ExerciceType Bac **Épreuve écrite**
NSI *Terminale* Année .....

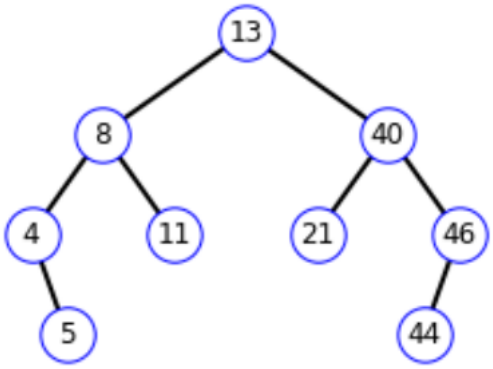
Exercice 9

ABR

Un arbre binaire de recherche (ABR) est une structure de donnée composée de nœuds.Chaque nœud a au plus 2 enfants ordonnés d'une manière particulière :

- les enfants à gauche d'un nœud ont des valeurs inférieures à lui.
- les enfants à droite d'un nœud ont des valeurs supérieures à lui.
- Et cela doit être vrai pour chaque nœud de l'arbre.

Ci-contre on a représenté un arbre binaire de recherche à partir de la liste d'entier:
`[13, 40, 8, 4, 5, 11, 46, 21, 44]`



? Question 1:

1. Quelle est la taille de cet arbre?
2. Reproduire cet arbre en y insérant les entiers 10 et 22. *En respectant les règles d'un ABR.*

? Question 2:

Parmi les trois parcours en profondeur (prefixe, infixe et postfixe (ou suffixe)), lequel permet d'obtenir la liste triée en ordre croissant des entiers de l'arbre de la question 1?

On a choisit de représenter les arbres à partir d'une classe `Noeud`.

```
class Noeud:
    def __init__(self, valeur, gauche = None, droit = None):
        self.valeur = valeur
        self.gauche = gauche
        self.droit = droit
```

`gauche` *et* `droit` *à défaut d'être* **`None`** *sont eux-mêmes des instances de la classe* `Noeud`.

? Question 3:

Voici une fonction récursive qui permet d'insérer une valeur dans un ABR non vide.

```
def inserer(arbre,valeur):
    if valeur < arbre.valeur:
        if arbre.gauche is None:
            arbre.gauche = ???
        else:
            ???
    elif valeur > arbre.valeur:
        if arbre.droit is None:
            ???
        else:
            ???
```

1. Recopier cette fonction en remplaçant les ??? par les bonnes instructions.
2. Justifier que cette fonction ne permet pas d'insérer deux fois la même valeur.

? Question 4:

On considère un arbre binaire de recherche constitués d'entiers comme dans la question 1.

1. Décrire une méthode permettant d'atteindre le minimum des entiers de l'arbre.
2. Écrire une fonction `minimum`, prenant en paramètre un ABR et renvoyant le minimum.