

Centre Universitaire de Mila
Institut de mathématiques et informatique
Département de l'informatique

Master 1 I2A

Année : 2023/2024

Matière : Résolution de problèmes et optimisation combinatoire

TD 1

Le problème du Sac à Dos Disjonctif (SDD) est un problème NP-hard de l'optimisation combinatoire. Dans ce problème, nous avons un ensemble d'objets N avec des contraintes de compatibilités entre ces objets et un sac S . Chaque objet $n \in N$ possède une valeur v_n et un poids w_n et le sac S a une capacité C . L'objectif dans un problème de SDD est de choisir un sous ensemble d'objet N' à partir de l'ensemble N (pour les mettre dans S) en maximisant la somme des valeurs des objets choisis et en respectant les deux contraintes suivantes :

- 1) La somme des poids des objets choisis ne doit pas dépasser la capacité C .
- 2) Tous les objets choisis doivent être compatibles entre eux.

Exemple : Voici une instance de problème avec 10 objets et un sac avec capacité $C = 250$.

| Objet | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Valeur | 50 | 30 | 65 | 48 | 24 | 43 | 38 | 75 | 32 | 51 |

Les contraintes de l'incompatibilités :

$1 \diamond 4$; $1 \diamond 7$; $1 \diamond 10$; $2 \diamond 3$; $2 \diamond 5$; $2 \diamond 7$; $2 \diamond 8$; $3 \diamond 6$; $3 \diamond 8$; $3 \diamond 10$; $4 \diamond 6$;
 $4 \diamond 10$; $5 \diamond 8$; $6 \diamond 8$; $8 \diamond 10$;

Exercice 1 :

- 1) En considérant l'instance de l'exemple ci-dessus, donner 6 solutions réalisables (avec le fitness de chaque solution), 3 avec une représentation réelle et 3 avec une représentation binaire.
- 2) Donner 6 solutions irréalisables.

Exercice 2 :

Ecrire une fonction *fitness* qui permet de calculer le fitness d'une solution (du problème SDD) *solution*[] (avec une représentation binaire) passée en entrée.