



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, ...

<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 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 (5 points)

Question 1 Combien de noeuds doit-on parcourir au pire des cas pour trouver un sommet de profondeur 3 dans un graphe dont le facteur de branchement vaut 2 en utilisant le parcours en profondeur ?

- 1 + 2 + 4 + 8
- 1 + 3 + 9
- 3
- ∞

Question 2 Quelle spécificité trouve-t-on dans monte-carlo et dans l'apprentissage par renforcement ?

- ils sont utilisés uniquement pour des jeux
- ils utilisent une file de priorité
- ils ont été découverts ces dix dernières années
- ils utilisent une fonction simulant l'aléatoire

Question 3 Fixer une trop haute valeur de température dans le recuit simulé, l'algorithme :

- n'améliore jamais une solution
- débute par un comportement de recherche aléatoire uniforme
- converge plus rapidement
- converge vers un optimum local



Question 4 La liste tabou permet de :

- retenir les n dernières solutions visitées
- retenir les n pires solutions
- retenir les n meilleures solutions
- proposer n voisins sélectionnables

Question 5 Pourquoi l'approche minimax marche très bien pour les échecs mais pas pour le go ?

- les règles du go sont trop compliquées
- il n'y a pas assez de bases de données référençant les "bonnes" situations du go
- la combinatoire du nombre de parties du go est beaucoup plus importante qu'aux échecs
- les informaticiens n'ont pas suffisamment essayé car le go n'est pas assez vendeur

Questions ouvertes (15 points)

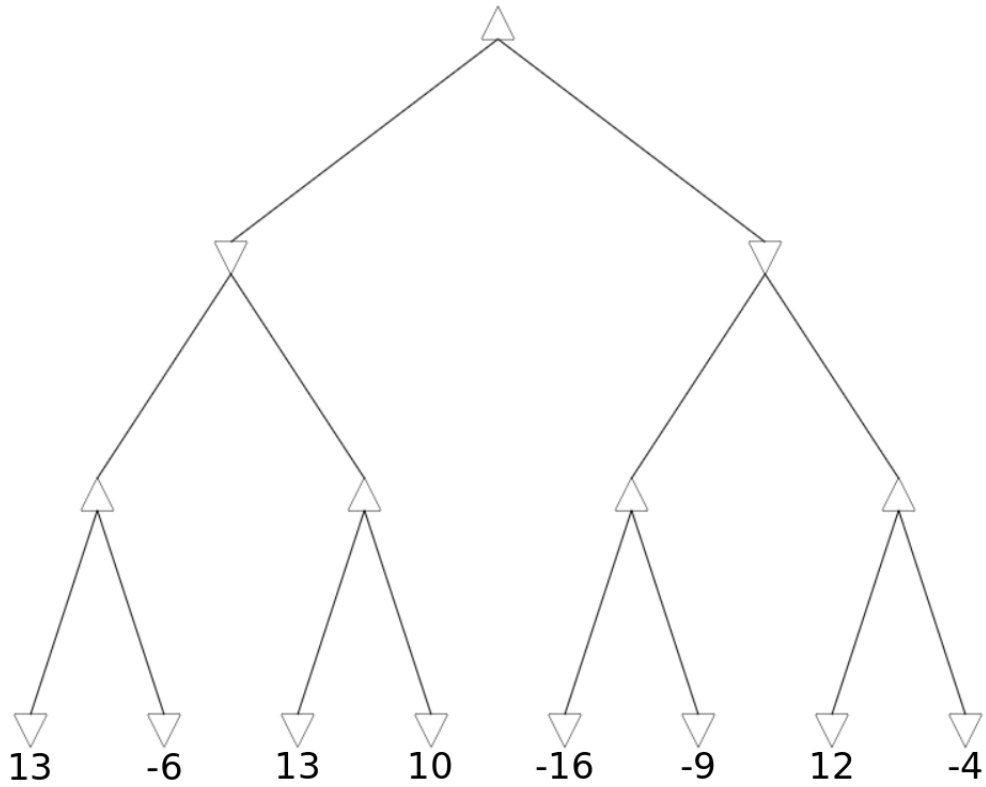


FIGURE 1 – arbre

Question 6 Appliquer l’algorithme minimax avec coupure alpha-bêta sur l’arbre de la figure 1. 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



Question 7 Expliquer la différence entre les stratégies d'exploration et d'exploitation. Illustrer le propos avec un exemple issu d'une des métaheuristiques étudiées. A B C

Question 8 À chaque itération de PSO, la particule est déplacée selon trois composantes ; quelles sont-elles et quel est l'impact de chacune sur la convergence de l'algorithme ? A B C



Question 9 Quels sont les avantages et les limites de stocker, dans la liste taboue, les transformations plutôt que les solutions ?

A B C

Question 10 Veuillez remplir l'ensemble des cases du labyrinthe de la figure 2 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.

