Amérique du nord - mai 2022 - sujet 2 (corrigé)

Exercice 1 (Arbres binaires de recherche et POO)

1. (a) Le code suivant convient :

```
class Concurrent:
    def __init__(self, pseudo, temps, penalite):
        self.nom = pseudo
        self.temps = temps
        self.penalite = penalite
        self.temps_tot = temps + penalite
```

   (b) L'attribut `temps_tot` de `c1` est égal à `99.67` (`= 87.67 + 12`)

   (c) Il faut saisir l'instruction `c1.temps_tot`

2. (a) Le code suivant convient :

```
L1 = resultats.queue()
L2 = L1.queue()
c1 = L2.tete()
```

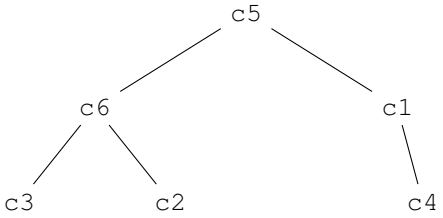
   On peut aussi écrire directement : `c1 = resultats.queue().queue().tete()`

   (b) Il faut saisir l'instruction `temps_total = resultats.tete().temps_tot`

3. Le code suivant convient :

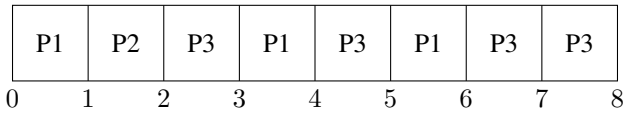
```
def meilleur_conccurent(L):
    conc_mini = L.tete()
    mini = conc_mini.temps_tot
    Q = L.queue()
    while not(Q.est_vide()):
        elt = Q.tete()
        if elt.temps_tot < mini :
            conc_mini = elt
            mini = elt.temps_tot
        Q = Q.queue()
    return conc_mini
```

4. On a l'arbre suivant :

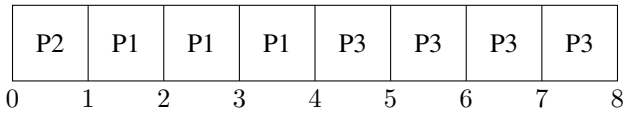


Exercice 2 (OS et processus)

1. (a) Il s'agit de la Proposition 2 car on affiche les éléments du dossier `morgane`
   (b) `cd lycee`
   (c) `mkdir algorithmique`
   (d) `rm image1.jpg`
2. (a) Le PID du parent du processus démarré par la commande `vi` est `927`
   (b) Le PID d'un processus enfant du processus démarré par la commande `xfce4-terminal` est `1058`
   (c) Les PID de deux processus qui ont le même parent sont `1153` et `1154` (le parent a pour PID `927`)
   (d) Les PID des deux processus qui ont consommé le plus de temps processeur sont `923` et `1036`
3. (a) On a le chronogramme suivant :



   (b) On a le chronogramme suivant :



4. (a) Un processus peut être dans un état : ELU, PRET ou BLOQUE
   Voici une situation qui peut provoquer un interblocage :
   - P1 est à l'état ELU, il demande R1, il l'obtient (car R1 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P2 passe à l'état ELU, il demande R2, il l'obtient (car R2 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P3 passe à l'état ELU, il demande R3, il l'obtient (car R3 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P1 passe à l'état ELU, il demande R2, il ne l'obtient pas (car R2 est déjà utilisé par P2). P1 passe à l'état BLOQUE
   - P2 passe à l'état ELU, il demande R3, il ne l'obtient pas (car R3 est déjà utilisé par P3). P2 passe à l'état BLOQUE
   - P3 passe à l'état ELU, il demande R1, il ne l'obtient pas (car R1 est déjà utilisé par P1). P3 passe à l'état BLOQUE

   Les trois processus se retrouvent à l'état BLOQUE. Nous avons donc un phénomène d'interblocage.
   (b) Pour éviter le phénomène d'interblocage, il suffit d'inverser les deux lignes `Demande R3` et `Demande R1` pour le processus P3. On obtient alors :
   - P1 est à l'état ELU, il demande R1, il l'obtient (car R1 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P2 passe à l'état ELU, il demande R2, il l'obtient (car R2 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P3 passe à l'état ELU, il demande R1, il ne l'obtient pas (car R1 est déjà utilisé par P1). P3 passe à l'état BLOQUE
   - P1 passe à l'état ELU, il demande R2, il ne l'obtient pas (car R2 est déjà utilisé par P2). P1 passe à l'état BLOQUE
   - P2 passe à l'état ELU, il demande R3, il l'obtient (car R3 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P2 libère R2
   - P2 libère R3
   - P1 passe à l'état ELU, il demande R2, il l'obtient (car R2 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P1 Libère R1
   - P1 libère R2
   - P3 passe à l'état ELU, il demande R1, il l'obtient (car R1 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P3 passe à l'état ELU, il demande R3, il l'obtient (car R3 est libre) puis passe à l'état PRET
   - P3 Libère R3
   - P3 libère R1

Exercice 3 (Bases de données et SQL)

1. (a) Une clé primaire d'une relation est un attribut (ou plusieurs attributs) dont la valeur permet d'identifier de manière unique un p-uplet de la relation.

   (b) Une clé étrangère est un attribut qui permet d'établir un lien entre deux relations.

