# Objectifs

Respect de l’environnement, réduction de la pollution et amélioration des infrastructures de transport font parti des thèmes majeurs de nos sociétés modernes, des propositions techniques se multiplies afin d’y répondre au mieux. L’implémentation de structures de l’information et de la communication dans le réseaux électrique ainsi que le développement de véhicules électriques permettent de concevoir une nouvelle manière d’organiser les déplacements à l’échelle d’un territoire.

Cependant, des contraintes existent dû aux technologies employées, la porté des véhicules électriques est faible et le temps de charge des batteries est conséquent.

L’article « An efficient Itinerary Management Scheme for Electric Vehicles using ACO » écrit par Deepika Hooda et Neeraj Kumar de l’université de Thapar en Inde tentent de déterminer un itinéraire optimal pour un véhicule électrique selon trois axes, la distance parcouru, le coût de charge et le temps (charges et voyage) en s’appuyant sur l’algorithme des colonies de fourmis.

Notre but, sera de synthétiser leur approche afin d’en ressortir les avantages, mais aussi les inconvénients qu’apporte cette contribution.

# Hypothèses et contraintes

* Hypothèses :
  + Un seul type de véhicule électrique (La méthode ne fait pas de différence entre les véhicules)
  + Le conducteur doit se déplacer de bornes de recharge en bornes de recharge pour atteindre sa destination (
  + (possible) il n’y pas plus de 100 stations de recharges entre la source et la destination
* Contraintes :
  + Le nombre de stations de recharges entre S et D
  + Le genre de route (gratuite ou à péage)
  + Le temps de trajet entre deux stations
  + Coût de recharge dans les différentes stations
  + Type de batterie utilisée dans l’EV

# Approche utilisée

Cette recherche s'appuie sur l’algorithme d’optimisation par colonies de fourmis (ACO), c'est-à-dire du fonctionnement d'une colonie de fourmis. Les fourmis travaillent en colonie et suivent des chemins optimisés pour la collecte de ressources. Elles font de nombreux allers-retours pour aller à ces ressources. Cet algorithme se base sur le fait que le chemin le plus rapide sera donc emprunté plus de fois qu'un chemin plus long. Pour deux chemins partant du même départ et avec la même destination, la fourmi prenant le chemin le plus rapide sera de retour plus tôt et le chemin avec le plus de phéromone sera donc celui qu'elle a empruntée deux fois. La fourmi sur le chemin le plus long ne sera pas encore revenue, et donc son chemin aura moins de phéromone, ce qui fait que son chemin aura moins de chances d'être choisi. Les chercheurs ont théorisé ce fonctionnement de façon mathématique. Ils ont ensuite modifié cet algorithme pour le rendre applicable à des voitures électriques. Les paramètres qui sont choisis en entrées sont : un certain nombre de stations de recharge, des routes avec péage ou non, le prix des routes payantes, le temps de trajet pour ces routes, le coût de rechargement à chaque station, le type de batterie utilisé ainsi qu'une fonction de probabilité. En appliquant la fonction de probabilité avec les paramètres spécifiés pour un nœud donné, on peut savoir quelle est la probabilité d'aller à chaque nœud voisin. Le nœud avec la plus haute probabilité sera le nœud choisi.

Résultats obtenus.

Grâce à la l’approche précédente, il a été possible de

Avantages et inconvénients

Les avantages et les inconvénients de la méthode utilisée dans cet article sont :

* Avantages :
  + Facilité d’implémentation :

L’algorithme obtenu dans l’article ne nécessite pas une mise en place complexe. Il requiert juste d’appliquer la formule de probabilité déduite de l’approche utilisée.

* + Méthode déduite d’algorithmes existants :

Le fait que l’approche utilisée soit fortement inspirée de l’ACO facilite la compréhension et la vérification des résultats obtenus.

* Inconvénients :
  + Itinéraire non dynamique :

La méthode proposée dans l’article n’est optimale que lorsque les paramètres d’entrée ont des valeurs fixes. En effet, toutes les probabilités sont calculées et l’itinéraire est décidé avant le départ de la voiture. De ce fait, aucune mise à jour du trajet n’est possible en cours de route.

* + Structure de l’algorithme inadaptée pour traiter des données volumineuses :

L’algorithme final est constitué de 2 boucles (l’une imbriquée dans l’autre) parcourant chacune un nombre N de valeurs (N représentant le nombre de stations de recharge). Si N est très grand (par exemple N>1000), le temps d’exécution de cet algorithme sera relativement long car le programme effectuera N² calculs.

* + Itinéraire non optimal du point de vue temps de trajet :

L’itinéraire obtenu grâce à l’algorithme accorde plus d’importance au coût qu’à la durée du trajet. De ce fait, le véhicule préférera souvent aller vers les nœuds les moins couteux même si cela implique de s’éloigner de sa destination finale.