

# QCM 1 - Fondements de l'IA Symbolique - HAI710I (2022-23)

Nom :

Prénom :

N°étudiant :

## Exercice 1 : stratégies par insertion croissante pour les problèmes à espace d'états

On souhaite faire le bilan des propriétés de **complétude** et d'**optimalité** des deux versions des algorithmes d'exploration (i.e. avec ou sans détection d'états répétés) en fonction des trois stratégies de gestion des priorités (Coût Min, Glouton et A\*).

On considère que les hypothèses suivantes classiquement faites<sup>1</sup> sur les problèmes à espace d'états sont vérifiées :

- le coût d'une action est toujours positif ou nul :  $\forall a \in Action \text{ } cout(a) \geq 0$
- le coût d'un chemin est égal à la somme du coût des actions mises en œuvre :  

$$\forall n \in Noeud \text{ } g(n) = \sum_{a \in \text{chemin de la racine à } n} cout(a)$$
- l'heuristique d'un état est toujours positive ou nulle :  $\forall e \in Etat \text{ } h(e) \geq 0$
- l'heuristique d'un état but est nulle :  $\forall e \in Etat \text{ } but?(e) \Rightarrow h(e) = 0$

Compléter les deux tableaux suivants par l'une des 3 lettres proposées :

O (oui) indique que la propriété étudiée est garantie quelque soit le problème considéré  
 C (condition) indique que la propriété n'est garantie que sous certaines conditions à préciser (on ne considèrera que les conditions données dans la liste ci-après) :

- C1. L'espace d'états est fini
- C2.  $\exists \epsilon > 0 \text{ } \forall a \in Action \text{ } cout(a) \geq \epsilon$
- C3.  $\forall n \in Noeud \text{ } h(n.etat) \leq g(n)$
- C4.  $\forall e \in Etat \text{ } h(e) \leq g^*(e)$

N (non) indique que les conditions précédentes ne sont pas suffisantes pour garantir la propriété.

Complétude	Sans détection d'états répétés	Avec détection d'états répétés
Coût Min		
Glouton		
A*		

Complétude des stratégies selon la version d'exploration

Optimalité	Sans détection d'états répétés	Avec détection d'états répétés
Coût Min		
Glouton		
A*		

Optimalité des stratégies selon la version d'exploration

1. Les notations utilisées sont rappelées en annexe.

## Exercice 2 : contraintes

Soit le réseau de contraintes  $\langle \mathcal{X}, \mathcal{D}, \mathcal{C} \rangle$  tel que :

$$\mathcal{X} = \{A, B, C, D, E\}$$

$$\mathcal{D}(A) = \mathcal{D}(B) = \mathcal{D}(C) = \mathcal{D}(D) = \mathcal{D}(E) = \{1, 2, 3\}$$

$$\mathcal{C} = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7\} \text{ avec :}$$

$$c_1 \langle A, B \rangle = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$$

$$c_2 \langle C, D \rangle = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2)\}$$

$$c_3 \langle B, D \rangle = \{(2, 1), (2, 3), (3, 1)\}$$

$$c_4 \langle A, E \rangle = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 3)\}$$

$$c_5 \langle B, E \rangle = \{(2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 2)\}$$

$$c_6 \langle C, E \rangle = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (3, 1), (3, 2)\}$$

$$c_7 \langle D, E \rangle = \{(1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 2)\}$$

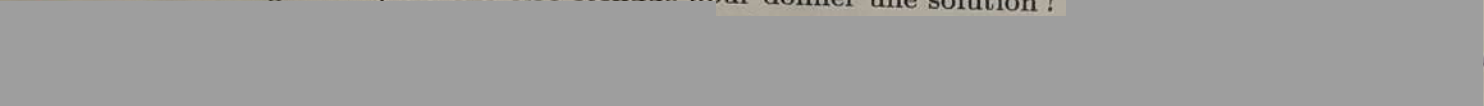
### 1. Représenter graphiquement ce réseau de contraintes



2. L'assignation  $\mathcal{A} = \{A \mapsto 1, C \mapsto 1, E \mapsto 3\}$  est-elle localement consistante ? Justifier votre réponse.



3. Cette assignation peut-elle être étendue pour donner une solution ?



4. Parmi les 3 ordres suivants d'assignation des variables à prendre en compte pour l'algorithme de backtrack, lequel vous semble préférable. Justifier en une phrase votre choix.

— A,B,C,D,E ☐

— E,B,D,A,C ☒

— E,A,C,B,D ☐



5. Dessiner l'arbre développé par l'algorithme de backtrack en prenant E,D,B,C,A comme ordre des variables et 1, 2, 3 comme ordre des valeurs. Indiquez aux feuilles non solution la(les) contrainte(s) violée(s).



3