

## Les arbres en informatique

### 1- Pourquoi des représentations en arborescence ?

Une arborescence est utilisée :

- dans la vie de tous les jours pour représenter des hiérarchie, des classifications, des partitions...
- en informatique pour représenter des informations de ce type et aussi pour :
  - o l'organisation interne des fichiers en mémoire
  - o les modes de calculs d'une expression
  - o l'organisation des données triées

### 2- Qu'est-ce qu'un arbre ?

En informatique, les arbres sont des structures de données

- hiérarchiques,
- naturellement récursives,

utilisées pour représenter des ensembles de données structurées hiérarchiquement.

Ex :

- 
- 
- 
- 

Un arbre est une structure de données non-linéaire (comparée aux tableaux, listes, piles et files qui sont des structures linéaires).

Une structure de données arborescente peut être définie récursivement comme un ensemble de nœuds accessibles depuis un nœud racine.

Définition :

Un arbre est :

- soit vide (symbole : )
- soit constitué d'un élément (nœud) auquel sont liés un ou plusieurs sous-arbres.

Exemple :

Chaque nœud est une structure composée :

- d'une valeur
- et d'une liste de références vers d'autres nœuds

, avec les contraintes suivantes :

- Aucune référence n'est dupliquée (chaque nœud a un unique parent)
- Et aucune référence ne désigne le nœud racine (le nœud racine n'a donc pas de parent)

N'est pas un arbre :

### 3- Un peu (beaucoup...) de vocabulaire

Terminologie :

- Un **nœud** est caractérisé par
  - o Une donnée (aussi appelée .....)
  - o Un nombre fini de .....
- Une **arête** relie deux ..... Chaque ..... à l'exception de la racine, est relié à un autre nœud : son père, par exactement une arête entrante. Chaque nœud peut avoir une ou plusieurs arêtes sortantes le reliant à ses fils. On parle aussi de lien.
- La **racine** d'un arbre est le seul nœud sans .....
- Un chemin est une liste de nœuds reliés par des arêtes
- Une **branche** est le chemin le plus court reliant un nœud à la racine
- Les fils ou enfants sont l'ensemble des nœuds reliés à un même nœud par des arêtes .....
- Le père ou parent est le nœud relié à ses nœuds fils par une arête .....
- Un sous-arbre est l'ensemble des nœuds et arêtes d'un nœuds parent et de ses descendants
- Une **feuille** est un nœud sans .....
- Un **nœud interne** est un nœud qui n'est pas une feuille.

Pour assurer la cohérence de ces définitions, on considère que l'arbre vide n'est pas un nœud.

Quelques mesures sur les arbres :

- La **taille** d'un arbre est .....
- La **profondeur** d'un nœud est le nombre d'arêtes sur la branche qui le relie à la racine.
  - o La profondeur de la racine est nulle.
- La **hauteur** d'un arbre est la profondeur maximale de l'ensemble des nœuds de l'arbre
  - o Avec cette définition, la hauteur d'un arbre constitué d'un seul nœud (qui est alors à la fois la racine et une feuille), est nulle.
  - o Pour cette raison, on fixe conventionnellement à -1 la hauteur d'un arbre vide

Remarque importante : Certains auteurs adoptent une autre convention pour calculer la profondeur d'un nœud en fixant la profondeur de la racine à 1, ce qui donne une hauteur supérieure d'une unité à notre définition...

- L'**arité** d'un nœud est le .....
- L'**arité** d'un arbre est le .....

Arbre et récursivité

Il est aussi important de bien noter que l'on peut aussi voir les arbres comme des structures récursives : Les arbres sont constitués de sous-arbres qui sont des arbres. Ces arbres sont eux-mêmes constitués de sous-arbres qui sont des arbres...