

### Série N° 4

#### Exercice 1 :

Enrichir le TAD arbre binaire par les opérations suivantes :

1. Ecrire la fonction **nbFeuilles** qui calcule le nombre de feuilles d'un arbre binaire.
2. Ecrire la fonction **nbNoeudsInterne** qui calcule le nombre de nœuds interne dans un arbre binaire.
3. Ecrire une fonction **nbNoeuds2fils(A)** qui retourne le nombre de nœuds de l'arbre binaire A ayant deux fils.

#### Exercice 2 :

Soit l'arbre défini par le tableau suivant et dont la racine est au rang 0.

1. Donner la représentation sous forme de chaînage.
2. Donner la représentation sous forme d'arbre.
3. Quelle est sa hauteur?

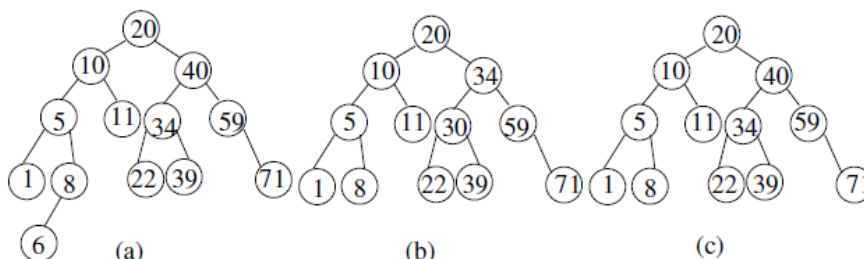
rang	valeur	gauche	droit
0	*	1	2
1	+	3	4
2	-	5	6
3	3	/	/
4	/	7	8
5	8	/	/
6	*	9	10
7	4	/	/
8	2	/	/
9	2	/	/
10	3	/	/

#### Exercice 3 :

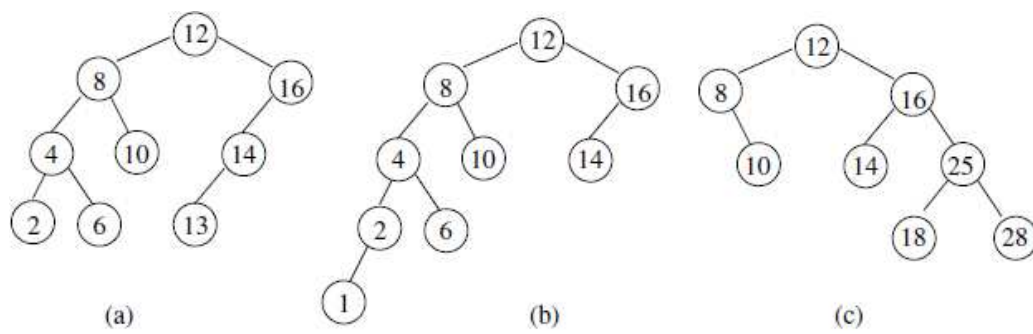
1. Construire, par adjonction successive aux feuilles, un arbre binaire de recherche à partir de la suite 1, 5, 9, 4, 3, 2, 7, 6, 8. Quels sont les parcours préfixé, infixé et postfixé de cet arbre?
2. Mêmes questions avec la suite 3, 1, 9, 2, 7, 4, 6, 5, 8.
3. Mêmes questions avec la suite 3, 6, 7, 9, 2, 5, 8, 4, 1.
4. Que remarquez-vous avec les parcours infixés?

#### Exercice 4 :

1. Y a-t-il des arbres AVL parmi les arbres suivants ? justifiez votre réponse.



2. Etiqueter les arbres binaires de recherche suivants en calculant pour chaque nœud son facteur d'équilibre et en déduire si les ABRs sont des arbres AVL.



3. Appliquer sur les arbres, qui ne sont pas de type AVL, les rotations nécessaires pour les transformer en arbres AVL