

## Caubet.Hippolyte

### 1: IA

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

L'approche réaliste se veut être une méthode visant à la production de connaissances. Elle s'ancre dans une idéologie scientifique voulant tirer des conclusions sur des observations et enrichir le spectre des connaissances par un raisonnement construit.

L'approche utilitariste, à l'inverse, ne cherche pas à construire de la connaissance mais à extraire de l'information utile pour l'utiliser afin de répondre à un cas d'usage. Utiliser les observations et reproduire les mécanismes observés dans le but de concevoir des solutions en réponse à un besoin spécifique (biomimétisme).

### 2: programmation logique/chaînage 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 sortie du programme est : `result=[0,2,4,5,9] ; input = []`

C'est un algorithme de classification. Il parcourt le tableau donné en entrée, cherche la plus petite valeur puis la stocke dans une variable tierce (tmp). Il ajoute ensuite cette variable dans le tableau de sortie et la supprime du tableau d'entrée.

Sa complexité est de  $N^2$

**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.

### 4: trafic routier

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

Densité de trafic, congestion, vitesse de propagation, débit 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 est la relation entre les variables de débit et de vitesse et de concentration. Il permet d'avoir un seuil de congestion et donc un modèle robuste.

## 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)

Feature	Distance	RoundID	Static travel time forecast	Occupancy	Angle
Gini importance	77	11	8	2	1

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'expertise du chauffeur ainsi que les potentiels accidents ou déviations sur l'itinéraire.

## 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}  
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.

VRAI

## 7. optimisation

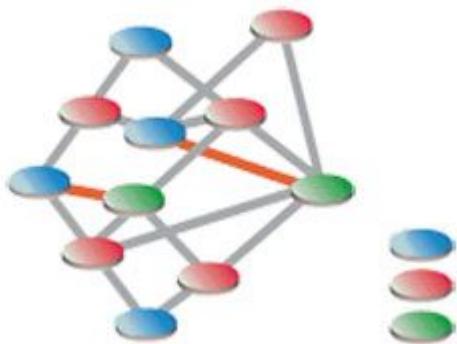
a- En cherchant sur internet, décrivez un problème d'optimisation combinatoire non vu dans le cours dont la version de décision est un problème NP-Complet.

Le problème de la colorabilité est un problème NP-Complet. Prenez un réseau de points relié par des liens. Est-il possible de colorier tous les noeuds parmi 3 couleurs différentes sans que deux couleurs identiques ne soient reliées ?

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

On prend un graphe avec 11 points reliés par des lignes. On colorie chaque point parmi les couleurs rouge, vert et bleu, sans se soucier de quelle couleur jouxte quelle couleur.

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



La représentation ci-dessus est une solution optimale de cette 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 est un algorithme de recherche heuristique utilisé dans le cadre de la prise de décision. Elle se base sur un principe de sélection parmi un arbre des possibles, dans lequel sont enregistrées des situations déjà explorées.

Le filtrage du domaine des variables consiste en la suppression des valeurs de variables dont on peut mathématiquement déterminer qu'elles ne pourront prendre part à aucune situation gagnante, du fait des contraintes multiples.