

UNIVERSITE DE NGAOUNDERE

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE



## Problème du sac à dos avec Méthode de recherche locale itérée (Iterated local search)

MASTER II SYSTÈMES ET LOGICIELS EN ENVIRONNEMENT DISTRIBUTIF (SLED)

Groupe 2

Examineur: Pr. NDAM

Feb 29, 2024

# Plan du travail

- 1 Introduction
- 2 Méthode de Recherche Locale Itérée
- 3 Implémentation de la Recherche Locale Itérée
- 4 Étude Comparative
- 5 Conclusion

## Le Problème du Sac à Dos

Le problème du sac à dos est un problème classique d'optimisation combinatoire où l'objectif est de maximiser la valeur des objets placés dans un sac à dos tout en respectant sa capacité maximale. Il est largement étudié dans les domaines de l'informatique, de la logistique et de l'ingénierie pour ses nombreuses applications pratiques.

Dans cet exposé, nous aborderons une approche spécifique pour résoudre ce problème : la méthode de recherche locale itérée.

# Méthode de Recherche Locale Itérée

## Définition de la Recherche Locale Itérée (LS: Iterated Local Search)

La recherche locale itérée est une approche d'amélioration de la méthode de descente locale. Contrairement à la méthode de Hill Climbing, qui génère aléatoirement de nouveaux points de départ, la recherche locale itérée perturbe l'optimum trouvé à l'itération précédente pour générer de nouveaux points de départ.

## Objectif de la Recherche Locale Itérée

L'objectif de la recherche locale itérée est d'éviter de converger vers un optimum local en redémarrant l'algorithme à partir de nouveaux points de départ. Cette approche permet de sortir de potentiels optimums locaux et d'améliorer la qualité de la solution.

## Choix des Paramètres

Le succès de la recherche locale itérée dépend des choix de paramètres tels que la solution initiale, la méthode de perturbation et les critères d'acceptation et d'arrêt, qui doivent être soigneusement ajustés pour obtenir de bons résultats.

les etape de resolution sont les suivantes :

- ① Intialisation
- ② Recherche Locale
- ③ Perturbation
- ④ Critère d'acceptation
- ⑤ Critere d'arret

---

**Algorithme 2** Recherche locale itérée // minimisation

---

**Entrées:**  $\vec{x}_0, f$

**Sorties:**  $\vec{x}^*$

```
1:  $\vec{x} \leftarrow \text{recherchelocale}(f, \vec{x}_0)$ 
2: répéter
3:    $\vec{x}' \leftarrow \text{perturbation}(f, \vec{x})$ 
4:    $\vec{x} \leftarrow \text{recherchelocale}(f, \vec{x}')$ 
5:   Si  $f(\vec{x}') < f(\vec{x})$  ou critère d'acceptation alors
6:      $\vec{x} \leftarrow \vec{x}'$ 
7:   Fin Si
8: jusqu'à critère d'arrêt atteint
9:  $\vec{x}^* \leftarrow \vec{x}$ 
```

---

Figure: Algorithme pseudo-code Recherche Locale Itérée

Ce pseudo-code donne un aperçu de la structure générale de l'algorithme de la recherche locale itérée et peut être adapté selon les besoins spécifiques du problème du sac à dos.

## Codes

Illustration de l'implementation sur Python

# Résultats obtenue: 1ere execution

```
---- Solutions initiales ----  
  
Initial solution : [1, 0, 0, 1, 0]  
Valeur initiale: 13  
Poids initial: 22  
  
-----  
  
---- Recherche Locale (Hill Climbing) ----  
  
Optimal solution : [1, 0, 1, 0, 0]  
Values : 9  
Weights : 23  
  
-----  
  
---- Recherche Locale Iteree ----  
  
Optimal solution : [1, 0, 0, 0, 1]  
Values : 16  
Weights : 30
```

Figure: Algorithme pseudo-code Recherche Locale Itérée



# Résultats obtenue : Sur 10 instances nous obtenons

	solutions initiale			Hill Climbing			Recherche Iteree		
	Sol init	Val init	Poids init	H Sol optimal	H Val	H Poids	I Sol optimal	I Val	I Poids
<b>1</b>	1,0,0,1,0	13	22	1,0,1,0,0	9	23	1,0,0,0,1	16	30
<b>2</b>	1,0,0,0,0	7	12	1,1,0,0,0	10	28	1,0,0,0,1	16	30
<b>3</b>	0,0,1,0,0	2	11	0,0,1,0,0	2	11	0,0,0,0,1	9	18
<b>4</b>	1,1,0,0,0	10	28	1,0,0,0,1	16	30	1,0,0,0,1	16	30
<b>5</b>	0,1,0,0,0	3	16	1,0,1,0,0	9	23	1,0,0,0,1	16	30
<b>6</b>	1,0,1,0,0	9	23	0,0,1,0,0	2	11	0,0,0,0,1	9	18
<b>7</b>	0,1,0,0,0	3	16	1,1,0,0,0	10	28	1,0,0,0,1	16	30
<b>8</b>	0,0,0,0,1	9	18	0,1,1,0,0	5	27	1,0,0,0,1	16	30
<b>9</b>	0,0,0,1,0	6	10	1,1,0,0,0	10	28	1,0,0,0,1	16	30
<b>10</b>	0,0,0,1,1	15	28	1,0,1,0,0	9	23	1,0,0,0,1	16	30
						<b>10%</b>	<b>80%</b>		

Figure: Algorithme pseudo-code Recherche Locale Itérée

- Nous avons exploré la méthode de recherche locale itérée pour résoudre le problème du sac à dos.
- Examen approfondi de la méthode de recherche locale itérée, de ses avantages et inconvénients, comparaison avec le Hill Climbing.
- Discussion sur l'implémentation pratique de la méthode, présentation d'un pseudo-code.
- La recherche locale itérée représente un outil puissant pour résoudre des problèmes complexes, offrant un équilibre entre efficacité, simplicité et adaptabilité.

