

# Algorithmique et Structures de données 1

LIV 2022-2023  
Travaux Dirigés 7

---

Site du cours : <https://defelice.up8.site/algo-struct.html>  
Les exercices marqués de (@) sont à faire dans un second temps.

---

## Exercice 1. *Problème d'indice*

Voici le code d'un programme :

```
int main( void )
{
    int a=0;
    int T[10];
    int b=0;
    T[10]=1;
    printf("%d",b);

    return 0;
}
```

Quel est le problème avec ce code et quel sont les comportements possibles du programme ?

## Tas

Un arbre binaire est dit *parfait* si

1. toutes les feuilles ont une profondeur de  $h$  ou  $h-1$  ( $h$  étant la hauteur).
2. tous les noeuds qui ont un seul enfant ont la même profondeur.

Autrement dit : tous les niveaux de profondeur sont complet excepté éventuellement le dernier niveau.

Un arbre *tassé* est un arbre parfait où chaque noeud possède plus ou autant de descendant à gauche qu'à droite.

Les qualificatifs parfait et presque complet ne sont pas standards.

## Exercice 2. *Arbres tassés non étiquetés*

1. Dessinez les 4 arbres parfaits de taille 6.
2. Dessiner les arbres tassés de taille 6, de taille 7 de taille 11.
3. Donner le nombre d'arbres tassés de taille  $n$ .
4. Combien de noeuds environ possède un arbre tassé de hauteur  $h$  ? En déduire la hauteur d'un arbre tassé de taille  $n$ .

Dans un parcours en *largeur* (gauche, droite) d'un arbre tous les noeuds sont parcourus une et une seule fois, en priorité ceux de petite profondeur de la gauche vers la droite.

## Exercice 3. *Parcours en largeur*

Voici le parcours en largeur de deux arbres tassés étiquetés. Dessinez les arbres correspondants.

- A : 1, 5, 7, 6, 5, 8, 9, 12, 7, 5, 8, 9
- B : 4, 5, 9, 6, 3, 0, 2, 11, 7, 9, 13, 9

**Exercice 4. Arithmétique**

Si on parcourt en largeur un arbre tassé et que l'on range le résultat dans un tableau (La racine étant donc rangé dans 0) ...

1. ...quel va être l'indice de la case qui contient l'étiquette du noeud fils gauche de la racine ? du fils droit ?
2. Si on se place à la case  $n$ , quel est l'indice de la case de son fils gauche ? de son fils droit ?
3. Si on se place à la case  $n$  quel est l'indice de son parent ?

On appelle un arbre *tournoi* un arbre étiqueté tassé où chaque fils possède une étiquette supérieure ou égale à celle de son père.

**Exercice 5. Tournoi**

1. Parmi ces deux arbres (les deux précédents) lequel est un arbre tournoi.
  - A : 1, 5, 7, 6, 5, 8, 9, 12, 7, 5, 8, 9
  - B : 4, 5, 9, 6, 3, 0, 2, 11, 7, 9, 13, 9

2. Ou est située la plus petite étiquette d'un arbre tournoi ?

Un *tas* est un conteneur de valeur (comme une liste chaînée) stocké sous la forme d'un arbre tournoi dans un tableau. Il permet de trouver rapidement le minimum des valeurs stockées.

- Si on veut ajouter une valeur à un tas on l'ajoute en fin de tableau (ce qui peut casser la structure d'arbre tournoi) puis une suite d'échanges entre les étiquettes de père et fils est effectuée afin de retrouver la structure d'arbre tournoi.
- Lorsqu'on veut extraire une valeur (par exemple la plus petite valeur) on la remplace par la dernière valeur du tableau (ce qui peut casser la structure d'arbre tournoi) puis on effectue une suite d'échange entre noeud père et fils afin de retrouver la propriété d'arbre tournoi.

**Exercice 6. Tas**

1. A quoi ressemble un tas, au départ vide, dans lequel on a ajouté dans l'ordre les valeurs 3, 13, 4, 14, 1, 20
2. A quoi ressemble ce dernier tas si on lui retire plusieurs fois de suite la racine.
3. A chaque ajout ou suppression dans un tas de taille  $n$  combien d'échanges d'étiquettes fait-on au maximum ?