

## Lambert.solene

### 1: IA

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

La démarche réaliste cherche à caractériser précisément un phénomène et agrandir le champ de la connaissance en expliquant pourquoi les résultats ont été obtenu. A l'inverse, l'approche utilitariste adoptée grâce aux techniques d'intelligence artificielle permet de répondre en cas d'usage, d'extraire l'information utile mais ne permet pas de valider de nouvelles connaissances car souvent les résultats ne sont pas entièrement explicables.

### 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.

Voici le déroulé de l'algorithme

- `Input=[2,0,5,4,9]`
- `5>0 and 1>5 → FALSE`
- `0<2 → TRUE`
- `tmp = 1, i=2`
- `5<0 → FALSE`
- `5>= 0 → TRUE`
- `i=3`

*Les variables result et input ne sont pas modifiées.*

*La complexité de cet algorithme est de n, avec n correspondant à la taille du vecteur input.*

**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.

→ MapoTempo (<https://www.mapotempo.com/en/>)

→ Paragon (<https://www.paragonrouting.com/en-gb/implementation-support/implementation/> )

→ Optimo routes (<https://optimoroute.com/routing-scheduling/>)

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

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

*Un détecteur de trafic mesure principalement la présence d'un véhicule et l'instant d'apparition, ce qui permet d'extraire le nombre de véhicule, la vitesse du trafic...*

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 d'un détecteur de trafic comporte trois graphiques :*

- la vitesse du flux de voiture en fonction du taux d'occupation
- la variation du taux d'occupation en fonction du temps
- le nombre de véhicule par heure en fonction des jours de la semaine.

*Il est ainsi possible d'identifier les périodes de fortes congestions en fonction des jours de la semaine et des heures de la journée.*

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

- en zone urbaine

Débit = 50km/H \* 1 voies = 50

- sur voie rapide ou autoroute

Débit = 130km/H \* 2 voies = 260

- Pourquoi cette différence?

*La différence est due à la vitesse autorisée, et au nombre de voie. Il est important de noter qu'un taux d'occupation de 50% semble offrir la vitesse maximale. Ensuite, le trafic ralentit du fait de la congestion.*

#### **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 variables les plus importantes sont dans l'ordre*

- la distance
- l'identifiant de tournée (type de véhicule, expérience du conducteur...)
- l'estimation initial du temps de trajet
- l'angle (virage gauche sont plus coûteux en temps que virage droit)

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

*L'expérience du conducteur et le type de véhicule étant caché derrière l'identifiant de tournée, il est difficile de mesurer l'impact de chacune d'elle sur la tournée.*

## 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.

VRAI

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:

$u \in \{1,3\}$

$v \in \{1,2\}$

$w \in \{3,4\}$

$x \in \{1,5\}$

$y \in \{4,5\}$

$\text{allDifferent}(u,v,w,x,y)$

FAUX

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.

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Coloration\\_de\\_graphe](https://fr.wikipedia.org/wiki/Coloration_de_graphe)

*La coloration d'un graph consiste à colorer les sommets d'un graph de sorte qu'aucun des voisins soit de la même couleur. Ce problème est NP-complet.*

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 naviguer à l'intérieur d'un arbre contenant toutes les solutions a priori possible. Le filtrage du domaine de variable permet d'éliminer le nombre de valeur qu'une variable pourrait prendre en résolvant un problème plus simple avec un nombre de variable moindre mais dont les*

*contraintes sont suffisantes pour attribuer avec certitude une certaine valeur à une certaine variable.  
Ainsi, le filtrage du domaine permet de ne pas parcourir les branches de l'arbre que l'on sait impossible.*