

Rapport de travaux dirigés, Arbes de Huffman

TAMISIER Joshua - NADAUD Martin

January 9, 2026

1 Introduction

Dans ce TP, nous avons implémenter l'algorithme de Huffman dans le but d'encoder et de compresser des images ou du texte. Pour ce faire, nous avons en premier lieu implémenté l'algorithme de compression en python, puis nous l'avons adapté aux diverses utilisations possible.

Contents

1	Introduction	1
2	Algorithme de Huffman et codage source	3
2.1	Arbre de Huffman	3
2.2	Nouveau code	4

2 Algorithme de Huffman et codage source

L'algorithme de Huffman est un algorithme de **codage source**. L'objectif est de réduire la longueur moyenne des mots de code. Voici le fonctionnement de l'algorithme de Huffman étape par étape.

2.1 Arbre de Huffman

La première étape est de construire un arbre binaire tel que la profondeur d'un mot¹ dans l'arbre soit inversement corrélée à sa fréquence d'apparition.

Nous définissons un arbre de manière récursive en créant une classe **Noeud** avec deux enfants (droite et gauche) ainsi qu'une étiquette et un indice. L'algorithme utilisé fonctionne comme suit :

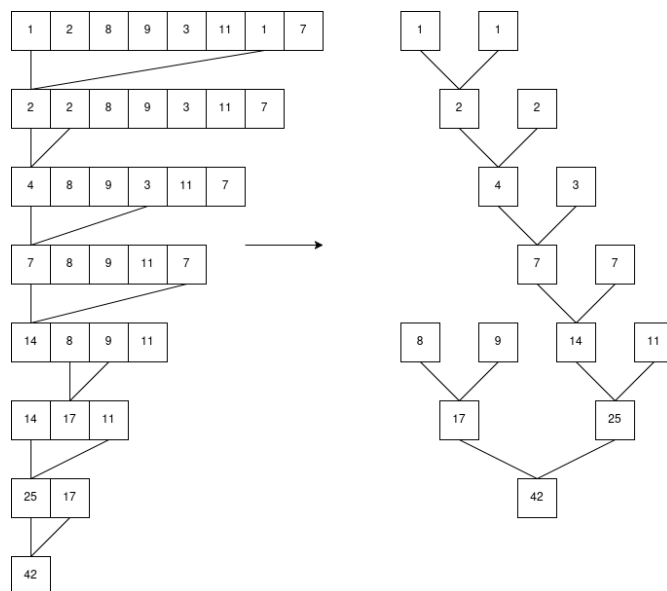
Entrée : p une Liste de nombre d'occurrence de chaque mot de code.

Sortie : Arbre binaire de Huffman

Algorithme :

```
arbres = liste_de_nombres_vers_liste_de_feuilles(p)
tant que arbres contient au moins 2 éléments
    trier(arbres)
    nouvel_arbre = Noeud(
        enfant_droit : avant_dernier(arbres),
        enfant_gauche : dernier(arbres)
    )
    arbres = concatener( tous_sauf_n_derniers(arbres, 2), nouvel_arbre)

retourner premier_élément(arbres)
```



Fonctionnement de l'algorithme de Huffman sur une liste d'entiers

¹c'est à dire sa distance à la racine

Cet algorithme nous donne bien un arbre binaire, dont les feuilles correspondent aux éléments de la liste de départ, et dont la profondeur des feuilles est inversement corrélée à leur valeur.

2.2 Nouveau code

De cet arbre, on peut définir une table de conversion `mot` \rightarrow `code` de la façon suivante:

- On crée une liste des mots encodées, on concatene 1 pour l'enfant de droite, 0 pour l'enfant de gauche.
- On associe chaque code à un mot source en fonction de sa fréquence. Mot très fréquent \rightarrow Code court².

²On remarque qu'il n'existe pas une seule et unique façon d'associer les mots et les codes. En effet, deux codes de même longueur peuvent être interchangés sans impacter la validité de l'algorithme.