NOM, Prénom :

Contrôle 03

NSI2

Exercice 3

On implémente une structure d'arbre binaire grâce à la classe `Node` du cours, dont voici un extrait :

Python

```
class Node:
    def __init__(self, v, left=None | int, right=None | int):
        self.value = v
        self.left = left  # vaut None ou bien un entier
        self.right = right  # vaut None ou bien un entier
```

La notation `None | int` signifie que le paramètre concerné peut être `None` ou une valeur de type `int`.

On aimerait savoir, étant donnée une instance de la classe `Node` nommée `root`, si l'arbre binaire de racine `root` est un ABR (arbre binaire de recherche).

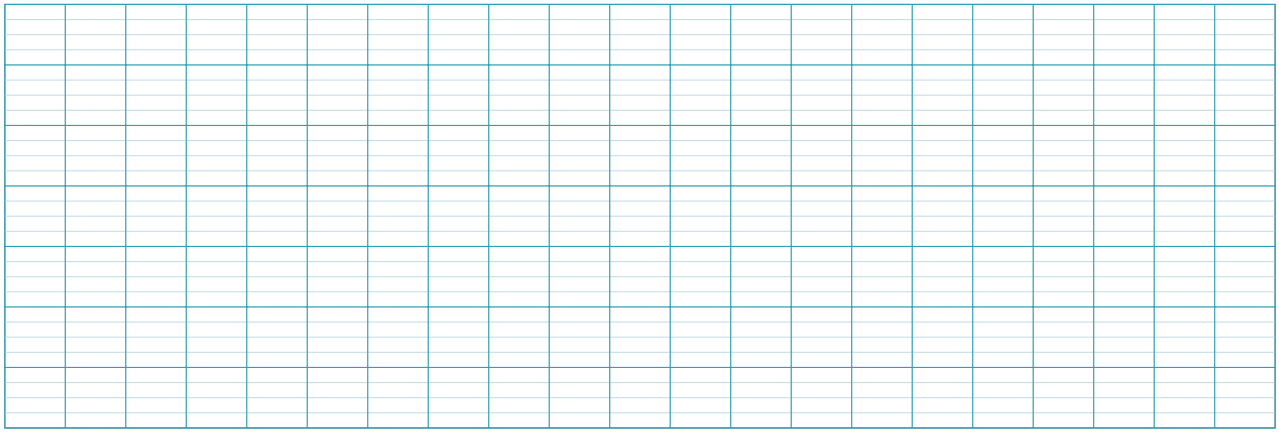
1. Rappeler quel parcours des nœuds d'un ABR permet d'obtenir les valeurs qu'ils contiennent dans l'ordre croissant et expliquer son fonctionnement.

Le parcours dont il est désormais question est celui de la question **1.**.

2. Écrire la fonction *récursive* `parcours` qui

- en entrée prend une instance `n` de la classe `Node` ;

– renvoie la liste des valeurs obtenue en parcourant l'arbre dont `n` est la racine.

