

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

DIET Auriane

## 1: IA

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

L'approche réaliste a pour objectif de reproduire le réel. L'approche utilitariste quant à elle a pour but de conserver l'objectif initial. Elle cherche ainsi à répondre à cet objectif.

## 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.

La variable `result` contiendra [0] et la variable `input` contiendra [2,5,4,9]. Cet algorithme permet la déduction de nouvelles conclusions à partir des prémisses.

**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.

Kardinal <https://kardinal.ai/fr/> : Aide à la décision pour optimisation des tournées.

Mapotempo <https://www.mapotempo.com/> : Optimisation et gestion des tournées.

Antsroute <https://antsroute.com/> : Planifie les livraisons et interventions de façon à réduire la distance pour assurer le plus de livraisons possibles.

#### **4: trafic routier**

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

Le détecteur de trafic mesure plusieurs variables, notamment le nombre de véhicules qui passent et le nombre de véhicules présent sur un secteur donné.

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

Il donne des informations sur la dynamique du trafic en mesurant la fluidité ou la congestion à l'aide de la vitesse en fonction du débit.

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

- en zone urbaine: 1800 voitures par heure
- sur voie rapide ou autoroute: 2700 voitures par heure
- Pourquoi cette différence? Cette différence est principalement dûe à la vitesse plus rapide sur voies rapides et autoroutes.

#### **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)

Les principales variables prédictives du temps de parcours d'un camion de livraison en ville sont: les événements du type accident ou déviation, les heures pendant lesquelles le trafic est plus important et le chemin emprunté.

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

Les deux facteurs affectant les temps de parcours et difficiles à mesurer sont la dynamisation du trafic, soit sa fluidité ou sa congestion et l'importance du nombre de véhicules sur un secteur donné.

## 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.** Il peut exister un algorithme polynomial pour le résoudre.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me\\_NP-complet](https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_NP-complet)

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}

allDifferent(u,v,w,x,y)

**Vrai.**

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.

**Faux.**

## 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.

Par exemple, le problème du postier chinois qui consiste à trouver le chemin le plus court qui passe au moins une fois par chaque arête dans un graphe connexe et revient à son point de départ.

<https://publications.polymtl.ca/621/>

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 oeuvre durant la résolution.

La recherche arborescente consiste à conclure à partir des contraintes. Ainsi, quand une variable ne possède qu'un seul candidat, alors elle est instanciée. Le filtrage en lui-même ne suffit pas, il est donc relancé de façon récursive jusqu'à obtenir l'instanciation de toutes les variables. Le mécanisme du retour sur trace est ainsi parfois utilisé.

Le filtrage du domaine des variables consiste en la suppression d'un problème de PPC des valeurs de variables qui ne peuvent pas s'inscrire dans la solution.