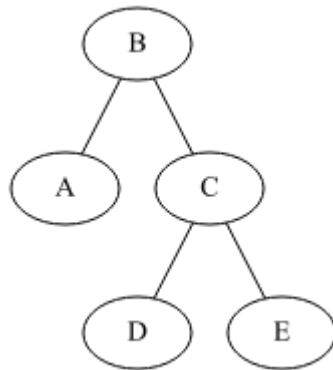


Arbres binaires et récursivité

On considère l'arbre binaire ci-dessous :



Question 1. Déterminer :

- La taille N de cet arbre
- La taille N_{sag} de son sous arbre gauche
- La taille N_{sd} de son sous arbre droit.

Question 2. En déduire une relation permettant d'exprimer la taille N d'un arbre binaire en fonction de N_{sag} et N_{sd}.

Une implémentation de l'arbre binaire ci-dessus en langage Python a été réalisée à l'aide de tuples de la forme (racine, gauche, droite) où gauche et droite peuvent être également des arbres. L'arbre vide est représenté par None.

Ce qui donne pour l'arbre ci-dessus :

```
mon_arbre=("B", ("A", None, None), ("C", (("D", None, None)), (("E", None, None))))
```

On souhaite écrire une fonction récursive `taille` qui prend en paramètre un arbre `a` implémenté sous forme de tuples, et qui renvoie un nombre entier indiquant le nombre de nœuds de l'arbre binaire correspondant.

Exemples

```
>>> taille(None)
0
>>> taille(("B", None, None))
1
>>> taille((1, (2, None, None), (3, None, None)))
3
```

Question 3. Compléter ci-dessous la fonction récursive `taille`

```
def taille(a):
    """ Fonction renvoyant le nombre de noeuds d'un arbre """
    if a==None:
        return . . .
    else:
        return . . . . .
```