Université MB de M'sila
Faculté de MI
Département d'informatique
Formation Master 2 IDO

Module Méthodes d'optimisation
Examen session normale janvier 2023
Durée : 1 heure 30 minutes

Exercice 1 : Questions de cours (05 points)

1) **Soit x* une solution optimale et x0 une solution approchée d'un problème d'optimisation d'objectif f. Comparer entre f(x0) et f(x*) dans le cas de maximisation et dans le cas de minimisation.**
2) **Un problème d'optimisation peut-il avoir plusieurs solutions optimales ? justifier.**
3) **Dans l'algorithme PSO, que représente une position d'une particule ? A quoi sert la vitesse d'une particule ?**
4) **Que faut-il faire pour appliquer l'algorithme de colonie de fourmis à un problème d'optimisation ?**
5) **Citer les trois approches d'initialisation utilisées en programmation génétique.**

Exercice 2 (07 points)

On considère un ensemble P de n personnes qui doivent travailler en binômes sur des projets (on supposera que n est pair). Chaque personne i possède une capacité c_i connue à l'avance et qui mesure son efficacité au travail : plus c_i est petit, plus la personne est rapide dans l'exécution de sa part du projet. Si on constitue un binôme entre deux personnes i et j alors le temps que mettra le binôme pour terminer son projet est $c_i + c_j$.

On dispose de plus d'un graphe d'incompatibilité G = (P, U). L'existence d'une arête $\{i,j\}$ de U signifie que les 2 personnes i et j ne peuvent pas être en binôme.

Le but est de répartir les personnes en binômes compatibles de sorte que tous les projets soient terminés en un minimum de temps (les binômes travaillent en parallèle).

1) **Proposer un codage d'une solution à ce problème.**
2) **Déduire la taille de l'espace de recherche.**
3) **Ecrire la formulation mathématique de ce problème.**
4) **On se propose de résoudre ce problème par un algorithme génétique.**
   a) **Ecrire l'algorithme d'initialisation d'une population de m individus puis évaluer sa complexité.**
   b) **Ecrire l'algorithme d'évaluation puis évaluer sa complexité.**

Exercice 3 (08 points)

Considérons l'algorithme ACO pour résoudre le TSP symétrique avec n=4 villes A, B, C, D telles que: AB=4, AC=3, AD=5, BC=2. BD=5, CD=3 et la configuration de paramètres suivante : Q=10, α=1, β=1 , τ0=1 ; ρ = 0,8, m= 8 fourmis.

1) **Supposons qu'une fourmi est partie de la ville D et se trouve dans la ville C. Calculer les probabilités de se déplacer vers chacune des villes restantes.**
2) **Supposons qu'elle se déplace ensuite vers la ville A, calculer les probabilités de se déplacer vers chacune des villes restantes.**
3) **Cette fourmi construit le tour DACB. Calculer la longueur de ce tour puis écrire l'algorithme qui calcule la longueur d'un tour.**
4) **Comment cela va affecter la matrice Delta. Ecrire l'algorithme correspondant.**