

TP 1: Parcours d'Arbre Binaire

HACINI Malik

13 Septembre 2023

Table des matières

1	Introduction	1
2	Classe "Noeud"	1
3	Construction de l'Arbre	2
3.1	Schéma	2
3.2	Implémentation.	2
4	Parcours de l'Arbre	3
4.1	Préfixe	3
4.2	Postfixe	3
4.3	Infixe	4
5	Tests	4
5.1	Préfixe	4
5.2	Postfixe	5
5.3	Infixe	5
5.4	Résultats	5

1 Introduction

Le but de ce TP est de représenter un arbre binaire en python via une classe, puis de le parcourir en profondeur de 3 façons différentes.

2 Classe "Noeud"

Voici l'implémentation de la classe Noeud. Chaque noeud a pour attribut l'information qu'il porte (un entier) et ses fils gauches et droits, d'autres noeuds. On ajoute aussi les méthode de classe ajouter-d et ajouter-g, qui permettent de créer un noeud, fils gauche ou droit d'un autre.

```
from __future__ import annotations

class Noeud:
    def __init__(self, info=int, f_g=None, f_d=None):
        self.info=info
        self.f_g=f_g
        self.f_d=f_

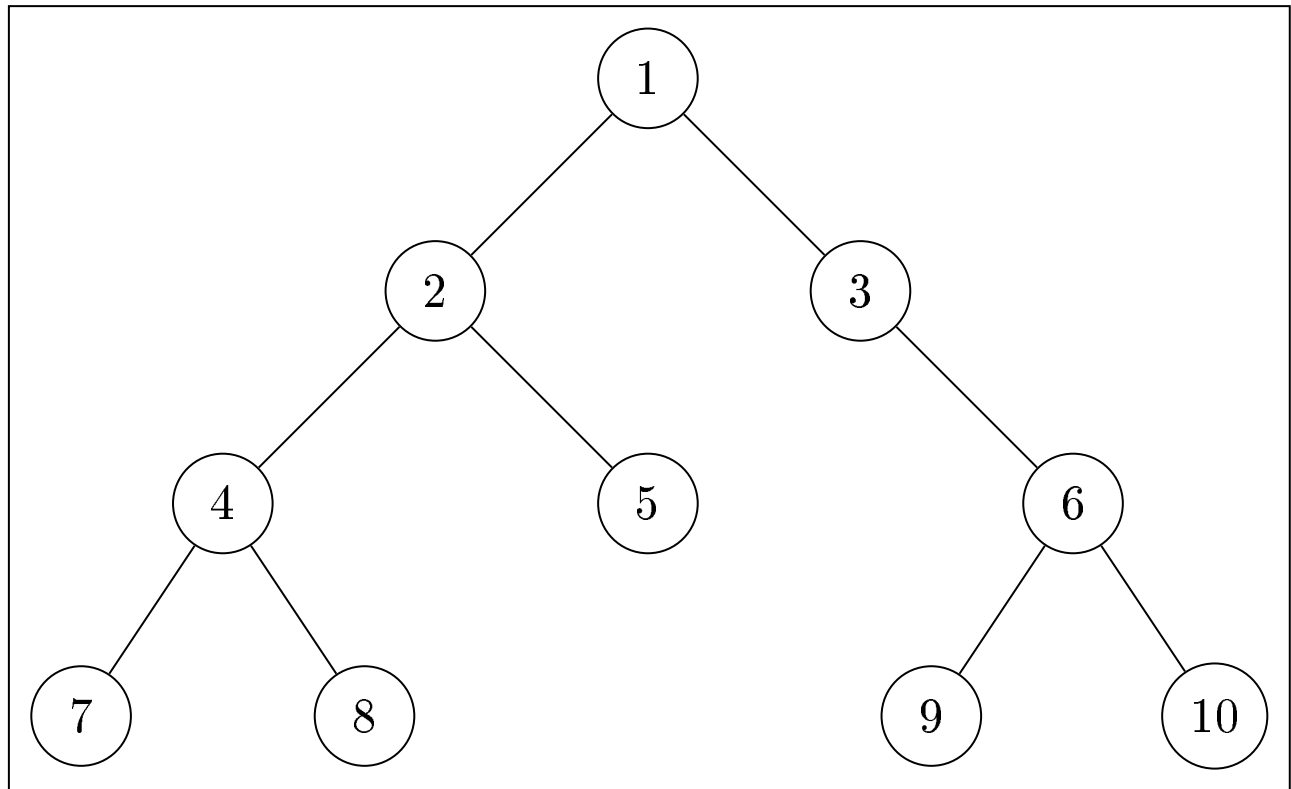
    #Ajoute un noeud a l'arbre, en tant que fils de son pere (self)

    def ajouter_d(self, info):
        self.f_d = Noeud(info)
        return self.f_d

    def ajouter_g(self, info):
        self.f_g = Noeud(info)
        return self.f_g
```

3 Construction de l'Arbre

3.1 Schéma



Nous allons travailler avec cet arbre binaire (non strict). Il sera efficace pour les tests, car il comporte tout les types de noeuds possibles.

