

Travaux Dirigés de Structures de Données
[TD n°3 : Arbres]

Objectifs : - Initier à la manipulation des arbres (représentés par pointeurs ou par tableaux) ;
- Distinguer différents arbres binaires : de recherche et tas.

Exercice 1

On considère *la représentation par pointeurs* pour le TAD **Arbre_Binaire** défini en cours pour *un arbre binaire* contenant des nombres entiers. Ecrire en langage **C** les fonctions suivantes :

- a)- La fonction **taille** qui calcule le nombre de nœuds dans un arbre binaire **Ab**.
- b)- La fonction **hauteur** qui calcule la hauteur d'un arbre binaire **Ab**.
- c)- La fonction **est_feuille** qui retourne **1** si un arbre binaire **Ab** correspond à une feuille, **0** sinon.
- d)- La fonction **appartient_AB** qui retourne **1** si un élément **e** appartient à un arbre binaire **Ab**, **0** sinon.

Exercice 2

Un arbre binaire de recherche est un arbre binaire tel que pour tout nœud, les clés de tous les nœuds du sous-arbre gauche (*resp. du sous-arbre droit*) sont inférieures ou égales (*resp. supérieures*) à la clé du nœud.

- a)- Dessiner l'arbre binaire de recherche obtenu par ajouts successifs aux feuilles des éléments suivants :
10, 12, 7, 14, 16, 15, 4, 9, 8, 5, 3, 2.
- b)- Supprimer les éléments 15, 9, 7, en utilisant l'algorithme vu en cours.
- c)- Ecrire la série de nombres entiers qui résulte de l'arbre précédent en utilisant chacun des parcours suivants : préfixe, infixe, postfixe et en largeur (*par niveau*).

Exercice 3

On considère *la représentation par pointeurs* pour le TAD **Arbre_Rech** défini en cours pour *un arbre binaire de recherche* contenant des nombres entiers.

- a)- Ecrire en **C** la fonction récursive **affiche_infixe** qui affiche, à l'aide d'un parcours infixe, les éléments d'un arbre binaire de recherche **Abr**.
- b)- Proposer en *pseudo-code* l'algorithme **affiche_en_largeur** qui affiche, à l'aide d'un parcours en largeur, les éléments d'un arbre binaire de recherche **Abr**. (*Indication : Utiliser la structure de données **File***)
- c)- (*Question facultative*) Ecrire en **C** la fonction itérative **appartient_ABR** qui retourne **1** si un élément **e** appartient à un arbre binaire de recherche **Abr**, **0** sinon.
- d)- (*Question facultative*) Ecrire la fonction **fusion_ABR** qui fusionne deux arbres binaires de recherche **Abr1** et **Abr2** (*sans duplication des éléments*).

Exercice 4

Un tas est un arbre binaire *parfait* tel que la clé de chaque nœud est supérieure ou égale aux clés de ses fils. On considère *la représentation par tableaux* pour le TAD **Tas** défini en cours pour *un tas* contenant des entiers.

- a)- Donner l'arbre binaire parfait correspondant au tableau **T** d'entiers suivants : {7, 1, 6, 4, 5, 2, 6, 10, 9, 11, 8}
- b)- Transformer cet arbre pour qu'il vérifie la propriété du tas.
- c)- (*Question facultative*) Exécuter l'algorithme du *tri par tas* sur le tableau **T**.
- d)- (*Question facultative*) Ecrire en **C** la fonction **appartient_Tas** qui retourne **1** si un élément **e** appartient à un tas **T**, **0** sinon.