



Les calculs d'itinéraires

Un des intérêts de la cartographie numérique est de permettre des calculs à partir d'informations enregistrées. Pour calculer des itinéraires, il faut une carte avec des lieux représentés par des points et des chemins entre ces lieux.

De nombreux sites et applications portables proposent de calculer un itinéraire entre deux points ; il suffit de renseigner le point de départ et le point d'arrivée.

Le calcul d'itinéraires repose sur des algorithmes assez complexes. Par exemple l'algorithme de Dijkstra permet d'obtenir le plus court chemin entre deux points. Cet algorithme travaille sur des graphes.

➤ Des chemins

Dans une carte vectorielle, les chemins sont représentés de manière symbolique comme permettant d'aller d'un lieu à un autre.

| Attribut | Valeur |
|-----------------|------------------|
| highway | unclassified |
| maxspeed | 30 |
| name | Rue de Tourville |
| oneway | yes |
| source:maxspeed | FR:zone30 |

Chaque rue, route est ainsi enregistrée avec une description très précise des liens avec les autres voies.

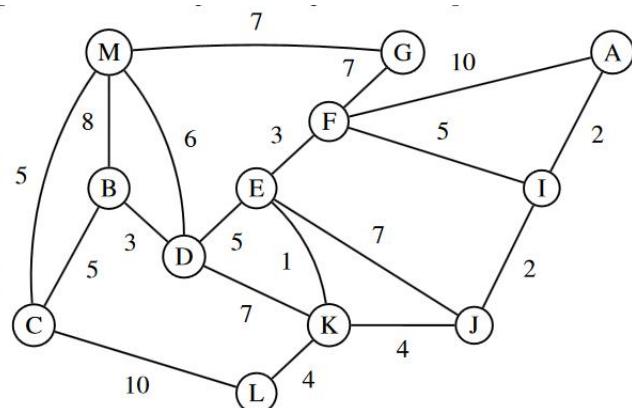
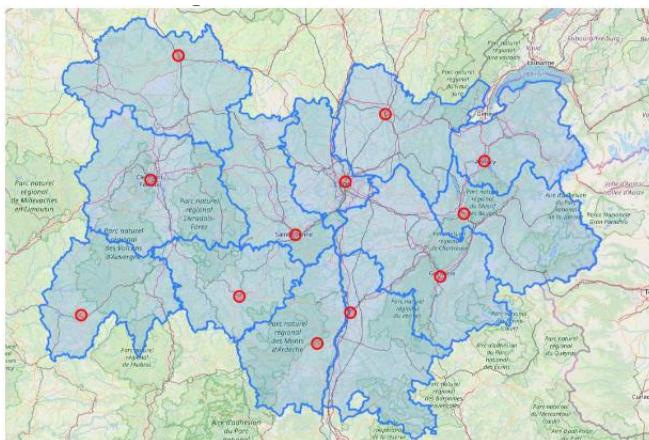
Pour trouver le plus court chemin sur une carte, on commence par oublier tous les détails de la carte en représentant un graphe où chaque lieu (croisement, ville) est un SOMMET et chaque voie par une ARÊTE.



➤ Représentation sous forme de graphe

Trouver un itinéraire pour aller, par exemple, d'une ville à une autre revient à déterminer le « meilleur chemin pour aller d'un point A à un point B sur un graphe ; Les sommets du graphe représentent les intersections ou villes et les arêtes représentent les chemins. Une valeur, comme la distance en km, le temps de parcours en minutes ou le prix du parcours est attribuée aux arêtes. La somme de ces valeurs permet d'estimer quel chemin est le meilleur.

Ci-dessous sont représentées, de deux manières différentes, les 12 préfectures de la région ARA.



Sur le graphe (à droite), on retrouve :

- Les 12 villes symbolisées par les points : M, B, C,..., A ;
- Les autoroutes reliant ces villes sont représentées par des segments ;
- Les coûts de transport (en euros) nécessaires pour emprunter ces voies sont indiqués sur chaque segment.

Note : ce graphe est dit pondéré car les arêtes ne sont pas orientées et un ou plusieurs paramètres appelés POIDS, leur sont associés.



➤ L'algorithme de Dijkstra

L'algorithme porte le nom de son inventeur, l'informaticien néerlandais Edsger Dijkstra, et a été publié en 1959.

Pour trouver l'itinéraire le moins coûteux qui permet d'aller de M à A, il faut réaliser un tableau de 12 colonnes (une pour chaque sommet).

| M | B | C | D | G | F | E | K | L | J | I | A | Étape |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 0M | ∞ | 0 |
| 0M | 8M | 5M | 6M | 7M | ∞ | 1 |
| X | 10€ | 5M | 6M | 7M | ∞ | ∞ | ∞ | 15C | ∞ | ∞ | ∞ | 2 |
| X | 9D | X | 6M | 7M | ∞ | 11D | 13D | 15C | ∞ | ∞ | ∞ | 3 |
| X | 9D | X | X | 7M | 14G | 11D | 13D | 15C | ∞ | ∞ | ∞ | 4 |
| X | X | X | X | X | 14E | 11D | 12E | 15C | 18E | ∞ | ∞ | 5 |
| X | X | X | X | X | 14E | X | 12E | 16K | 16K | ∞ | ∞ | 6 |
| X | X | X | X | X | 14E | X | X | 16K | 16K | 19F | 24F | 7 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | 16K | 16K | 18J | 24F | 8 |
| X | X | X | X | X | X | X | X | 16K | X | 18J | 20I | 9 |

- L'algorithme s'arrête dès lors que l'on a atteint l'arrivée ;
- Le prix de l'itinéraire est de 20€ ;
- En lisant le tableau de l'étape 1 à la dernière, les lettres suivantes sont utilisées : M D E K J I A

