

|  |
| --- |
| Projet Itinéraire Optimal – Equipe 1 : Benoît Mangeard  02/04/2018 |

|  |
| --- |
| ESIGELEC – Projet S8 |
| Synthèse d’un article scientifique : |
| Optimal Routing of Electric Vehicles in Networks with charging Nodes: A Dynamic Programming Approach |

Table des matières

[2. Introduction : 2](#_Toc510435865)

[3. Route pour un véhicule électrique : 2](#_Toc510435866)

[3.1. Hypothèses et contraintes : 2](#_Toc510435867)

[3.1.1. Hypothèses : 2](#_Toc510435868)

[3.1.2. Contraintes : 2](#_Toc510435869)

[3.2. Approche utilisée : 2](#_Toc510435870)

[3.3. Résultats obtenus : 2](#_Toc510435871)

[3.4. Avantages, inconvénients et défaut : 2](#_Toc510435872)

[3.4.1. Avantages : 2](#_Toc510435873)

[3.4.2. Inconvénients : 2](#_Toc510435874)

[3.4.3. Défaut : 2](#_Toc510435875)

[4. Route pour plusieurs véhicules électriques : 3](#_Toc510435876)

[4.1. Hypothèses et contraintes : 3](#_Toc510435877)

[4.1.1. Hypothèses : 3](#_Toc510435878)

[4.1.2. Contraintes : 3](#_Toc510435879)

[4.2. Approche utilisée : 3](#_Toc510435880)

[4.3. Résultats obtenus : 3](#_Toc510435881)

[4.4. Avantages, inconvénients et défaut : 3](#_Toc510435882)

[4.4.1. Avantages : 3](#_Toc510435883)

[4.4.2. Inconvénients : 3](#_Toc510435884)

[4.4.3. Défaut : 3](#_Toc510435885)

[5. Conclusion : 3](#_Toc510435886)

# Introduction :

Dans cette synthèse, nous étudierons un article scientifique choisit à partir de recherche sur internet et basé sur la lecture d’introduction ou des parties « Abstract ». Le but étant de coller au maximum avec les besoins de notre projet.

Mon choix c’est porté sur l’article « Optimal Routing of Electric Vehicles in Networks with charging Nodes: A Dynamic Programming Approach » réalisé par trois scientifiques de l’université de Boston et un scientifique de l’institut des dynamiques urbaines de Oak Ridge. Cet article est la suite de deux articles écrit par deux des scientifiques de l’université de Boston dont le but étaient l’étude des chemins homogènes *[1]* et non-homogènes *[2]* entre les stations de recharges pour une voiture électrique grâce à la formulation et la résolution d’un modèle, le modèle MINLP (Mixed Integer Non-Linear Programming Problem). Le but de cet article est de proposer le chemin optimal pour un problème dynamique, cette-à-dire, un problème lié à la gestion du trafic et à la mise en place de plusieurs voitures électriques au sein du modèle.

# Route pour un véhicule électrique :

## Hypothèses et contraintes :

### Hypothèses :

Les hypothèses sont les suivantes :

* Un nombre n de nœuds.
* Tous les nœuds sont supposé être des bornes de recharge.
* Un point de départ ainsi qu’un point d’arrivé.
* De (1, …, n) avec 1 nœuds de départ et n nœuds d’arrivé.
* Un arc (i, j) prend en paramètre le temps de voyage et la consommation d’énergie nécessaire au parcours entre i et j.
* Si des nœuds ne sont pas connecté, alors le temps est infini.
* peut être négatif, si la voiture se recharge par freinage ou autres (exemple, descente de montagne…).
* Enfin B est la capacité de charge du véhicule électrique.
* est le montant d’énergie rechargé à la borne i.

### Contraintes :

* Le véhicule est seul sur les routes et n’est donc pas influencé par le trafic. Ainsi et sont fixe.
* Définir le montant de recharge nécessaire par station lors du parcours.

## Approche utilisée :

L’approche utilisé est en lien avec l’algorithme de Dijkstra, un algorithme de méthode exact. Chaque nœud se voit attribuer un coût Q, ce coût est le coût du point de départ au nœud j. Ce calcul est réalisé par la formule suivante :

Avec

Pour associer ce coût à chaque nœud du parcours, comme pour l’algorithme de Dijkstra, L’ensemble des Q seront égales à l’infini. Puis l’itération révèlera la valeur de chaque coût.

Itération :

L’algorithme s’arrête lorsque :

## Résultats obtenus :

Ils ont réalisé deux tests en donnant des poids différents à , le premier test sera avec quelques soit i afin d’avoir un comportement sur grille homogène, puis le second test a été réalisé avec des valeurs de différentes par nœuds afin d’obtenir un résultat sur une grille non-homogène.

Comme attendue, les chemins sont différents et bien dépendant des valeurs de et de plus sont bien les plus efficients. Le temps de calcul à lui été divisé par 100 par rapport à leurs deux premiers articles évoqués plutôt.

## Avantages, inconvénients :

### Avantages :

Le temps de calcul, la possibilité d’affecter une valeur de temps de charge par nœud, le résultat obtenu est sûr et enfin les paramètres affectés aux calculs.

### Inconvénients :

Un seul véhicule pris en charge dans cette solution, donc non réaliste.

# Route pour plusieurs véhicules électriques :

## Hypothèses et contraintes :

### Hypothèses :

### Contraintes :

## Approche utilisée :

## Résultats obtenus :

## Avantages, inconvénients et défaut :

### Avantages :

### Inconvénients :

### Défaut :

# Conclusion :

# Références :

[1] T. Wang, C. Cassandras, and S. Pourazarm, “Energy-aware vehicle routing in networks with charging stations,” in To appear in Proc. of 2014 IFAC World Congress-arXiv:1401.6478.

[2] S. Pourazarm and C. Cassandras, “Optimal routing of energy-aware vehicle in networks with inhomogeneous charging nodes,” in Proc. of 22nd IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation, June 2014, pp. 674–679.