Éléments de correction sujet 01

Exercice 1

1

8
5
2
4

2.1

```python
def hauteur_pile(P):
    Q = creer_pile_vide()
    n = 0
    while not est_vide(P):
        n = n + 1
        x = depiler(P)
        empiler(Q,x)
    while not est_vide(Q):
        x =  depiler(Q)
        empiler(P,x)
    return n
```

2.2

```python
def max_pile(P,i):
    # si la pile  comporte moins de i élément ou que i=0 on renvoie 0
    if i > hauteur_pile(P) or i==0:
        return 0
    maxi = depiler(P)
    Q = creer_pile_vide()
    empiler(Q,maxi)
    j = 1
    indice = 1
    while j < i:
        j = j + 1
        x =  depiler(P)
        if  x > maxi:
            maxi = x
            indice = j
        empiler(Q,x)
    while not est_vide(Q):
        empiler(P, depiler(Q))
    return indice
```

3

```python
def retourner(P,j):
    Q1 = creer_pile_vide()
    Q2 = creer_pile_vide()
    i = 0
    while not est_vide(P) and i < j:
        i = i + 1
        x = depiler(P)
        empiler(Q1, x)
    while not est_vide(Q1):
        x = depiler(Q1)
        empiler(Q2, x)
    while not est_vide(Q2):
        x = depiler(Q2)
        empiler(P, x)
```

4

```python
def tri_crepes(P):
    N = hauteur_pile(P)
    i = N
    while i > 1:
        j = max_pile(P,i)
        retourner(P,j)
        retourner(P,i)
        i = i -1
```

<u>Exercice 2</u>

1.1

Le chemin comprend 2 déplacements vers le bas

1.2

Sachant que les déplacements en diagonale ne sont pas autorisés, il faudra obligatoirement se déplacer 3 fois vers la droite (parcours 4 cases) et 2 fois vers le bas (parcours 2 cases supplémentaires) quel que soit l'ordre de ces déplacements. On aura donc bien un chemin de longueur égale à 6 quel que soit le chemin emprunté.

2

avec le parcours 0,0 -> 1,0 -> 2,0 -> 2,1 -> 2,2 -> 2,3
on obtient la somme 4 + 2 + 3 + 1 + 5 + 1 = 16 qui est la somme maximale.

3.1

4	5	6	**9**
6	**6**	8	10
9	10	**15**	16

3.2

La somme obtenue à la colonne j est égale à la somme obtenue à la colonne `j-1` (à gauche de j) plus la valeur de la case `0,j` (puisque l'on peut uniquement aller à droite)

d'où `T'[0][j] =  T[0][j] + T'[0][j-1]`

4

Quand on se trouve à la case `(i,j)`, on vient soit de la case `(i-1,j)` (case située au-dessus de `(i,j)`), soit de la case `(i, j-1)` (case située à gauche de `(i,j)`). Donc on doit ajouter à la valeur de la case `T[i][j]` soit la somme obtenue à la case `(i-1,j)`, soit la somme obtenue à la case `(i, j-1)` (on prendra la somme maximum).
d'où : `T'[i][j] = T[i][j] + max(T'[i-1][j], T'[i][j-1])`

5.1

Le cas de base est le cas où i = 0 et j = 0, on renvoie alors la valeur `T[0][0]`

5.2

```
def somme_max(T,i,j):
    if i==0 and j==0:
        return T[0][0]
    else :
        if  i==0:
            return T[0][j]+somme_max(T,0,j-1)
        elif j==0:
            return T[i][0]+somme_max(T,i-1,0)
        else:
            return T[i][j]+max(somme_max(T,i-1,j),  somme_max(T,i,j-1))
```

5.3

Pour résoudre le problème initial, on doit effectuer l'appel suivant : `somme_max(T, 2, 3)`

Exercice 3

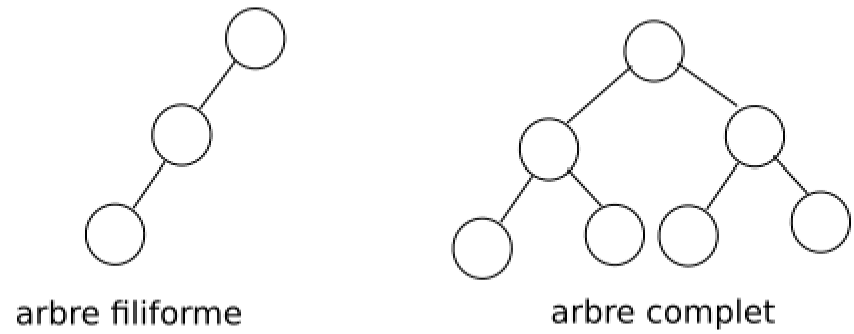
1
taille = 9 ; hauteur = 4

2.1
G : 1010

2.2
noeud I

2.3
À chaque “étage”, on augmente le nombre de bits de 1 : si h = 1, nombre de bit = 1 ; si h = 2, nombre de bits = 2… pour une hauteur h le nombre de bits est de h.

