

Exercice 1 : Questions de cours (03 points)

- 1) Citer deux propriétés communes à toutes les métaheuristiques vues au cours.
- 2) Citer une méthode constructive et une méthode transformative.
- 3) A quoi sert l'ajustement des paramètres d'une métaheuristique.
- 4) Compléter le tableau comparatif suivant :

	Algorithme génétique	Programmation génétique
Une solution		
Structure d'une solution		
Longueur d'une solution		

Exercice 2 (08 points)

On désire calculer le couple d'entiers (a,b) de $[-30,+30]^2$ pour lequel la fonction $f(a,b) = 2a-b^2$ est maximale par un algorithme génétique en utilisant une population de 3 individus.

- 1) Supposons qu'à l'itération i, la population contient les individus : (1,0) ; (5,1) ; (2,3).
 Calculer les probabilités de sélection de chacun de ces individus lorsqu'on utilise :
 - a) une sélection par roulette ;
 - b) une sélection par rang.
- 2) Quel est le nombre de bits nécessaires pour coder une solution en binaire. Justifier.
- 3) Considérons un opérateur de croisement en un seul point de deux individus (a,b) et (c,d) codés en binaire.
 - a) Appliquer cet opérateur aux individus (5,1) et (2,3) ;
 - b) Ecrire l'algorithme correspondant en se servant des fonctions suivantes :
 - Rand() : retourne un float compris entre 0 et 1 ;
 - Int(r) : convertit le float r en entier.
 - Bin(a) : retourne un tableau binaire de 8 bits représentant l'entier a en binaire ;
 - Dec(x) : retourne l'entier représentant la chaîne binaire x en décimal.

Exercice 3 (09 points)

On se propose de résoudre un problème de voyageur de commerce symétrique par la méthode de colonie de fourmis.

- 1) Quel est le nombre de solutions candidates avec n villes.
- 2) Considérons une instance de PVC dont la matrice des distances d est :

0	5	2	4
5	0	1	3
2	1	0	6
4	3	6	0

Donner toutes les solutions candidates de cette instance et leurs longueurs respectives.

- 3) Ecrire l'algorithme retournant la longueur d'une solution pour n villes puis évaluer sa complexité.
- 4) Quelle serait la matrice de phéromone Tau après la première itération en prenant :
 - la phéromone initiale $\tau_0 = 2$;
 - le taux d'évaporation $\rho = 0.8$;
 - la constante $Q = 1$.
- 5) Ecrire l'algorithme de mise à jour de la matrice Tau puis évaluer sa complexité.