3.2 Implémentation.

On construit l'arbre de haut en bas, à l'aide de la classe Noeud.

```
n1=Noeud(1)
n2=n1.ajouter_g(2)
n3=n1.ajouter_d(3)
n4=n2.ajouter_g(4)
n5=n2.ajouter_d(5)
n6=n3.ajouter_d(6)
n7=n4.ajouter_g(7)
n8=n4.ajouter_d(8)
n9=n6.ajouter_g(9)
n10=n6.ajouter_d(10)
```

4 Parcours de l'Arbre

Il y a 3 types de parcours en profondeur : préfixe, postfixe et infixe. Chacun de ces parcours correspond à un ordre différent. Pour chacun d'entre eux, on l'implémente de deux façons différentes :

- Une en tant que méthode de la classe Noeud
- Une en tant que fonction extérieure à la classe

4.1 Préfixe

Le parcours préfixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : r -> fils g. -> fils d. Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 1 - 2 - 4 - 7 - 8 - 5 - 3 - 6 - 9 - 10 , c'est à dire suivant le premier passage à **gauche** d'un nœud.

```
#Methode de classe

def prefixe(self)->list:
    info=[self.info]
    if self.f_g!= None:
        info= info + self.f_g.prefixe()
    if self.f_d!= None:
        info= info + self.f_d.prefixe()
    return info

#Fonction exterieure

def parcours_prefixe(n=Noeud)->list:
    if n is None:
        return []

    return [n.info] + parcours_prefixe(n.f_g) + parcours_prefixe(n.f_d)
```

4.2 Postfixe

Le parcours postfixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : fils g. -> fils d. -> r Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 7 - 8 - 4 - 5 - 2 - 9 - 10 - 6 - 3 - 1 , c'est à dire suivant le premier passage à **droite** d'un nœud.

```
#Methode de classe

def postfixe(self)->list:
    info=[]
    if self.f_g!=None:
        info= info + self.f_g.postfixe()

    if self.f_d!=None:
        info= info + self.f_d.postfixe()
    info = info + [self.info]
    return info

#Fonction exterieure

def parcours_postfixe(n=Noeud)->list:
    if n is None:
        return []

    return parcours_postfixe(n.f_g) + parcours_postfixe(n.f_d) + [n.info]
```

4.3 Infixe

Le parcours infixe consiste à parcourir l'arbre suivant l'ordre : fils g. \rightarrow r \rightarrow fils d. Pour notre arbre, il correspond au parcours dans l'ordre 7 - 4 - 8 - 2 - 5 - 1 - 3 - 9 - 6 - 10, c'est à dire suivant le premier passage sous un noeud.

```
#Methode de classe

def infixe(self)->list:
    info=[]
    if self.f_g!=None:
        info= info + self.f_g.infixe()

    info = info + [self.info]

    if self.f_d!=None:
        info= info + self.f_d.infixe()
    return info

#Fonction exterieure
def parcours_infixe(n=Noeud)->list:
    if n is None:
        return []
    return parcours_infixe(n.f_g) + [n.info] + parcours_infixe(n.f_d)
```

5 Tests

On écrit 3 tests, un dédié à chaque parcours. Chaque test est séparé en 2 parties : l'une pour la méthode et l'autre pour la fonction associé au parcours. Pour s'assurer du bon fonctionnement du programme, on teste 4 noeuds de types différents :

- Le noeud 1, racine de l'arbre
- Le noeud interne 4
- Les feuilles 5 et 9, à deux hauteurs différentes.

5.1 Préfixe

```
#Methode de classe

def test_prefixe_classe():

    assert n1.prefixe()==[1, 2, 4, 7, 8, 5, 3, 6, 9, 10]
    assert n4.prefixe()==[4, 7, 8]
    assert n5.prefixe()==[5]
    assert n9.prefixe()==[9]

#Fonction exterieure

def test_prefixe_fonction():

    assert parcours_prefixe(n1)==[1, 2, 4, 7, 8, 5, 3, 6, 9, 10]
    assert parcours_prefixe(n4)==[4, 7, 8]
    assert parcours_prefixe(n5)==[5]
    assert parcours_prefixe(n9)==[9]
```

5.2 Postfixe

```
#Methode de classe

def test_postfixe():
    assert n1.postfixe()==[7, 8, 4, 5, 2, 9, 10, 6, 3, 1]
    assert n4.postfixe()==[7, 8, 4]
    assert n5.postfixe()==[5]
    assert n9.postfixe()==[9]

#Fonction exterieure

def test_postfixe_fonction():

    assert parcours_postfixe(n1)==[7, 8, 4, 5, 2, 9, 10, 6, 3, 1]
    assert parcours_postfixe(n4)==[7, 8, 4]
    assert parcours_postfixe(n5)==[5]
    assert parcours_postfixe(n9)==[9]
```

5.3 Infixe

```
#Methode de classe

def test_infixe():
    assert n1.infixe()==[7, 4, 8, 2, 5, 1, 3, 9, 6, 10]
    assert n4.infixe()==[7, 4, 8]
    assert n5.infixe()==[5]
    assert n9.infixe()==[9]

#Fonction exterieure

def test_infixe_fonction():

    assert parcours_infixe(n1)==[7, 4, 8, 2, 5, 1, 3, 9, 6, 10]
    assert parcours_infixe(n4)==[7, 4, 8]
    assert parcours_infixe(n5)==[5]
    assert parcours_infixe(n9)==[9]
```

5.4 Résultats

Pytest valide tout les tests.