25NSIJ2AN1

Exercice 1 (6 points)

Cet exercice porte sur les tableaux, les dictionnaires, les arbres binaires, la programmation en Python et la récursivité.

Partie A

1. L'écriture binaire du code ASCII 97 du caractère `'a'` est 0110.0001
2. L'appel `replique([0,0,0,1,0,1])` a pour résultat `[0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,1,1,1]`.
3. On complète les lignes demandées.

```
    if x in nb_occ:
        nb_occ[x]+=1
    else;
        nb_occ[x]=1
```

4. On complète la fonction `majorite`.

```
    for cle in dict.keys():
        if dict[cle]>valeur_max:
            cle_max=cle
            valeur_max=dict[cle]
    return cle_max
```

Partie B

1	(1)	1
1	1	0
0	1	1

5. On a entouré le bit qui a subi une erreur.
6. On écrit la fonction `erreur_colonne` demandée.

```
def erreur_colonne(mat):
    if (mat[0][0]+mat[1][0]+mat[2][0])%2=1:
        return 0
    elif (mat[0][1]+mat[1][1]+mat[2][1])%2=1:
        return 1
    return 2
```

Partie C

7. Avec un code reçu 1010000, le code de Hamming le plus proche est 1110000 qui correspond au mot 1000.
8. On complète la fonction `corriger_erreur`

```
def corriger_erreur(code_recu):
    if code_recu in hamming_4_7:
        return code_recu
    else:
        # Copie du code reçu avec une compréhension
        code=[bit for bit in code_recu]
        for indice in range(7):
            # Inversion du bit d'indice courant
            code[indice]=(code[indice]+1)%2
            if code in hamming_4_7:
                return code
            else:
                # Réinit. du bit d'indice courant
                code[indice]=(code[indice]+1)%2
```

9. L'arbre décodeur complet du code de Hamming (4,7) comporte $2^7 = 128$ feuilles.

10. On complète la fonction récursive `decode`.

```
12      if code[i]==0:
13          return decode(arbre.gauche, code, i+1)
14      if code[i]==1:
15          return decode(arbre.droit, code, i+1)
```

Exercice 2 (6 points)

Cet exercice porte sur la gestion des bugs, l'algorithmique, les structures de données et la programmation orientée objet.

Partie A

1. Pour un collier de 8 bonbons, ceux-ci sont mangés dans l'ordre 0, 3, 6, 2, 7, 5, 1 et le bonbon restant est le 4.
2. L'erreur `NameError` est une erreur indiquant que Python ne connaît pas l'identifiant `true`. La valeur booléenne vraie est notée `True` en Python, Bob doit faire trop de JavaScript, où les valeurs booléennes sont en minuscules.
3. On complète le code de la fonction `dernier`.

```
1  def dernier(n):
2      collier=[True]*n
3      indice=0
4      collier[indice]=False
5      for etape in range(n-1):
6          nb_bonbons_vus=0
7          while nb_bonbons_vus<3:
8              indice+=1
9              if indice==n:
10                 indice=0
11             if collier[indice]:
12                 nb_bonbons_vus+=1
13         collier[indice]=False
14     return indice
```

Partie B

4. Une `File` est une structure LIFO.
5. L'affichage sera le suivant.

```
>>> f.affiche()
(Tête) 3 4 1 2 (Queue)
```

6. On écrit une fonction `dernier_file` qui utilise une `File`.

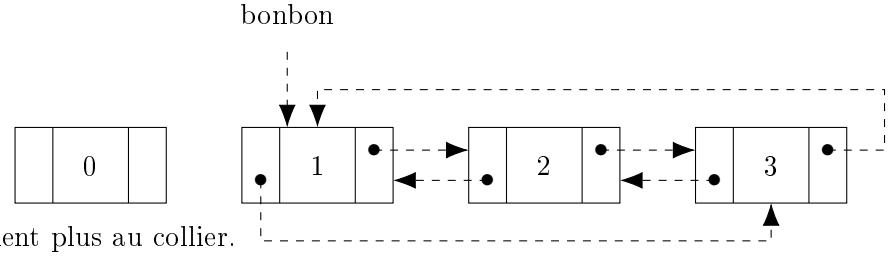
```
def dernier_file(n):
    f=File()
    for bonbon in range(n):
        f.enfile(bonbon)
    while True:
        bonbon=f.defile()
        if f.est_vide():
            return bonbon
        f.enfile(f.defile())
        f.enfile(f.defile())
```

