

Question concernant les chapitres 3 et 4 - IA

Veillez dactylographier vos réponses et les rendre à l'assistant imprimées sur papier pour le jeudi 23 décembre au plus tard. N'oubliez pas de noter par écrit le temps que vous prenez pour réaliser chaque exercice.

1. a) Démontrez que si une heuristique est consistante, elle est forcément admissible.
b) Créez une heuristique admissible qui n'est pas consistante.
2. Nous pouvons définir une nouvelle heuristique (h_3) du casse-tête “8-puzzle” en se basant sur la relaxation suivante : une pièce peut se déplacer de la place A à la place B si et seulement si B est une place vide. Expliquez pourquoi l'heuristique h_3 est au moins aussi précise que h_1 (nombre de pièces mal placées), et montrez des exemples où l'heuristique h_3 est plus précise que les deux heuristiques h_1 et h_2 (somme des distances de Manhattan). Expliquez comment calculer efficacement l'heuristique h_3 .
3. Soit un graphe $G = (V, E)$ ayant n sommets et m arêtes. Le *nombre chromatique* $\chi(G)$ du graphe G est le nombre minimum de couleurs nécessaires pour colorier le graphe G de telle sorte que deux sommets adjacents n'aient pas la même couleur. Imaginons que vous vouliez utiliser une P -métaheuristique pour calculer (de manière approchée) le nombre chromatique d'un graphe. Pour ce faire :
 - a) Définissez une *fonction de coût* pour ce problème. Celle-ci doit permettre de gérer la contrainte “deux sommets adjacents n'ont pas la même couleur” sans être obligé de rejeter les solutions la violant.
 - b) Proposez une manière de *représenter* une solution. Donnez un exemple pour illustrer votre représentation (dessin de graphe colorié et représentation codée). Dans la suite, vous supposerez que vos solutions sont encodées de la manière choisie. Elles ne doivent

pas forcément respecter la contrainte de coloration (grâce au point précédent).

- c) Proposez une manière de générer une population initiale diversifiée.
- d) Proposez deux opérations de mutation différentes. Illustrez-les sur des exemples (graphes et représentations codées).
- e) Proposez deux opérations de croisement différentes. Illustrez-les sur des exemples (graphes et représentations codées).
- f) Parmi les 4 opérations de variations proposées, pensez-vous qu'il y en ait qui soient mieux adaptées au problème ? (Justifiez)