Fondamentaux d'Algorithmique et de Programmation

TP6 : Les arbres

Exercice 1 :

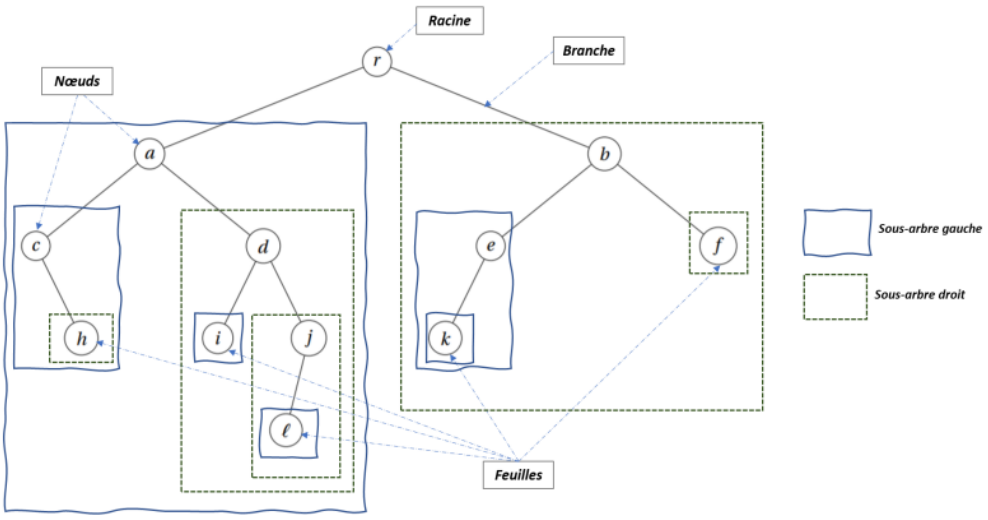
Définition d'un type abstrait de donnée « arbre binaire ».

Question 1 :

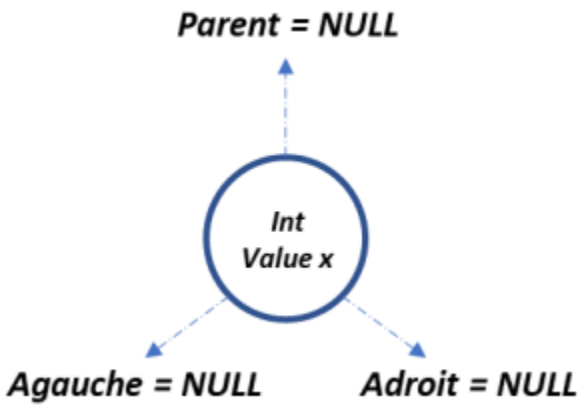
Écrire dans les fichiers « arbre.h » et « arbre.c » la définition de la structure d'un arbre binaire ainsi que les fonctions suivantes :

```
/*Structure d'un arbre*/
typedef struct Arbre {
    int value;
    struct Arbre *Agauche;
    struct Arbre *Adroit;
    struct Arbre *parent;
} Arbre;
```

- Chaque nœud i de l'arbre est composé d'un pointeur vers le sous-arbre gauche de i, un pointeur vers le sous-arbre droit de i comme l'illustre la figure suivante :



1. Écrire une fonction **cree_arbre()** qui permet de créer un arbre. Il est nécessaire d'allouer l'espace nécessaire pour créer un arbre. On utilisera pour cela la fonction ***malloc.***



2. Écrire une fonction **join_arbre()** qui prend un entier ainsi que deux arbres et renvoie un arbre dont la racine ou le parent contient l'entier et les deux sous-arbres sont ceux donnés en paramètre.
3. Écrire une fonction **(récursive) affiche_arbre_prefixe()** qui affiche les valeurs des nœuds d'un arbre par ordre préfixe : **racine, fils gauche, fils droit.** **Exemple :** l'affichage dans l'ordre préfixe de l'arbre de la figure 1 est : **r, a, c, h, d, i, j, l, b, e, k, f.**
4. Écrire une fonction **(récursive) affiche_arbre_postfixe()** qui affiche les valeurs des nœuds d'un arbre par ordre postfixe: fils gauche, fils droit, racine. **Exemple :** l'affichage dans l'ordre postfixe de l'arbre de la figure 1 est : **h, c, i, l, j, d, a, k, e, f, b, r.**
5. Écrire une fonction **(récursive) nombre_de_noeuds()** qui calcule le nombre de nœuds (les feuilles et la racine sont incluses) d'un arbre binaire.
6. Écrire une fonction **(récursive) vider_arbre()** qui libère la mémoire occupée par tous les nœuds d'un arbre binaire.

On utilisera donc les définitions de type suivantes :

```
/*Prototype des fonctions*/

Arbre *cree_arbre(int x);

Arbre *join_arbre(Arbre *gauche, Arbre *droit, int noeud);

void vider_arbre(Arbre *ar);

void affiche_arbre_prefixe(Arbre *ar);

void affiche_arbre_postfixe(Arbre *ar);

int nombre_de_noeuds (Arbre *ar);
```

Question 2 :

Écrire dans un fichier « main_arbre.c » un programme qui permet de tester les fonctions de la question 1 en créant l'arbre suivant :