8.1 Algorithme des arbres binaires

NSI Tle - JB Duthoit

Notations pour les algorithmes : Soit T un arbre :

T.racine est le nœud racine de l'arbre T

Soit un nœud x :

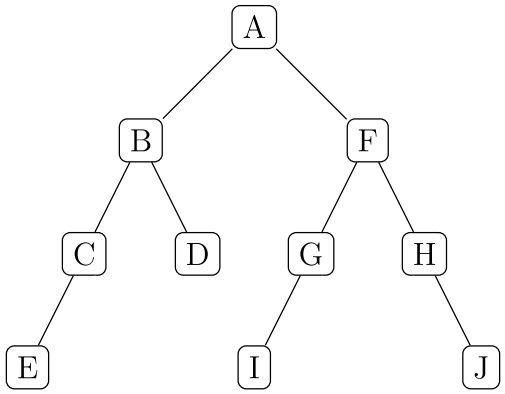
x.gauche correspond au sous-arbre gauche du nœud x

x.droit correspond au sous-arbre droit du nœud x

x.cle correspond à la clé du nœud x

8.1.1 Calcul de la taille d'un arbre

On considère de nouveau cet arbre :

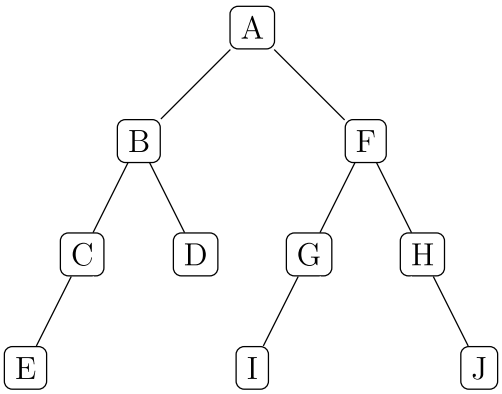


Appliquer cet algorithme à l'arbre ci-dessus.

```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  x : noeud
4  DEBUT ;
5  Function TAILLE(T)
6  |  if T ≠ NIL then
7  |  |  x ← T.racine
8  |  |  renvoyer 1 + TAILLE(x.gauche) + TAILLE(x.droit)
9  |  else
10 |  |  renvoyer 0
11 |  end
12 end
13 FIN
```

Exercice 8.103
Créer une fonction **taille(a)** qui renvoie le nombre de noeuds de l'arbre binaire a

8.1.2 Calcul de la hauteur d'un arbre



Appliquer cet algorithme à l'arbre ci-dessus.

```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  x : nœud
4  DEBUT
5  Function HAUTEUR(T)
6  |  if T ≠ NIL then
7  |  |  x ← T.racine
8  |  |  renvoyer 1 + max(HAUTEUR(x.gauche), HAUTEUR(x.droit))
9  |  else
10 |  |  renvoyer 0
11 |  end
12 end
13 FIN
```

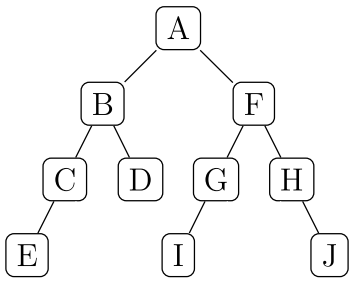
Exercice 8.104
Créer une fonction **hauteur(a)** qui renvoie la hauteur de l'arbre binaire a

8.1.3 Parcours d'un arbre binaire

On veut ici afficher les différentes valeurs de contenues dans tous les n œuds de l'arbre, par exemple une par ligne. L'ordre dans lequel est effectuée la lecture est donc très important.

Parcours infixe

Un parcours **infixe** fonctionne comme suit : On parcourt le sous arbre de gauche, puis on affiche sa racine, et enfin on parcourt le sous arbre droit.




```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  x : noeud
4  DEBUT
5  Function PARCOURS_ INF(T)
6      if T ≠ NIL then
7          x ← T.racine
8          PARCOURS_ INF(x.gauche)
9          affiche x.cle
10         PARCOURS_ INF(x.droit)
11     end
12 end
```

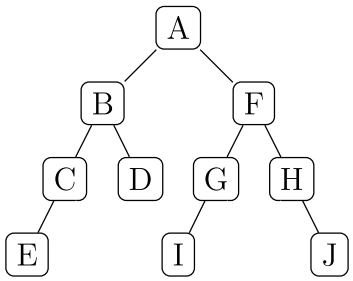
Dans quel ordre a été parcouru cet arbre ?

Exercice 8.105

Créer une fonction **parcours_infixe(a)** qui effectue un parcours infixe de l'arbre binaire a

Parcours de l'arbre ordre préfixe

Un parcours **prefixe** fonctionne comme suit : On affiche la racine et on parcourt les sous arbres.



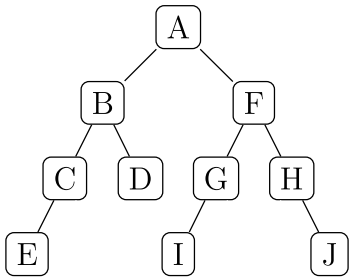

```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  x : nœud
4  DEBUT
5  Function PARCOURS_ PREFIXE(T)
6      if T ≠ NIL then
7          x ← T.racine
8          affiche x.cle
9          PARCOURS_ PREFIXE(x.gauche)
10         PARCOURS_ PREFIXE(x.droit)
11     end
12 end
```

Dans quel ordre a été parcouru cet arbre ?

Exercice 8.106
Créer une fonction **parcours_prefixe(a)** qui effectue un parcours prefixe de l'arbre binaire a

Parcours d'un arbre ordre suffixe

Un parcours **postfixe** fonctionne comme suit : on parcourt les sous arbres et on affiche sa racine.

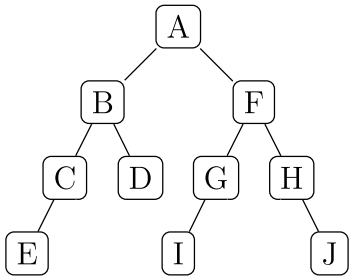



```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  x : nœud
4  DEBUT
5  Function PARCOURS_ SUFFIXE(T)
6  |  if T ≠ NIL then
7  |  |  x ← T.racine
8  |  |  PARCOURS_ SUFFIXE(x.gauche)
9  |  |  PARCOURS_ SUFFIXE(x.droit)
10 |  |  afiche x.cle
11 |  end
12 end
```

Dans quel ordre a été parcouru cet arbre ?

Exercice 8.107
Créer une fonction **parcours_suffixe(a)** qui effectue un parcours prefixe de l'arbre binaire a

Parcourir un arbre en largeur d'abord



```
1  VARIABLE
2  T : arbre
3  Tg : arbre
4  Td : arbre x : nœud
5  f : file
6  Function PARCOURS_ LARGEUR(T)
7      result ← tableau vide
8      if T non vide then
9          f ← file vide
10         f.enfiler(T)
11         while f non vide do
12             T_courant = f.defiler()
13             Ajouter racine de T_courant à result
14             if T_courant.gauche non vide then
15                 f.enfiler(T_courant.gauche)
16             end
17             if T_courant.droite non vide then
18                 f.enfiler(T_courant.droite)
19             end
20         end
21     end
22     Renvoyer result
23 end
```

Dans quel ordre a été parcouru cet arbre ?

Remarque

- Cet algorithme utilise une file FIFO
- Cet algorithme n'est pas récursif.

Exercice 8.108

Créer une fonction **parcours_largeur(a)** qui effectue un parcours en largeur d'abord de l'arbre binaire a