Exercice 1 : 6 points - Programmation orientée objet et structures linéaires

1. Il s'agit de l'élément à l'indice `5`.

2. La liste devient `tab = [5, 3, 8, 1, 0, 2, 7, 6, 4]`

5	3	8
1	0	2
7	6	4

3. On peut tester si la liste est triée : `tab == [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]`.

   On peut aussi faire `tab == [x for x in range(9)]`.

4.
```
def est_gagnant(self):
    return self.tab == [x for x in range(9)]
```

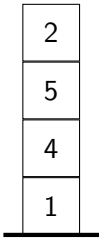
5.
```
def indice(self, numero):
    assert type(numero) == int, 'numero doit être entier'
    assert 0 <= numero <= 8, 'numero de case non valide'
    i = 0
    while self.tab[i] != numero :
        i = i + 1
    return i
```

6.
```
def jouer(self, numero):
    if self.est_possible(numero) :
        i = self.indice(numero)
        j = self.indice(0)
        self.tab[j] = numero
        self.tab[i] = 0
```

7.
```
def melanger(self, n):
    precedent = None
    i = 0
    while i < n :
        possibilites = self.coups_possibles()
        choix = choice(possibilites)
        if choix != precedent :
            self.jouer(choix)
            precedent = choix
            i = i + 1
```

8. Après le mélange et le coup du joueur la grille et la pile sont dans les états suivants :

1	4	0
3	5	2
6	7	8



Donc lors de la résolution automatique, on joue successivement :

- le numéro 2, la pile restante est `(bas) [1, 4, 5] (haut)` ;
- le numéro 5, la pile restante est `(bas) [1, 4] (haut)` ;
- le numéro 4, la pile restante est `(bas) [1] (haut)` ;
- le numéro 1, la pile est vide.

9.
```
def resoudre(self):
    self.mode_resolution = True
    while not self.pile.est_vide():
        numero = self.pile.depiler()
        print(numero)
        self.jouer(numero)
```

10. Si l'on oublie de passer l'attribut `mode_resolution` à `True` le comportement sera le suivant :

- appel de `self.resolution()`
- tant que `pile` est non vide :
  - dépilement d'un numéro
  - affichage de ce numéro
  - appel de `self.jouer(numero)`.

Or dans ce dernier appel, `numero` est ré-empilé. La pile ne se videra donc jamais et la méthode ne terminera pas.

11.
```
def jouer(self, numero):
    if self.est_possible(numero) :
        i = self.indice(numero)
        j = self.indice(0)
        self.tab[j] = numero
        self.tab[i] = 0
        if not self.mode_resolution:
            if self.pile.est_vide():
                self.pile.empiler(numero)
            else:
                precedent = self.pile.depiler()
                if precedent != numero:
                    self.pile.empiler(precedent)
                    self.pile.empiler(numero)
```

Exercice 2 : 6 points - Bases de données et graphes

Partie A

1. `id_pers` est une clé étrangère de `participation` et faire référence à `personne.id_personne`.

2. Une partie peut être jouée par plusieurs personnes. Donc l'identifiant `id_partie` va apparaître à plusieurs reprises dans cette table.

   Remarque : on peut utiliser le couple `(id_partie, id_personne)` comme clé primaire.

3.
```
INSERT INTO personne
VALUES (42, 'theorie', '2022-12-14');
```

4.
```
SELECT id_partie
FROM participation
JOIN personne ON participation.id_personne = personne.id_personne
WHERE personne.pseudo_pers = 'test';
```

5. On doit tout d'abord supprimer les participations de cette personne à des parties puis supprimer la personne.

```
DELETE FROM participation
WHERE id_personne = 8;

DELETE FROM personne
WHERE id_personne = 8;
```

Une autre possibilité, plus (trop) élaborée, est de supprimer toutes les mentions des parties dans lesquelles cette personne a joué avant de l'effacer. On utilise pour ce faire des requêtes imbriquées.

```
DELETE FROM participation
WHERE id_partie IN (
  SELECT id_partie
  FROM participation
  WHERE id_personne = 8
);

DELETE FROM personne
WHERE id_personne = 8;
```

Cette formulation, fonctionnelle en `SQLITE`, ne fonctionne pas dans tous les Systèmes de Gestion des Bases de Données.

