
Exercice 1

question 1 : représentation par tas de la figure 1.

5	8	12	9	11	20	15	18	10	13
---	---	----	---	----	----	----	----	----	----

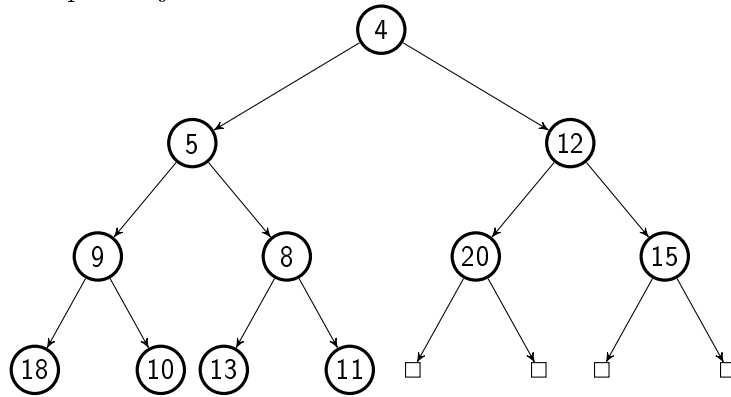
question 2 :

- a- La racine se trouve a place 1 du vecteur.
- b- Les fils d'un nœud se trouve à $2x(\text{place du nœud})$ et à $2x(\text{position du nœud}) + 1$
- c- Pour retrouver le père d'un noeud il faut faire $(\text{position du nœud}) \div 2$. Où div est la division entière
- d- Le nœud est une feuille dans le cas ou les cases du vecteur $2x(\text{position du nœud})$ et $2x(\text{position du nœud}) + 1$ sont vide ou si elle n'existe pas
- e- Un nœud est un point simple si l'une des cases, correspondant a ses fils, dans le vecteur est vide.

Exercice 2 :

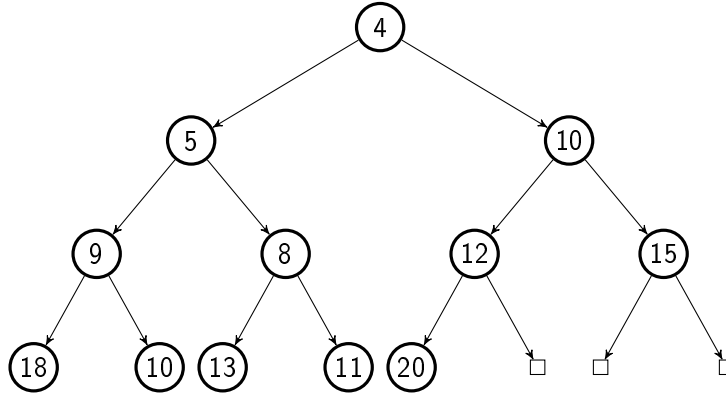
question 1 : Ajout

- a- On ajoute l'élément en feuille, puis on le fais remonter en l'échangeant avec son père jusqu'a ce qu'il se trouve a sa place. c'est-à-dire lorsque son père est inférieur au nouvel élément.
- b- Après l'ajout de la valeur 4 :



K	J	I	B	Q	C	G	D	F	E	H
4	5	12	9	8	20	15	18	10	13	11

Après l'ajout de 10 :



K	J	I	B	Q	C	G	D	F	E	H
4	5	12	9	8	20	15	18	10	13	11

c- algorithme d'ajout dans un tas :

algorithme procedure ajout

parametres globaux

t_tas tas

parametres locaux

t_element elt

reel val

variables

reel tmp

t_element tmp2

debut

taille <- taille + 1

place <- taille

tas.elt[place] <- val

tant que tas.elt[place] < tas.elt[place div 2] faire

tmp <- tas.elt[place div 2]

tmp2 <- tas.elt[place div 2]

place <- place div 2

tas.elt[place] <- tas.elt[taille]

tas.elt[taille] <- tmp

tas.elt[taille] <- tmp2

fin tant que

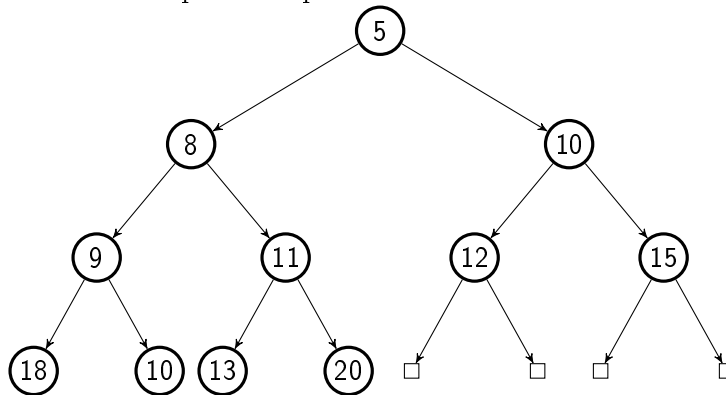
fin algorithme procedure ajout

d- la complexité de cet algo est $O(\log(n))$

2-supression

a- La valeur minimum est la première valeur du tas, donc la racine de l'arbre. Pour la supprimer on la passe en feuille, pour cela on l'échange avec le dernier élément du tas. Puis on remet la nouvelle racine a sa place dans le tas pour que l'on continue a respecter la relation d'ordre.

b- le tas après la suppression de la valeur minimum.



J	Q	F	B	H	I	G	D	L	E	C
5	8	10	9	11	12	15	18	10	13	20

```

c- Algorithme de suppression
algorithme procedure suppression
parametres globaux
    t_tas tas
variables
    entier place
debut
    swap(tas.elt[1], tas.elt[taille])
    taille <- taille - 1
    place <- 1    tant que (tas.elt[place] > tas.elt[2*place] ou tas.elt[2*place
+ 1]) faire
        si tas.elt[2*place] < tas.elt[2*place + 1] alors
            swap(tas.elt[place], tas.elt[2*place])
            place <- 2*place
        sinon
            swap(tas.elt[place], tas.elt[2*place + 1])
            place <- 2*place + 1
        fin si
    fin tant que
fin algorithme procedure suppression

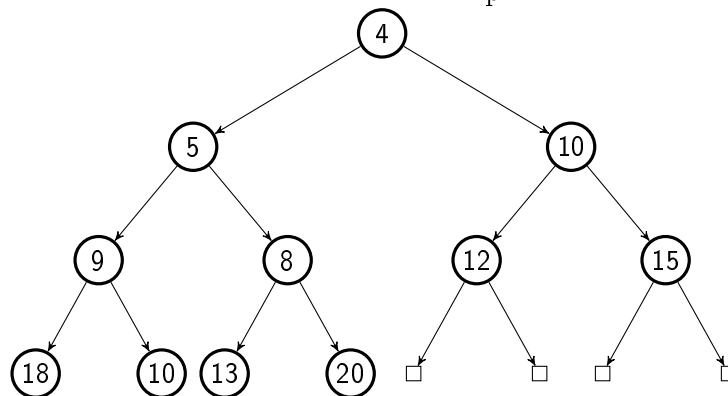
```

d- la complexite de cette algorithme est de l'autre de $O(\log(\text{taille du tas}))$

Exercice 3 :

question 1 : Minimisation

a- Modification de la valeur de H par 4



H	J	F	B	Q	I	G	D	L	E	C
4	5	10	9	8	12	15	18	10	13	20

b- algorithme modif_tas