Partie C

7. `pred`, `valeur` et `succ` sont des attributs de la classe `Bonbon`.
8. Après exécution du code proposée, `a` a comme valeur `1` et `b` comme valeur `2`.
9. On complète le code de la fonction `creer_collier`.

```
1  def creer_collier(n):
2      premier=Bonbon(0)
3      actuel=premier
4      for i in range(1,n):
5          nouveau=Bonbon(i)
6          actuel.succ=nouveau
7          nouveau.pred=actuel
8          actuel=nouveau
9      actuel.succ=premier
10     premier.pred=actuel
11     return premier
```

10. On dessine le collier obtenu.
Le bonbon `0` a été mangé et n'appartient plus au collier.



11. Proposition C `bonbon.valeur == bonbon.succ.valeur`

12. On complète la fonction `dernier_chaine`.

```
def dernier_chaine(n):
    bonbon=creer_collier(n)
    while bonbon.valeur!=bonbon.succ.valeur:
        bonbon.pred.succ=bonbon.succ
        bonbon.succ.pred=bonbon.pred
        bonbon=bonbon.succ.succ.succ
    return bonbon.valeur
```

Exercice 3 (8 points)

Cet exercice porte sur les bases de données, la programmation en Python, la récursivité et les algorithmes de parcours de graphes.

Partie A

1. La clé `id_avion` n'est pas unique dans la table `reservation` et ne peut donc pas servir de clé primaire pour cette table.
2. Le couple `(id_vol,id_passager)` peut servir de clé primaire.
3. Dans une relation, une clé étrangère permet de référencer une autre table (et donc de faire des jointures).
4. La requête `SELECT id_vol FROM vol WHERE aeroport_arr='CDG';` renvoie les `id_vol` des vols dont l'aéroport d'arrivée est Paris-Charles de Gaulle. Avec l'extrait de table proposé, on obtient cette table :

id_vol
AI0015
AI0258
AI0292

5. La requête `SELECT aeroport.ville FROM aeroport JOIN vol ON aeroport.id_aeroport=vol.aeroport_arr WHERE vol.aeroport_dep=CDG ;` convient.
6. On peut mettre à jour la table passager avec la requête
   `UPDATE passager SET d_total=16 WHERE id_passager=5;`
7. L'erreur commise ici est une erreur d'intégrité, la clé primaire `AI0256` est déjà utilisée pour le vol Paris-Sidney, il faut choisir une autre valeur pour la clé primaire, p.ex `INSERT INTO vol VALUES('AI1024','CDG','YUL',6);`

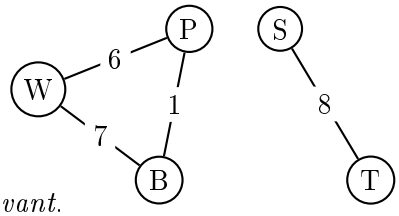
Partie B

8. La valeur de `graphe_airinfo['T']['P']` est `10`.
9. On écrit la fonction `vol_direct` demandée.

```
def vol_direct(graphe,ville1,ville2):
    return ville2 in graphe[ville1]
```

10. On écrit la fonction `liste_villes_proches` demandée.

```
def liste_villes_proches(graphe,ville,d_max):
    return [v for v in graphe[ville] if graphe[ville][v]<=d_max]
```



11. On construit le graphe représentant le réseau aérien de la compagnie *Droidevant*.
12. Proposition A : le graphe de la compagnie AirInfo est connexe.
13. La fonction `parcours` est récursive car elle s'appelle elle-même.
14. Après l'exécution du code, `visitees1` contient `['W', 'P', 'T', 'B', 'S']` et `visitees2` contient `['W', 'P', 'B']`.
15. Le parcours de graphe utilisé ici est Proposition C : un parcours en profondeur.

16. On complète la fonction `est_connexe`.

```
def est_connexe(graphe):
    """Vérifie si un graphe est connexe."""
    depart=ville_arbitraire(graphe)
    visitees=[]
    parcours(graphe,visitees,depart)
    return len(visitees)==len(graphe)
```

17. L'appel `mystere(graphe_airinfo,'W',[],0,'B')` produit l'affichage ci-dessous.

```
['W', 'P', 'T', 'B'] 25
['W', 'P', 'S', 'T', 'B'] 40
```

18. De façon générale, l'appel `mystere(graphe, ville, [], 0, arrivee)` affiche les chemins sans boucle d'une ville de départ `ville` à une ville d'arrivée `arrivee` dans le réseau représenté par le graphe `graphe`, ainsi que la distance correspondante.