2.4
Prenons un exemple avec h = 3 : nous avons 2 cas extrêmes : un arbre filiforme ou un arbre complet. Toutes les autres possibilités sont des cas intermédiaires.



Dans le cas de l’arbre filiforme nous avons, pour h = 3, n = 3 (n : taille). Si on généralise pour un arbre de hauteur h, nous avons n = h
Dans le cas d’un arbre complet, pour h = 3 nous avons n = 7, donc $n = 2^3 - 1 = 7$. Si on généralise pour un arbre de hauteur h, nous avons $n = 2^h - 1$
Sachant qu’un arbre quelconque est un intermédiaire entre l’arbre filiforme et l’arbre complet, nous pouvons donc dire que :

$h \leq n \leq 2^h - 1$

3.1
[15, ‘A’, ‘B’, ‘C’, ‘D’, ‘E’, ‘F’, ‘G’, ‘H’, ‘I’, ‘J’, ‘K’, ‘L’, ‘M’, ‘N’, ‘O’]

3.2
$\frac{i}{2}$ si i est pair et $\frac{i-1}{2}$ si i est impair

4

```python
def recherche(arbre, element):
    n = arbre[0]
    i = 1
    while i <= n:
        if arbre[i] == element:
            return True
        elif element > arbre[i]:
            i = 2*i+1
        else :
            i  = 2*i
    return False
```

<u>Exercice 4</u>

ATTENTION : Il y a une erreur dans l'énoncé : num_eleve ne peut pas être en entier car il est de la forme `133310FE` (ou alors, c'est un entier en base 16 ;-))

1.1

num_eleve va jouer le rôle de clé primaire. La clé primaire permet d'identifier de manière unique un t-uplet de la relation seconde.

1.2

```sql
INSERT INTO seconde
(num_eleve, langue1,  langue2, option, classe)
VALUES
('133310FE', 'anglais', 'espagnol', '0', '2A')
```

on a choisi de mettre 0 pour l'option quand l'élève n'a pas d'option

1.3

```sql
UPDATE seconde
SET langue1 = 'allemand'
WHERE num_eleve = '156929JJ'
```

2.1

Cette requête donne tous les num_eleve contenus dans la table seconde

2.2

Le résultat est 30 car il y a 30 entrées

2.3

```sql
SELECT COUNT(num_eleve)
FROM  seconde
WHERE langue1 = 'allemand' OR langue2 = 'allemand'
```

3.1

La clé étrangère permet de créer un lien entre la table *eleve* et la table *seconde*. Ce lien est unique pour chaque entrée. Pour préserver l'intégrité de la base de données : pour que toutes les valeurs de la clé étrangère correspondent bien à des valeurs présentes dans la clé primaire.

3.2

```sql
SELECT nom, prenom, datenaissance
FROM eleve
INNER JOIN seconde ON eleve.num_eleve = seconde.num_eleve
WHERE classe = '2A'
```

4

coordonnees
num_eleve (clé primaire, clé étrangère des tables *seconde* et *eleve*)
adresse
code_postal
ville
adresse_email

Exercice 5

1.1

A -> C -> F -> G

1.2

Destination	Routeur suivant	Distance
A	F	3
B	E	3
C	F	2
D	E	2
E	E	1
F	F	1

2

Destination	Routeur suivant	Distance
B	B	1
D	D	1
E	D	2
F	D	4
G	D	3

3.1

A -> B : 10 Gb/s soit le coût = $\frac{10^8}{10.10^9}$ = 0,01

3.2

$\frac{10^8}{d}$ = 5 => d = $\frac{10^8}{5}$ = 2.10^7 b/s = 20 Mb/s

4

On part de A (possible d'aller en B, en D ou en C), on trouve le débit le plus important au niveau de la liaison A->D. Une fois en D, on va vers E et une fois en E, on rejoint directement G (car le coût du chemin E -> C -> F -> G serait plus grand).

d'où le chemin : A -> D -> E -> G avec un coût = $\frac{10^8}{10.10^9} + \frac{10^8}{100.10^9} + \frac{10^8}{100.10^6} = 1{,}01$