



Intelligence artificielle et heuristiques

← Veuillez coder votre numéro d'étudiant ci-contre, et écrire votre nom dans la case ci-dessous. Ce numéro se trouve après votre date de naissance sur votre carte étudiante. La première colonne code le premier chiffre, ...

- 0 0 0 0 0 0 0
- 1 1 1 1 1 1 1
- 2 2 2 2 2 2 2
- 3 3 3 3 3 3 3
- 4 4 4 4 4 4 4
- 5 5 5 5 5 5 5
- 6 6 6 6 6 6 6
- 7 7 7 7 7 7 7
- 8 8 8 8 8 8 8
- 9 9 9 9 9 9 9

NOM
Prénom
.....
.....

Durée : 1h30

Les documents de cours et vos notes personnelles sont **interdits**.
 L'usage de la **calculatrice** est **interdit**.
 Les questions sont **interdites**.

Le sujet est recto-verso. Veuillez répondre aux questions ci-dessous du mieux que vous pouvez. Les questions ♣ peuvent comporter plusieurs réponses correctes. Les autres questions ne comportent qu'une seule bonne réponse.

Questions à choix multiples (2 points)

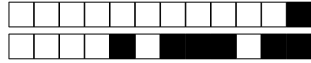
Question 1 Quel serait le comportement global de l'algorithme d'optimisation par essaim particulaire avec un fort coefficient d'inertie et de très faibles coefficients social et cognitif

- Les particules convergent rapidement autour du même optimum.
- Il n'y a pas d'influence significative sur le comportement de l'algorithme.
- Les particules convergent rapidement autour leur propre optimum rencontré.
- Les particules ne convergent pas ver un point en particulier.

Question 2 ♣ Parmi les algorithmes ci-dessous, cochez ceux qui sont stochastiques :

- Monte-Carlo
- A*
- Recherche Tabou
- Colonie d'abeilles artificielles (ABC).
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

Questions ouvertes (18 points)



Question 3 Quelle est l'utilité du palier de température dans l'algorithme du recuit-simulé ?

D C B A

.....

.....

.....

.....

Question 4 Quel est le comportement de l'algorithme du Recuit-simulé, s'il est initialisé avec une très faible température ?

D C B A

.....

.....

.....

.....



Question 5 Pour les métaheuristiques multi-agents, citez deux techniques d'initialisation de populations qui permettraient d'améliorer une initialisation par distribution aléatoire ?

D C B A

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Question 6 Qu'est-ce qu'une heuristique ? quelle est son utilité ? Expliquez le principe de l'algorithme A* qui utilise les heuristiques pour résoudre efficacement des problèmes de recherche ? (Réponse en 5 phrases maxi)

D C B A

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Question 7 Selon vous, dans l'algorithme du recuit simulé, quel est le meilleur profil de variation de la température et pourquoi ?

D C B A

.....

.....

.....

.....



Question 8 Comment peut-on adapter l'algorithme de tabou au problème à variables continues ?

D C B A

.....

.....

.....

.....

Question 9 La performance de l'algorithme PSO dépend de ses paramètres ψ , ρ_1 et ρ_2 . Proposer un algorithme hybride composé de PSO et d'une autre heuristique pour le contrôle de ces paramètres.

D C B A

.....

.....

.....

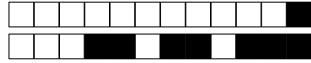
.....

.....

.....

.....

.....



Question 10

Nous considérons dans cet exercice le problème (classique en IA) des cannibales et des missionnaires dont la formulation est la suivante : 3 missionnaires et 3 cannibales se trouvent au bord d'un fleuve. Pour traverser le fleuve ils disposent d'une barque qui n'a que deux places. Ils ont surtout une contrainte : les cannibales ne doivent jamais être plus nombreux que les missionnaires au même endroit.

1. Donnez les états et les actions permettant de représenter ce problème comme problème de recherche.
2. Donnez en particulier l'état initial et l'état final et souligner les états qui respectent la contrainte.
3. Représenter les premiers niveaux de l'arbre de recherche et expliquez comment on peut l'utiliser pour trouver une solution du problème.

D C B A

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

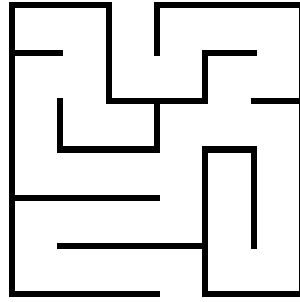
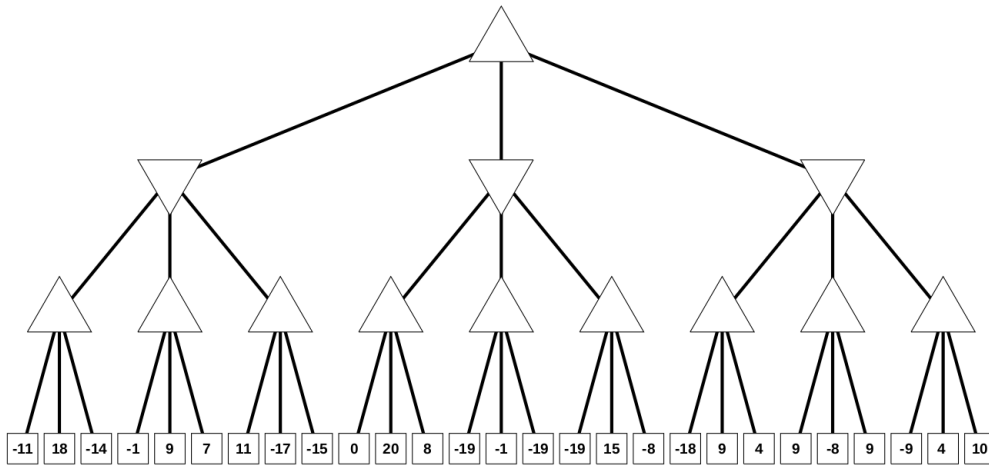


FIGURE 1 – labyrinthe

Question 11 Veuillez remplir l'ensemble des cases du labyrinthe de la figure 1 visitées par l'algorithme A* avec comme heuristique la distance de Manhattan. Vous remplirez les cases avec les valeurs g et h de l'algorithme, en partant de l'entrée en haut du labyrinthe vers la sortie en bas.

A B C



Developed by Atlekk Kamko (<http://atlekkkamko.com>) for UC Berkeley CS61B (<http://info.eecs.berkeley.edu/~cs61b/>) (GitHub project (<https://github.com/atlekkkamko/TreePractice>))

FIGURE 2 – arbre

Question 12 Appliquer l'algorithme minimax avec coupure alpha-bêta sur l'arbre de la figure 2. Les triangles pointant vers le haut correspondent à des Max et ceux pointant vers le bas à des Min. Vous marquerez dans chaque noeud évalué la valeur calculée.

A B C