# Rapport du TP OPTIMISATION Pt.1: $Methodes\ Exactes$

BACHI Yasmine (CdE) SAADI Fatma Zohra Khaoula NOUALI Sarah MOUSSAOUI Meroua MIHOUBI Lamia Zohra

30 avril 2020

## Table des matières

In	$\operatorname{trod}$	uction
1		sentation du Problème de Bin Packing (BPP)
	1.1	Domaines d'Application :
	1.2	Formulation Mathématique
2	Eta	t de l'Art
	2.1	Introduction
	2.2	Méthodes Exactes
		2.2.1 Branche and Bound
		2.2.2 Programmation Dynamique

#### Introduction

Le problème du bin packing, dans lequel un ensemble d'objets de différents poids doit être rangé dans un nombre minimum de boîtes identiques de capacité un problème NP-difficile, c'est à dire qu'il a aucune chance de trouver une méthode de résolution qui fournit la solution exacte en un temps polynomissauf si l'égalité NP=P est prouvée prant le dernier siècle, divers efforts ont été consacrés pour étudier ce problème, dans le but de trouver des algorithmes heuristiques rapides pour fournir de bonnes solutions approximatives ns ce projet, nous allons mettre en place un plateforme de résolution du problème du Bin Packing.

- 1. *méthodes exactes :* fournissant la solution optimale, mais qui sont très lings par la taille du problème.
- 2. heuristiques : qui sont des méthodes approchées spécifiques au problème.
- 3. métaheuristiques : qui sont des méthodes approchées génériques.
- 4. hybridation d'une métaheuristique avec une recherche locale : qui est notre contribution principale dans la résolution de ce problème.

Nous commencerons par la présentation du problème, sa formulation mathématique, et une étude des méthodes de résolutions existantes dans la littérature. Les tours de l'Art. Ensuite, nous présenterons la conception détaillée de chaque méthode implémentée, ainsi que les résultats des tours de ces méthodes effectués sur des benchence k connus. [Conception & Tests] On distingue 2 types de tests :

- 1. les tests empiriques : dont le but trouver la meilleure configuration des paramètres de nos méthodes implémentées.
- 2. les tests comparatifs : où on doit comparer les résultats obtenus des méthodes implémentées et sélectionner la meilleure méthode de résolution pour chaque instances. la comparaison se fait en terme de qualité de la solution et du temps d'exécution.

### Chapitre 1

# Présentation du Problème de Bin Packing (BPP)

#### 1.1 Domaines d'Application :

Le BPP a de nombreuses applications dans le domaine industriel, informatique, etc. Parmi lesquelles on trouve :

- Chargement de conteneurs.
- Placement des données sur plusieurs disques.
- Planification des travaux.
- o Emballage de publicités dans des stations de radio / télévision de longueur fixe.
- $\circ\,$  Stockage d'une grande collection de musique sur des cassettes / CD, etc.

#### 1.2 Formulation Mathématique

Etant donné m boites de capacité C et n articles de volume  $v_i$  chacun. Soient :

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{article } j \text{ rang\'e dans la bo\^ite } i \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$
 
$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{bo\^ite } i \text{ utilis\'ee} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

La formulation du problème donne ainsi le programme linéaire suivant

$$(PN) \begin{cases} Z(min) = \sum_{i=1}^{m} y_i \\ \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = 1 \\ \sum_{j=1}^{n} v_j x_{ij} \le Cy_i \\ y_i \in \{0, 1\} \\ x_{ij} \in \{0, 1\} \end{cases}$$

La première contrainte signifie qu'un article j ne peut être placé qu'en une seule boit de deuxième fait qu'on ne dépasse pas la taille d'une boite lors du rangement

# Chapitre 2

## Etat de l'Art

#### 2.1 Introduction

Lorem ipsum....

- 2.2 Méthodes Exactes
- 2.2.1 Branche and Bound
- 2.2.2 Programmation Dynamique