



Université Sultan Moulay Slimane  
Faculté Polydisciplinaire **Khouribga**



Sciences Mathématiques et Informatique

---

## Structures de Données

### Chapitre 6 : Structures Arboréscentes (Partie 2)

---

**Pr. Ibtissam Bakkouri**

i.bakkouri@usms.ma

Année Universitaire : **2022/2023**

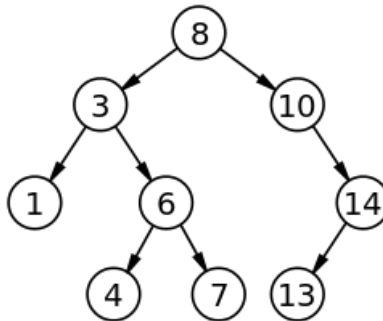
# Plan

- 1 Arbres binaire de recherche
- 2 Tas
- 3 Hachage
- 4 Arbre équilibré

# Arbres binaires de recherche

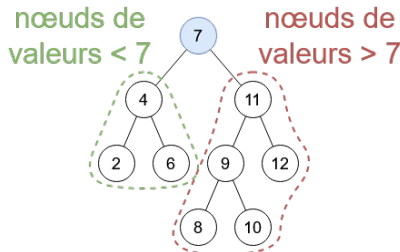
## C'est quoi un arbre binaire de recherche ?

Un arbre binaire de recherche (ou ABR) est une structure de données arborescente dans laquelle chaque nœud a au plus deux nœuds enfants, nommés **sous-arbre gauche** et **sous-arbre droit**.



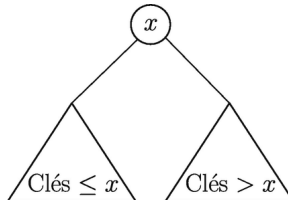
# Arbres binaires de recherche

Un arbre binaire de recherche est constitué de nœuds, chacun contenant une clé et deux sous-arbres, appelés sous-arbre gauche et sous-arbre droit. Les clés sont généralement ordonnées de telle sorte que la clé de chaque nœud est supérieure à la clé de tous les nœuds de son sous-arbre gauche et inférieure à la clé de tous les nœuds de son sous-arbre droit.



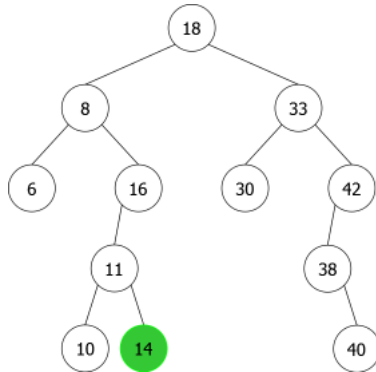
# Arbres binaires de recherche

Cela permet de rechercher un élément spécifique de manière efficace. Pour rechercher un élément dans l'arbre, on compare la clé recherchée avec la clé du nœud courant. Si la clé recherchée est inférieure à la clé du nœud courant, on continue la recherche dans le sous-arbre gauche, sinon on continue la recherche dans le sous-arbre droit. On répète cette opération jusqu'à ce que l'élément soit trouvé ou que l'on atteigne un nœud sans sous-arbres.



# Arbres binaires de recherche

L'insertion d'un nouvel élément dans l'arbre suit le même principe: on le place dans le sous-arbre gauche ou droit du nœud approprié, en fonction de la valeur de sa clé.

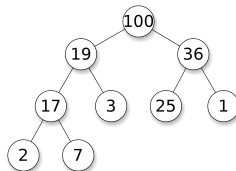


# Tas

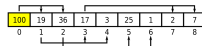
## C'est quoi un Tas ?

Un tas est une structure de données arborescente, similaire à un arbre binaire, dans laquelle chaque nœud a une clé plus petite ou égale à celles de ses nœuds enfants. Cette propriété est appelée **propriété de tas** ou **propriété de tas min**.

Tree representation



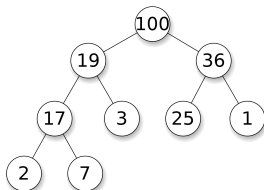
Array representation



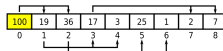
# Tas

Il existe deux types de tas : le tas min et le tas max. Dans un tas min, la clé de chaque nœud est inférieure ou égale à celle de ses nœuds enfants, tandis que dans un tas max, la clé de chaque nœud est supérieure ou égale à celle de ses nœuds enfants.

**Tree representation**



**Array representation**

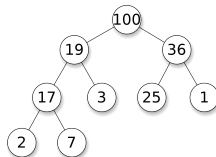




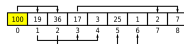
# Tas

Les opérations courantes effectuées sur un tas comprennent l'insertion d'un nouvel élément, la suppression de l'élément le plus petit ou le plus grand, et la construction d'un tas à partir d'un tableau d'éléments. La complexité de ces opérations dépend de la hauteur de l'arbre, qui est en moyenne logarithmique par rapport au nombre d'éléments dans le tas.

Tree representation



Array representation



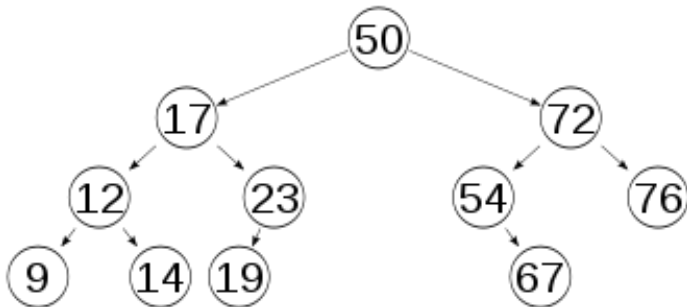
# Hachage

La structure de données de hachage (ou table de hachage) est une technique de stockage et de récupération de données basée sur une fonction de hachage. Cette fonction transforme les clés des données en une valeur de hachage, qui est utilisée comme index dans une table de hachage pour stocker et accéder aux données.

La table de hachage est généralement implémentée sous forme de tableau, où chaque élément du tableau correspond à une **case** de la table de hachage. Chaque case contient une liste chaînée de paires clé-valeur, où la clé est la donnée qui a été hachée et la valeur est la donnée elle-même.

# Arbre équilibré

Un arbre équilibré est un arbre binaire dans lequel la différence de hauteur entre le sous-arbre gauche et le sous-arbre droit pour chaque nœud est d'au plus une unité. En d'autres termes, un arbre binaire est équilibré si la différence entre la hauteur maximale et la hauteur minimale de l'arbre est d'au plus une unité.



# Arbre équilibré

L'avantage d'avoir un arbre équilibré est que les opérations de recherche, d'insertion et de suppression sont plus rapides que dans un arbre binaire non équilibré. En effet, dans un arbre équilibré, le chemin du nœud racine à n'importe quel nœud de l'arbre est relativement court, ce qui réduit le nombre d'opérations nécessaires pour atteindre un nœud donné.