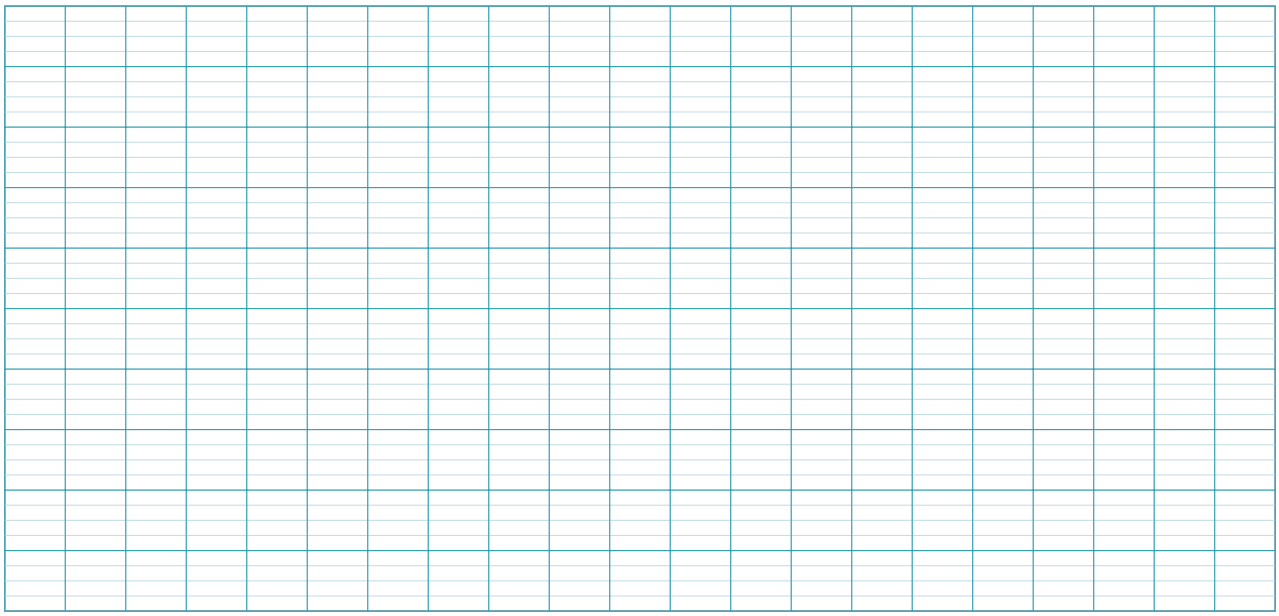


3. Écrire la fonction `est_triee` qui

– en entrée prend une liste d'entiers ;

– renvoie `True` si celle-ci est triée dans l'ordre croissant et `False` sinon.

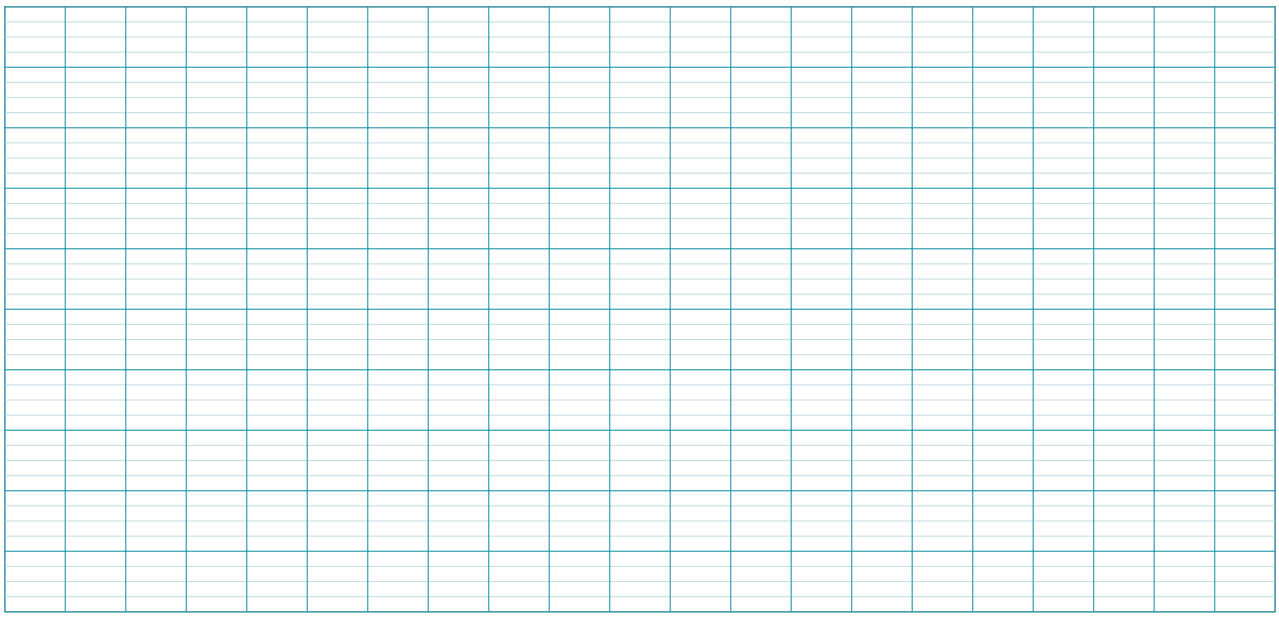
Il est interdit d'utiliser la méthode `sort` ou la fonction `sorted` : la fonction doit parcourir la liste en comparant deux éléments successifs.



4. En déduire le code d'une fonction `est_un_abr` qui

– en entrée prend une instance `n` de la classe `Node` ;

– renvoie `True` si l'arbre de racine `n` est un ABR et `False` sinon.



On peut également vérifier qu'un arbre binaire vérifie la définition… d'arbre binaire à l'aide d'une fonction récursive.
Voici sa signature :

```
def est_un_abr2(n: Node, mini = float('-inf'), maxi = float('inf')) -
> bool:
```

Les valeurs par défaut de `mini` et `maxi` sont respectivement $-\infty$ et $+\infty$. Cette fonction vérifie que

- la valeur `v` du nœud courant est bien entre `mini` et `maxi`;
- s'il y a un sous-arbre gauche, que c'est bien un ABR dont les valeurs sont comprises entre `mini` et `v`;
- similairement pour le sous-arbre droit.

5. Donner le code de la fonction `est_un_abr2`.