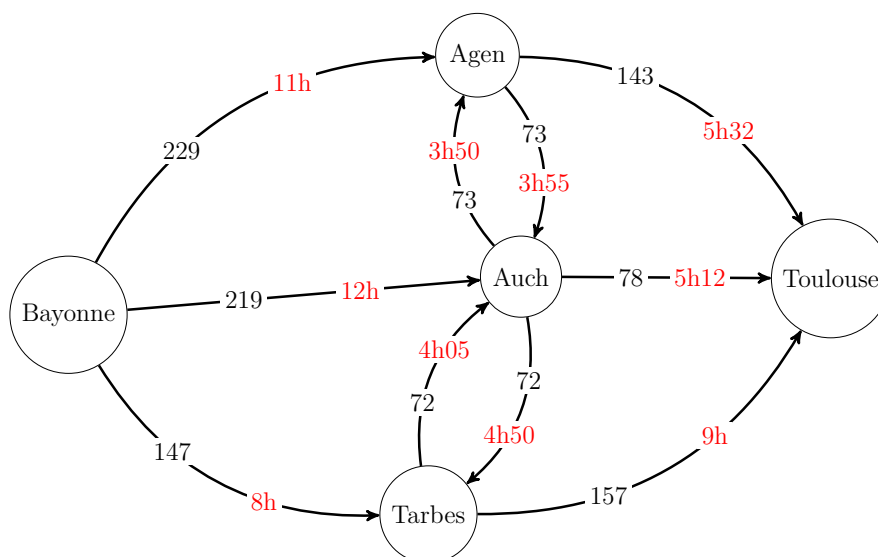
On peut par exemple considérer un graphe contenant les cinq villes Bayonne, Agen, Auch, Tarbes et Toulouse, reliées de la manière suivante :



Le graphe est **orienté** car on considère que certains trajets peuvent ne se faire que dans un sens, et le retour n'est pas nécessairement identique à l'allée qu'au retour.

Ensuite, on a besoin d'une mesure de la longueur ou de la durée de parcourt de chacune de ces routes/arêtes. On obtient alors ce que l'on appelle un **graphe pondéré**, la pondération étant le « poids » donné à chaque arête (mesuré en unité de distance, de temps, etc.), indiqué le long de celle-ci.

Dans notre exemple, on a ajouté en noir les distances (en km) et en rouge le temps de trajet (à vélo) :



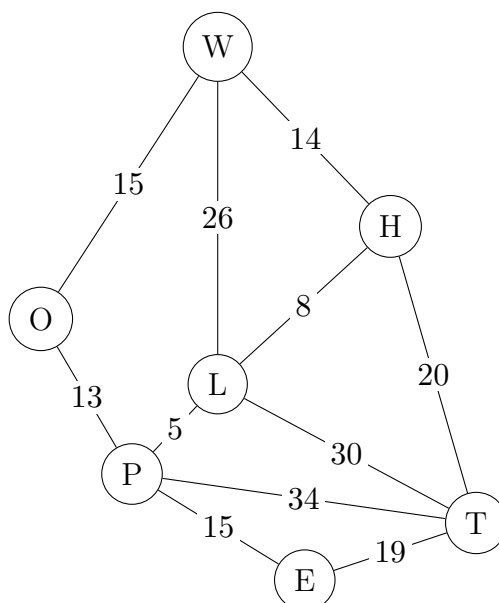
Pour obtenir l'itinéraire qui minimise la distance (ou le temps), on utilise l'**algorithme de Dijkstra**. Sa mise en œuvre est expliquée dans [cette vidéo](#), ou [celle-ci](#), un peu plus détaillée dans ses explications ; il en existe d'autres.

5. Mettre en œuvre l'algorithme de Dijkstra pour obtenir le chemin le plus court pour aller de Bayonne à Toulouse.

Donner le chemin, ainsi que la distance totale.

6. Faire de même mais pour le chemin le plus rapide.

7. (Facultatif) Pour les plus rapides, et sous forme d'entraînement supplémentaire pour le contrôle, déterminer à l'aide de l'algorithme de Dijkstra le chemin qui minimise les mesures données ci-dessous pour aller de O à T :



En principe, on doit trouver que le chemin a un poids total de 46.