



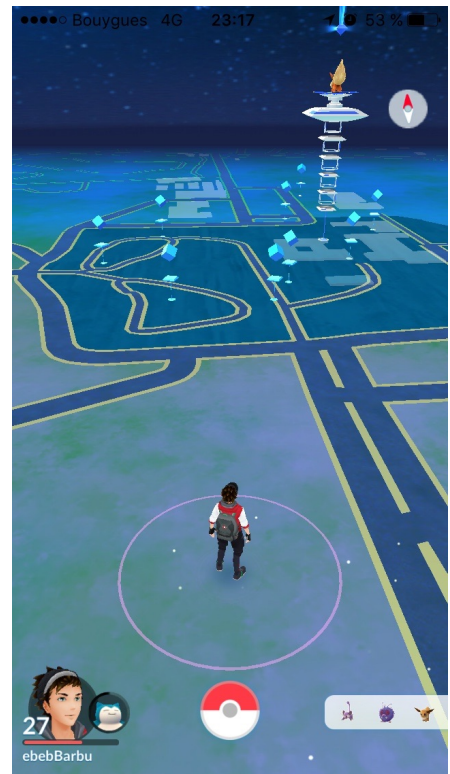
Session : tp noté
Date : 20 / 03 / 2016
Licence 3

Durée de l'épreuve : 1h 30mn
Documents autorisés

Programmation Linéaire, HLIN606

Pokemon Go est un jeu de réalité augmentée sur téléphone mobile. Le principe consiste entre autres à attraper un maximum de Pokemons. Ceux-ci apparaissent le plus souvent autour de pokeStops. Ces pokeStops sont géographiquement positionnées sur des points d'intérêts (église, graf-art, école, etc). Chaque passage sous un pokeStop rapporte 100 points d'XP¹. Celui-ci devient alors inactif mais se réactive après 5 min et peut donc à nouveau offrir des points. Vous obtenez des points aussi quand vous attrapez un pokemon, mais leur apparition est plus aléatoire. Enfin, pour faire éclore certains pokemons (dans des œufs, mis en couveuse dans des incubateurs), il faut parcourir *réellement* un certain nombre de kilomètres (mais pas trop vite, au-dessus de 18km/h, la distance n'est plus comptabilisée).

Depuis le lancement du jeu, ça y est, vous avez noté les coordonnées de tous les pokeStops de votre village. Vous avez le week-end de libre devant vous, votre camelbak plein de Red Bull (pour rebooster votre énergie) et une batterie de secours (pour rebooster votre téléphone).



Question 1 :

Vous souhaitez visiter tous les pokeStops du village le plus rapidement possible. Les coordonnées GPS (sous forme décimale) sont fournies dans la table page suivante. On considère que la distance entre deux pokeStops sera estimée à vol d'oiseau et que vous partez du pokeStop le plus proche de chez vous.

a/ Vous avez déjà fait un exercice où il fallait minimiser la distance. Réappliquer le modèle sur ce problème dans un premier onglet. Quelle valeur trouvez-vous ? Quel est le souci sur la solution construite ?

b/ Vous avez déjà fait un exercice modélisant la recherche d'un ordre d'exécution. Ici nous cherchons aussi un ordre, l'ordre de passage dans chaque pokeStop.

¹ Dans un souci de simplification, on ne parlera pas ici de la portée des pokeStops, des arènes, des œufs chances, des spawns ou des pokeStops bonus ...

Nous pouvons donc lier ces deux visions en couplant les deux modélisations (a) et (b) en exprimant que f_{ij} l'ordre de visite du pokeStop i vers le pokeStop j vaut 0 si nous n'allons pas du pokeStop i au pokeStop j . Par contre si nous effectuons ce trajet, il ne faut pas restreindre la variable d'ordre ($f_{ij} \leq x_{ij} * 100$, semble une bonne manière de décrire cette relation). Nous nommons cette variable f_{ij} car elle se comporte comme un flot. La somme des flots entrants -1 est égale la somme des flots sortants (on perd un rang à chaque visite). Le numéro de départ sera donc 10, puis 9, puis 8, etc.

Dans un second onglet, déterminez la tournée optimale visitant tous les pokeStops, une et une seule fois, minimisant la distance parcourue².

Question 2 :

Sachant que vous marchez à 5km/h, pour maximiser votre rendement en point d'XP, au lieu de courir partout, vous souhaitez restreindre votre tournée à un sous ensemble de pokeStops, dont la durée dépasse 5 min et tourner indéfiniment suivant ce cheminement.

a/ Nous risquons de ne pas partir du pokestop le plus proche de chez vous. Ajoutez un nœud virtuel qui choisit son départ. N'oubliez pas de rajouter la distance reliant le prédécesseur de ce nœud virtuel, au successeur de ce nœud virtuel et d'incrémenter son rang de départ.

b/ Relaxez la relation d'ordre quand un nœud n'est pas choisi dans la tournée. En fait le flot perd un rang, si il est effectivement visité.

c/ Ré-exécuter le calcul pour chaque taille des sous tournées possibles et choisir celle avec le meilleur rendement.

Question 3 :

Sachant que vous pouvez aussi courir de temps en temps (à 10km/h), existe-t-il une tournée alternative permettant d'améliorer encore votre rendement ? Si oui, la décrire (elle ne sera utilisable qu'une fois par heure pour vous permettre de vous reposer).

Question 4 :

Jimmy Derocher, un texan motivé à utilisé cette technique pour engranger 1 millions de points d'XP. Combien de temps vous faudrait-il pour égaliser son record ?!

	Latitude	Longitude
1	43,610759	3,510975
2	43,613051	3,513561
3	43,613619	3,512701
4	43,610936	3,513564
5	43,611173	3,511161
6	43,612036	3,513053
7	43,611740	3,512080
8	43,613258	3,511074
9	43,610670	3,511492
10	43,613568	3,514268



JIMMY'S LOOP

1. Never make a lap last more than 5min
2. Never "stop to catch" unless there are more pokémon at your current node (if just zubats, plan around rule 1)
3. take breaks at 1-3 and reverse direction frequently
4. minimize lap distance whenever possible (and don't die)

² le diamètre de la Terre étant de 6370km, 1 degré GPS représente 111 km.