Groupe : Reynault Sies

Projet : Optimisation

Méthode exacte pour le problème du sac à dos

**Introduction**

Ce document comporte les réponses aux questions du projet d’optimisation, une bibliographie/webographie ainsi qu’un diagramme de classes de l’application fournie.

Table des matières

[Réponses aux questions 1](#_Toc3964581)

[Diagramme de classes 1](#_Toc3964582)

[Bibliographie / Webographie 1](#_Toc3964583)

# Réponses aux questions

**Question n°1** : Modéliser ce problème sous forme d’un programme linéaire en variables binaires.

Fonction objectif :

Max z = 9 X1 + 2 X2 + 3 X3 + 13 X4 + 6 X5 + 5 X6

Contraintes :

450 X1 + 700 X2 + 350 X3 + 500 X4 + 450 X5 + 100 X6 ≤ 1000

X1, X2, X3, X4, X5, X6∈ {0, 1}

Avec :

* X1 qui correspond à la prise du ticket athlétisme.
* X2 qui correspond à la prise du ticket basket.
* X3 qui correspond à la prise du ticket cyclisme.
* X4 qui correspond à la prise du ticket football.
* X5 qui correspond à la prise du ticket Judo.
* X6 qui correspond à la prise du ticket natation.

**Question n°2** : Implémenter les heuristiques suivantes pour la résolution de la relaxation linéaire (variables réelles):

1. Ordre croissant des prix des packs

On prend par ordre croissant les prix des packs, ce qui nous donne :

X6 – X3 – X1 – X5 – X4 – X2

Ensuite, on trouve une première solution possible :

On possède 1000€ :

* On prend X6, soit la natation, ce qui nous fait : 1000 – 100 = 900€
* On prend X3, soit le cyclisme, ce qui nous fait : 900 – 350 = 550€
* On prend X1, soit l’athlétisme, ce qui nous fait : 550 – 450 = 100€
* On regarde ensuite X5, on remarque qu’on ne peut pas le prendre. (100 – 450 = -350€)

On obtient donc la solution suivante :

{ X1 = 1, X2 = 0, X3 = 1, X4 = 0, X5 = 0, X6 = 1 }

Avec 5 + 3 + 9 = 17 heures.

1. Ordre décroissant du nombre d’heures par packs

On prend par ordre décroissant du nombre d’heures par packs, ce qui nous donne :

X4 – X1 – X5 – X6 –X3 – X2

On possède 1000€ :

* On prend X4, soit le football, ce qui nous fait : 1000 – 500 = 500€
* On prend X1, soit l’athlétisme, ce qui nous fait : 500 – 450 = 50€
* On regarde ensuite X5, on remarque qu’on ne peut pas le prendre. (50 – 450 = -400€)

On obtient donc la solution suivante :

{ X1 = 1, X2 = 0, X3 = 1, X4 = 1, X5 = 0, X6 = 0 }

Avec 9 + 13 = 22 heures, soit une meilleure solution que pour la première heuristique.

1. Ordre décroissant du ratio (prix/nombre d’heures)

On prend par ordre croissant du ratio prix/nombre d’heures.

On commence par calculer les ratios :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variables | Prix | Heures | Ratio |
| X1 | 450 | 9 | 50 |
| X2 | 700 | 2 | 350 |
| X3 | 350 | 3 | ≈ 116.7 |
| X4 | 500 | 13 | ≈ 38.4 |
| X5 | 450 | 6 | 75 |
| X6 | 100 | 5 | 20 |

On obtient :

X6 – X4 – X1 – X5 – X3 – X2

On possède 1000€ :

* On prend X6, soit la natation, ce qui nous fait : 1000 – 100 = 900€
* On prend X4, soit le football, ce qui nous fait : 900 – 500= 400€
* On regarde ensuite X1, on remarque qu’on ne peut pas le prendre. (400 – 450 = -50€)

On obtient donc la solution suivante :

{ X1 = 0, X2 = 0, X3 = 0, X4 = 1, X5 = 0, X6 = 1 }

Avec 13 + 5 = 18 heures

**Question n°3** :

# Diagramme de classes

# Bibliographie / Webographie