

EXAMEN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE
ING2 - MAI 2018
Documents non autorisés - Durée 2 heures

Exercice 1 : recherche locale (4 points)

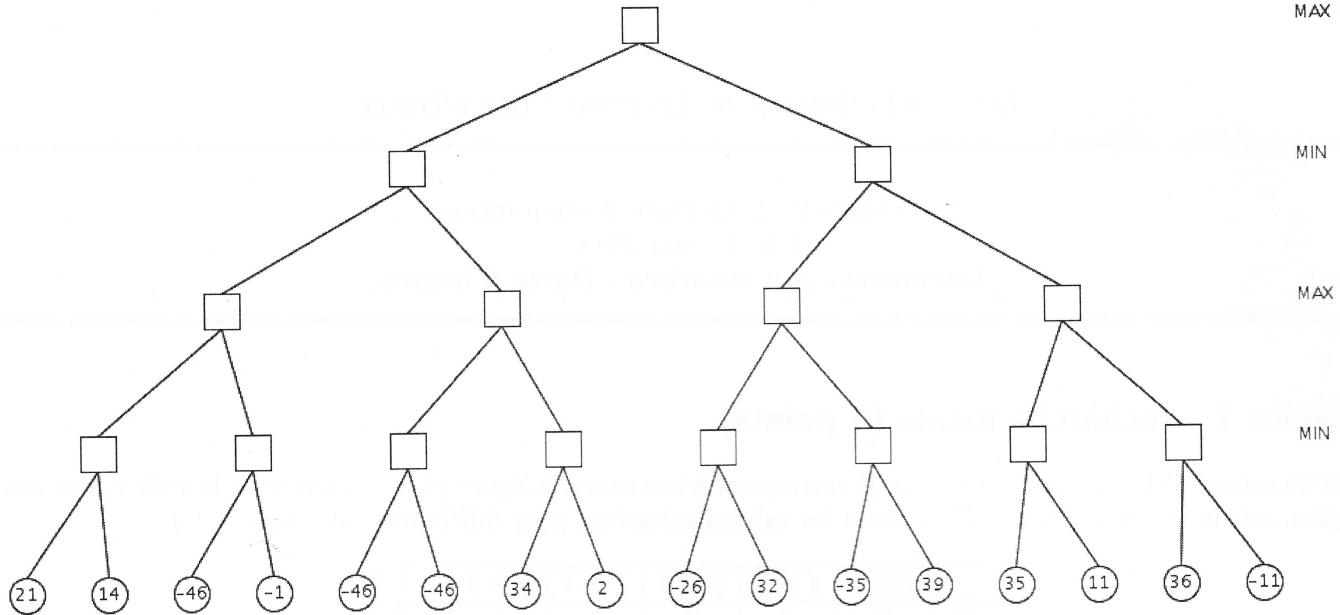
Soit un espace d'états où un état $n = (i, j)$ correspond à une case à la ligne i et la colonne j sur la grille ci-dessous. De plus, soit la fonction objectif $F(n)$ ayant les valeurs suivantes, pour différentes valeurs de i et j :

	$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$	$j = 5$	$j = 6$
$i = 1$	4	4	2	1	1	0
$i = 2$	4	5	7	3	2	1
$i = 3$	3	10	8	4	2	6
$i = 4$	2	6	4	0	8	10
$i = 5$	1	0	2	6	15	12
$i = 6$	0	0	3	4	9	7

- On souhaite trouver l'état n qui maximise la fonction $F(n)$. Simulez l'exécution de l'algorithme *Hill-Climbing* en utilisant l'état $n = (2, 5)$ (c'est à dire $i = 2, j = 5$) comme état (noeud) initial. Comme états successeurs d'un état (i, j) , utilisez les 4 états verticalement et horizontalement adjacents dans la grille (c'est à dire $(i + 1, j), (i - 1, j), (i, j + 1), (i, j - 1)$ pour un état qui n'est pas situé sur le bord de la grille). Donnez la liste des états visités par l'algorithme et la valeur renournée.
- Dans un algorithme génétique, quelles sont les étapes à travers lesquelles l'algorithme passe afin de produire les individus de la nouvelle génération ?

Exercice 2 : algorithmes des jeux (4 points)

Appliquez l'algorithme Alpha-Beta sur l'arbre de jeu suivant. Explicitez au niveau de chaque noeud la valeur de α (ou β) et montrez les élagages effectués.



Exercice 3 : algorithmes de recherche (5 points)

Soit le graphe de la Figure 1. La valeur portée sur chaque arc correspond au coût de passage d'une extrémité de l'arc à l'autre. On a de plus la fonction heuristique h qui estime le coût pour atteindre J depuis chaque sommet. h est donnée par le tableau ci dessous. On cherche le plus court chemin entre A à J .

1. Appliquer l'algorithme A* pour retrouver le plus court chemin entre A à J
2. Quelle est la valeur de ce chemin ? Est il optimal ? Justifiez.

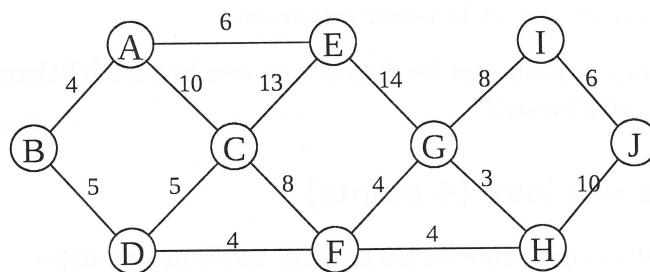


FIGURE 1 – Graphe

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
30	26	20	21	25	10	12	8	5	0

TABLE 1 – Fonction heuristique

Exercice 4 : logique des prédictats (7 points)

Monsieur Dupond possède un élevage de lapins dans lequel

- certains lapins sont blancs à grandes oreilles et n'ont que des enfants blancs,
- les lapins à grandes oreilles qui n'ont pas de petites dents ont toujours au moins un enfant aux yeux bleus,

- un lapin blanc n'a jamais de petites dents.

Iontrer que M. Dupond a bon espoir de trouver dans son élevage un lapin blanc aux yeux bleus. Utiliser pour cela l'algorithme de résolution avec les prédictats suivants :

- $blanc(x)$: le lapin x est blanc
- $grandO(x)$: le lapin x a de grandes oreilles
- $enfant(y, x)$: le lapin y est l'enfant du lapin x
- $dentsP(x)$: le lapin x a des petites dents
- $yeuxB(x)$: le lapin x a des yeux bleus