Algorithmique
Correction Partiel n° 2 (P2)

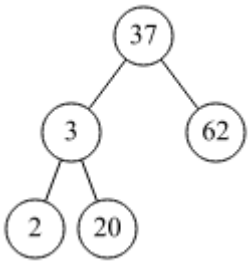
INFO-SUP S2# – EPITA

18 janvier 2021 - 8h30-10h30

***Solution 1* (AVL – *3 points*)**

AVL résultat depuis la liste $[20, 62, 37, 3, 2, 6, 74, 73, 14]$.

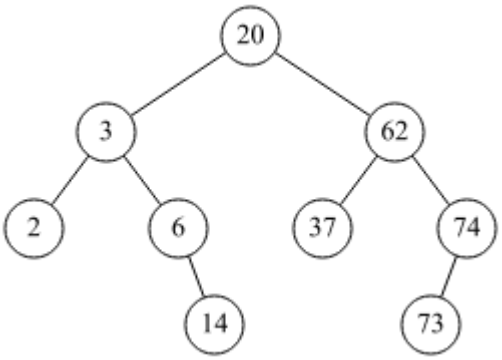
Arbre créé par insertions de 20, 62, 37, 3, 2 :



Rotations :

`rlr(20) rdg(20)`
`rr(20) rd(20)`

Arbre après ajout de 6, 74, 73, 14 :



Rotations :

`rlr(37) rgd(37)`
`lr(37) rg(37)`

***Solution 2* (Arbre 2.3.4 → Arbre bicolore – *2 points*)**

1. *Arbre bicolore correspondant à l'arbre 2.3.4 du sujet :*
   Les nœuds "doubles" sont rouges !

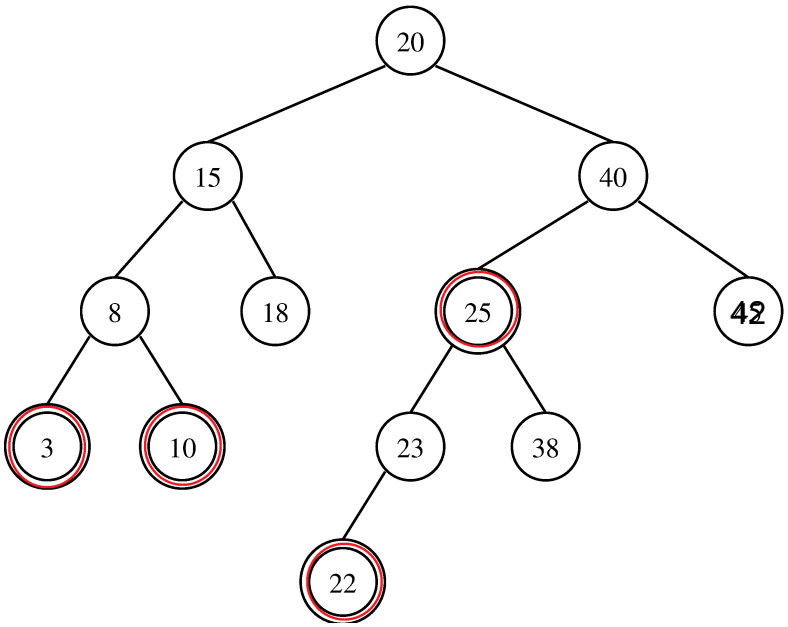


FIGURE 1 – Arbre bicolore

2. L'arbre obtenu n'est pas un AVL.
   Le nœud contenant 40 a un déséquilibre de 2 (l'arbre n'est pas h-équilibré).

***Solution 3* (Symmetric – *4 points*)**

Spécifications :

La fonction `symmetric(`B`)` vérifie si l'arbre S est *symétrique*.

Fonction suplémentaire :
`__symmetric(`A`,` B`)` vérifie si A est l'arbre binaire symétrique de l'arbre binaire B.

```
1        def __symmetric(B1, B2):
2            if B1 == None or B2 == None:
3                return B1 == B2
4            else:
5                if B1.key != B2.key:
6                    return False
7                else:
8                    return __symmetric(B1.left, B2.right) \
9                           and __symmetric(B1.right, B2.left)
10
11       def symmetric(B):
12           return B == None or __symmetric(B.left, B.right)
```

***Solution 4* (ABR : Insertion en feuille – *4 points*)**

Spécifications :

La fonction `leaf_insert(`B`, `x`)` ajoute l'élément x dans l'arbre binaire de recherche B, dans une nouvelle feuille, sauf si x est déjà présent. Elle retourne un couple (l'arbre, un booléen indiquant si l'insertion a eu lieu).

```
        def insertBST(x, B):

            if B == None:
                return (BinTree(x, None, None), True)

            else:
                if x == B.key:
                    ins = False
                elif x < B.key:
                    (B.left, ins) = insertBST(x, B.left)
                else:
                    (B.right, ins) = insertBST(x, B.right)

                return (B, ins)
```

***Solution 5* (Average Balance Factor – *5 points*)**

Spécifications :

La fonction `average_balances(`B`)` calcule la moyenne des déséquilibres de tous les nœuds de l'arbre binaire (class `BinTree`) B.

Fonction suplémentaire :
La fonction `__sum_balances(`B`)` retourne un triplet (*sum_bal*, *height*, *size*) avec
– *sum_bal* : la somme des déséquilibres des nbœuds de B
– *height* : la hauteur de B
– *size* : la taille de B

```
    def __sum_balances(B):
        """
        return (sum balance factors, height, size)
        """
        if B == None:
            return (0, -1, 0)
        else:
            (sl, hl, nl) = __sum_balances(B.left)
            (sr, hr, nr) = __sum_balances(B.right)
            return (sl + sr + (hl - hr), 1 + max(hl, hr), 1 + nr + nl)

    def average_balances(B):
        if B == None:
            return 0
        else:
            (sum_bal, height, size) = __sum_balances(B)
            return (sum_bal / size)
```

***Solution 6* (What is this ? – *2 points*)**

Arbre résultat de `New(`B`)` :