A B C

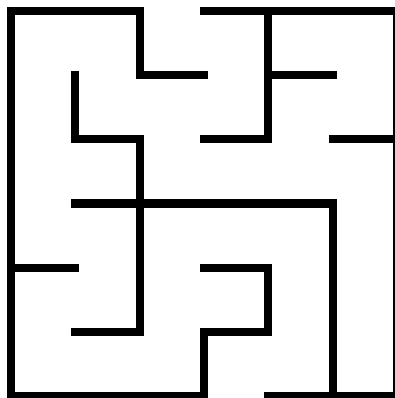


FIGURE 2 – labyrinthe



Question 11 Pourquoi choisir une méthode heuristique à la place d'une méthode déterministe ?

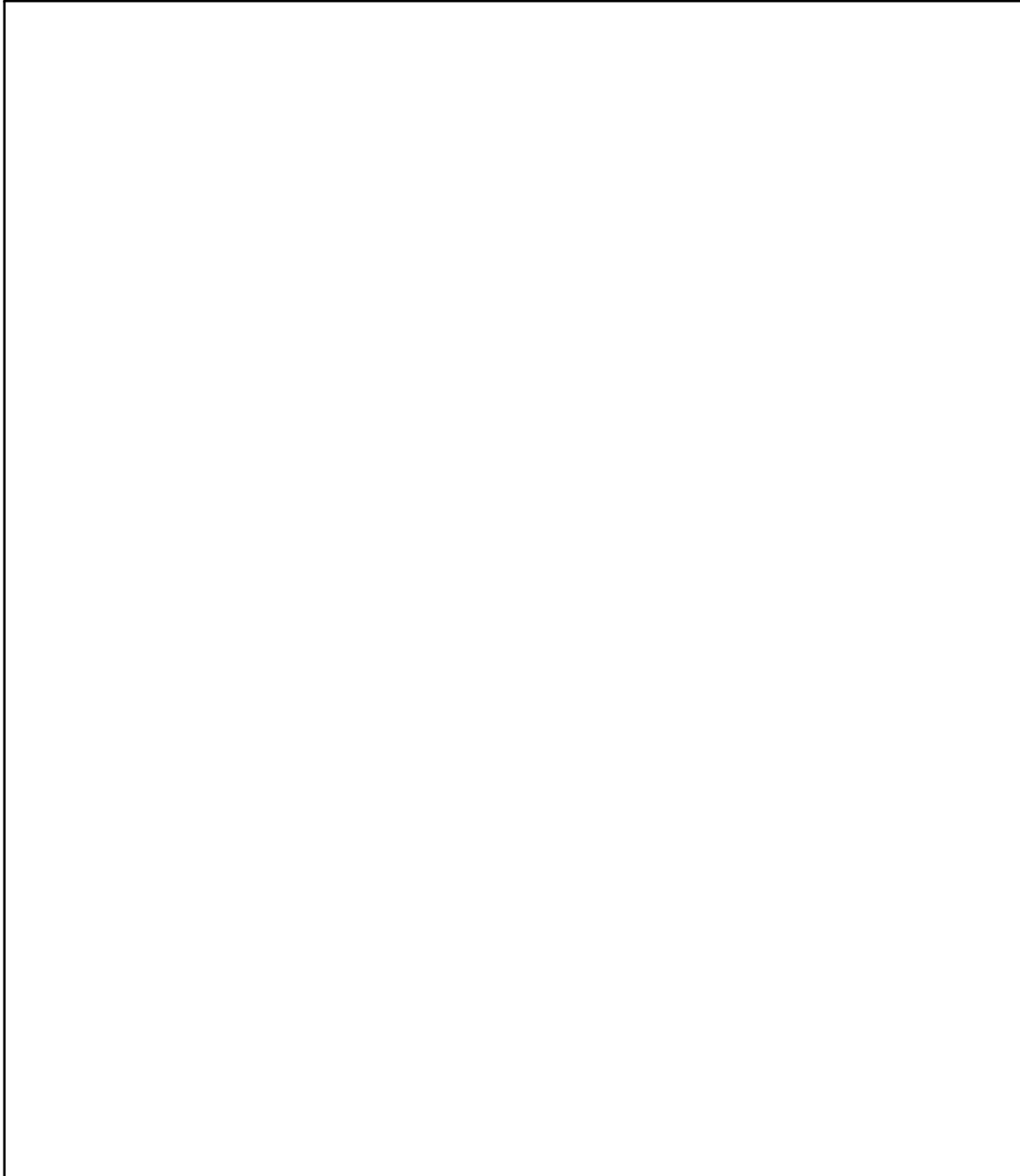
A B C



+1/7/54+

Question 12 Soit le jeu de Nim avec 3 tas, contenant respectivement, 1, 2 et 3 allumettes. Dessiner dans le cadre ci-dessous le graphe de ce jeu, et calculer sa fonction de Grundy, dont vous écrirez la valeur sur chaque sommet.

A B C





Question 13 L'algorithme du recuit simulé peut-il s'appliquer au cas continu ? Si oui comment, si non pourquoi ?

A B C