   (c) Un abonné ne peut pas réserver plusieurs fois la même séance, car le couple `idAbonné` et `idSéance` est une clé primaire pour la relation `Réservation`. Il est donc impossible d'avoir deux fois la même séance pour le même abonné.

   (d) On a le tableau suivant :

idAbonné	idSéance	nbPlaces_plein	nbPlaces_réduit
13	737	3	2

2. (a) La requête suivante est la requête correcte :

```
SELECT titre, réalisateur FROM Film WHERE durée < 120
```

   (b) Cette requête permet de déterminer le nombre de séances proposées les 22 et 23 octobre 2021.

3. (a) La requête suivante convient :

```
SELECT nom, prénom FROM Abonné
```

   (b) La requête suivante convient :

```
SELECT titre, durée
FROM Film
JOIN Séance ON Film.idFilm = Séance.idFilm
WHERE date = 2021-10-12 AND heure = 21:00
```

4. (a) La requête suivante convient :

```
UPDATE Film
SET durée = 127
WHERE titre = "Jungle Cruise"
```

   (b) `idSéance` est une clé étrangère pour la relation `Réservation`. La suppression d'une séance risque donc de provoquer des problèmes dans la relation `Réservation` (avec un `Réservation.idSéance` ne correspondant à aucun `Séance.idRéservation`).

   (c) La requête suivante convient :

```
DELETE FROM Séance WHERE idSéance = 135
```

Exercice 4 (Arbres binaires)

1. (a) La racine de l'arbre `B` est `Milka`.

   (b) Les feuilles de l'arbre `B` sont `Nemo`, `Moka`, `Maya`, `Museau` et `Noisette`.

   (c) `Nuage` est une femelle puisque c'est la mère de `Nougat`.

   (d) `Etoile` a pour père `Ulk` et pour mère `Maya`.

2. (a) Le code suivant convient :

```
def present(arb, nom):
    if est_vide(arb):
        return False
    elif racine(arb) == nom:
        return True
    else :
        return present(droit(arb), nom) or present(gauche(arb), nom)
```

   (b) La fonction suivante convient :

```
def parents(arb):
    if est_vide(gauche(arb)):
        pere=""
    else :
        pere = racine(gauche(arb))
    if est_vide(droit(arb)):
        mere=""
    else :
        mere = racine(droit(arb))
    return (pere, mere)
```

3. (a) `Mango` et `Cacao` ont le même père (`Domino`) et `Milka` et `Cacao` ont la même mère (`Nougat`).

   (b) La fonction suivante convient :

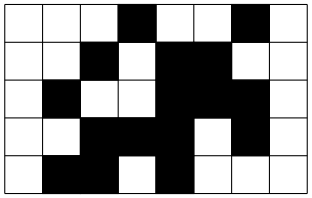
```
def frere_soeur(arbre1, arbre2):
    parents1 = parents(arbre1)
    parents2 = parents(arbre2)
    return parents1[0]==parents2[0] or parents1[1]==parents2[1]
```

4. La fonction suivante convient :

```
def nombre_chiens(arb, n):
    if est_vide(arb):
        return 0
    elif n == 0:
        return 1
    else:
        return nombre_chiens(gauche(arb), n-1) + nombre_chiens(droit(arb), n-1)
```

Exercice 5 (Tableaux et programmation)
Partie A.

1. (a) On a le dessin suivant :



(b) Il s'agit du pixel situé à la ligne 3 et à la colonne 0.

(c) ⋆ Le pixel situé en haut à gauche est à la ligne `li - 1` et à la colonne `co - 1`.

⋆ Le pixel situé en haut à droite est à la ligne `li - 1` et à la colonne `co + 1`.

2. (a) Si `image[li - 1][co - 1]` est égal à `image[li - 1][co + 1]` alors `image[li][co]` est égal à `1`.

(b) Le code suivant convient :

```
def remplir_ligne(image, li):
    image[li][0] = 0
    image[li][7] = 0
    for co in range(1,7):
        if image[li-1][co-1] != image[li-1][co+1]:
            image[li][co] = 1
```

(c) La fonction suivante convient :

```
def remplir(image):
    for li in range(1,5):
        remplir_ligne(image, li)
```

Partie B.

1. (a) Le tableau représente le nombre binaire 00101100 et donc sa représentation en base 10 est $2^2 + 2^3 + 2^5 = 44$.

(b) La fonction suivante convient :

```
def conversion2_10(tab):
    nb_bit = len(tab)
    s = 0
    for i in range(nb_bit):
        s = s + tab[i]*2**(nb_bit-1-i)
    return s
```

(c) Puisque $78 = 2^6 + 2^3 + 2^2 + 2$, le tableau associé à 78 est `[0,1,0,0,1,1,1,0]`.

2. (a) Il faut que le bit de poids fort soit à zéro (l'entier ne doit pas dépasser 127) et que le bit de poids faible soit aussi à zéro (l'entier doit être pair). On peut donc utiliser tous les nombres pairs entre 0 et 126.

(b) La fonction suivante convient :

```
def generer(n,k):
    tab = [None for i in range(k)]
    image = [[0 for j in range(8)] for i in range(k+1)]
    t = conversion10_2(n)
    for i in range(8):
        image[0][i] = t[i]
    tab[0]=n
    for li in range(1,k):
        remplir_ligne(image, li)
        tab[li] = conversion2_10(image[li])
    return tab
```