

Examen ' Conduite de projets en science des données et Predictive Analytics'

Instructions:

- Copier/coller ce texte dans un mail adressé à baudelth@fr.ibm.com à la fin de l'examen, et remplir les réponses en dessous de chaque question. DEPUIS VOTRE ADRESSE ENSC.FR (un filtre sur le mail sera appliqué pour trier les réponses).
- **Le nom de votre fichier réponse doit commencer par votre nom de famille.prénom.**
- 5 à 6 lignes de texte par question sont généralement suffisantes pour obtenir une bonne note. Des points supplémentaires sont attribués pour des réponses plus détaillées. Chaque question apporte 2 points. Il n'est pas nécessaire de répondre aux questions marquées [BONUS] pour obtenir la note maximale mais des réponses justes à ces questions rapportent des points supplémentaires. Certaines questions sont beaucoup plus faciles que d'autres, et elles ne sont pas (toutes) par ordre de difficulté croissante...
- **Lorsque vous utilisez une réponse trouvée sur internet, donner l'hyperlien des sources utilisées.**

Gonet-Mery, Jeanne

1: IA

Décrire la différence entre approche réaliste et approche utilitariste *dans la démarche scientifique*.

2: programmation logique/chainage avant

Dans un langage à base de règles simple en chaînage avant (on appelle cela un [système de production](#)) on a le programme:

```
var input=[]=[], result=[]=[], i=1, tmp=0;
```

```
when input.length>0 and i >= input.length then result.append(input[tmp]),
```

```
input.removeAt(tmp), i=1, tmp=0;
```

```
when input[i] < input[tmp] then tmp=i, i=i+1;
```

```
when input[i] >= input[tmp] then i=i+1;
```

Lorsque l'instruction `input=[2,0,5,4,9]`; est exécutée, que contiendront les variables `result` et `input` en retour? Expliquer l'algorithme. Donner sa complexité.

3: Smart City

Trouver sur internet 3 logiciels commerciaux professionnels destinés à remplir un rôle similaire à celui du projet SmartDeliveries. En vous basant sur la présentation commerciale, identifiez leurs principales caractéristiques démarquantes (quelles fonctionnalités mettent-ils particulièrement en avant par rapport à la concurrence). Fournir les références utilisées.

Open Street est un tel outil, s'adressant à un public large, que ce soit pour un usage personnel ou professionnel, mais leur objectif est de permettre des économies aux professions véhiculées en optimisant leurs itinéraires avec arrêts. Il peut être intégré à l'offre d'un client comme un service supplémentaire, en gardant l'entreprise Open Street pour s'occuper de l'aspect technique de ce service.

Source : <https://fr.open-street.com/>

AntsRoute est un autre outil d'optimisation de tournées dont le but est également l'optimisation pour réduire les coûts en permettant un respect des contraintes horaires, mais ils appuient également sur l'aspect environnemental : la réduction de l'empreinte environnementale grâce à l'optimisation.

Source : <https://antsroute.com/optimisation-des-tournees/>

Enfin, Microlise est un outil d'optimisation, qui appuie encore sur le fait de réduire les coûts en ayant des itinéraires sûrs, mais également sur l'adaptation de l'itinéraire au véhicule.

Source : <https://www.microlise.com/fr/gestion-de-flotte/route-optimisation-planification-logiciel/>

4: trafic routier

a- Quelles sont les principales variables mesurées par un détecteur de trafic?

Un détecteur de trafic mesure :

- L'heure de passage d'un véhicule
- Le temps entre le passage d'un véhicule et du suivant
- Le temps de présence sur le capteur
- La vitesse du véhicule
- Le débit de passage
- La concentration

b- Qu'est ce que le diagramme fondamental d'un détecteur de trafic, pourquoi est-il utile pour mesurer et prévoir la congestion?

Le diagramme fondamental est la relation entre débit et vitesse sur un détecteur de trafic.

c- quel est le débit typique maximal d'un tronçon à une voie

- en zone urbaine

- sur voie rapide ou autoroute
- Pourquoi cette différence?

5: temps de parcours

a) Quelles sont les principales variables prédictives du temps de parcours d'un camion de livraison en ville, par ordre d'importance décroissante? (déterminées en cours)

b) Citer 2 facteurs potentiels affectant les temps de parcours et difficiles à mesurer avec les données fournies dans les fichiers fournis en TP.

6. Prescriptive Analytics

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses:

a- Un problème de décision est dans la classe de complexité NP si et seulement si il n'existe pas d'algorithme polynomial pour le résoudre.

Faux

b- Dans l'industrie, la majorité des problèmes d'ordonnancement sont résolus grâce à des heuristiques.

Vrai

c- Le problème suivant possède exactement trois solutions :

$u \in \{1,3\}$
 $v \in \{1,2\}$
 $w \in \{3,4\}$
 $x \in \{1,5\}$
 $y \in \{4,5\}$
 $\text{allDifferent}(u,v,w,x,y)$

d- L'algorithme de résolution de CP-Optimizer est un algorithme exact : si un problème d'optimisation est faisable, il garantit de trouver une solution optimale.

Vrai

7. optimisation

a- En cherchant sur internet, décrivez un problème d'optimisation combinatoire non vu dans le cours dont la version de décision est un problème NP-Complet.

La coloration de graphe (colorer les sommets d'un graphe de manière à ce que deux sommets reliés par une arête n'aient pas la même couleur) est un problème d'optimisation combinatoire NP-complet.

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Coloration_de_graphe

b- Décrivez une petite instance particulière de ce problème d'optimisation (avec des valeurs pour chacune des données).

c- Donnez une solution faisable non-optimale et une solution optimale de cette petite instance.

8. programmation par contraintes

Deux principes fondamentaux de la Programmation par Contraintes sont (1) la recherche arborescente et (2) le filtrage du domaine des variables. Décrivez brièvement ces principes, leurs rôles et la façon dont ils sont mis en œuvre durant la résolution.

La recherche arborescente utilise une heuristique pour la prise de décision. La sélection se fait sur un arbre des possibles.

Le filtrage du domaine des variables consiste en la suppression des valeurs que ne peuvent pas prendre les variables pour respecter les contraintes du problème, il y a donc moins de valeurs à explorer une fois le filtrage effectué.