Partie B

6.
```
def indice(lettre, ordre):
    for i in range(len(ordre)):
        if ordre[i] == lettre:
            return i
```

7. Les mots sont supposés distincts donc on ne traite pas l'égalité.

```
def comparer(mot1, mot2, ordre):
    i = 0
```

```
    while i < len(mot1) and i < len(mot2):
        i1 = indice(mot1[i], ordre)
        i2 = indice(mot2[i], ordre)
        if i1 < i2:
            return True
        elif i1 > i2:
            return False
        i += 1
    return len(mot1) < len(mot2)
```

8.
```
def premiere_diff(mot1, mot2):
    i = 0
    while i < len(mot1) and i < len(mot2):
        if mot1[i] != mot2[i]:
            return i
        i += 1
    return i
```

9. Attention, la lettre "i" n'apparaît pas dans le dictionnaire car aucune arête ne part de celle-ci. De plus les lettres sont ajoutées dans l'ordre de leur rencontre dans les mots, **pas dans l'ordre alphabétique**.

```
adj = {
    "a": ["i"],
    "e": ["a"],
    "o": ["u"],
    "u": ["a", "y"],
    "y": ["i", "a"]
}
```

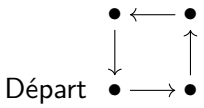
10. À chaque appel, on visite les voisins non encore visités d'un sommet et ce de façon récursive. Il s'agit donc d'un parcours en profondeur.

11.
```
def trier(mots):
    adj = dico_adj(mots)
    tri = []
    deja_vus = []
    for voyelle in "aeiouy":
        if voyelle not in deja_vus:
            deja_vus.append(voyelle)
            parcours(adj, voyelle, deja_vus, tri)
    tri.reverse()
    return tri
```

Exercice 3 : 8 points - Programmation Python et routage

Partie A : Gestion des déplacements du robot

1. La chaîne *déroulée* est `"AGAGAGAG"`. Le robot va donc parcourir un carré.



2.
```
def caracteres_valides(chaine):
    valides = "0123456789ADG()"
    intrus = [c for c in chaine if c not in valides]
    return len(intrus) == 0
```

3.
```
def entiers_valides(chaine):
    chiffres = "0123456789"
    if chaine[len(chaine) - 1] in chiffres:
        return False
    for indice in range(1, len(chaine)):
        if chaine[indice] == ")":
            if chaine[indice - 1] in chiffres:
                return False
    return True
```

4.
```
def parenthesage_correct(chaine):
    parenthese = 0
    for c in chaine:
        if c == "(":
            parenthese += 1
        elif c == ")":
            parenthese -= 1
            if parenthese < 0:
                return False
    return parenthese == 0
```

5. On aura **à la fin de chaque tour de boucle** :

Itération	Valeur de `nombre`	Valeur de `indice`
0	`''`	2
1	`'2'`	2
2	`'17'`	3
3	`'179'`	4

6.
```
def lire_bloc(chaine, indice):
    indice = indice + 1
    caractere = chaine[indice]
    bloc = ""
    compteur = 1
    while compteur > 0:
```

```
            bloc = bloc + caractere
            indice = indice + 1
            caractere = chaine[indice]
            if caractere == "(":
                compteur = compteur + 1
            if caractere == ")":
                compteur = compteur - 1
        return (bloc, indice)
```

On pourra remarquer que cette fonction va provoquer une erreur si le bloc est vide (par exemple avec `chaine = "A()B"`).

```
7.  def lire_parcours(chaine):
        chiffres = "0123456789"
        indice = 0
        nombre = 1
        while indice < len(chaine):
            car_lu = chaine[indice]
            if car_lu in 'AGD':         # commande simple
                for k in range(nombre):
                    execute_mouvement(car_lu)
                nombre = 1
            elif car_lu in chiffres:    # répétition
                t = lire_nombre(chaine, indice)
                nombre = t[0]
                indice = t[1]
            elif car_lu == '(':         # début d'un bloc
                t = lire_bloc(chaine, indice)
                bloc = t[0]
                indice = t[1]
                for k in range(nombre):
                    lire_parcours(bloc)
                nombre = 1
            indice = indice + 1
```

Partie B : Communication et routage

8. La table de routage devient (seules les lignes modifiées sont demandées) :

Modification	Destination	Prochain robot	Distance
Non	4	4	1
Non	22	22	1
Non	57	22	2
Oui	46	4	2

9. La table de routage devient (seules les lignes modifiées sont demandées) :

Modification	Destination	Prochain robot	Distance
Non	4	4	1
Non	22	22	1
None	46	4	2
None	57	22	2
Oui	87	87	1
Oui	63	87	2
Oui	36	87	3

Partie C : Programmation du routage

10.
```
def ajouter_voisin(self, identifiant):
    self.table_routage[identifiant] = {"prochain": identifiant, "distance": 1}
```

11.
```
def nombre_sauts(self, identifiant):
    if identifiant not in self.table_routage:
        return 16
    else:
        return self.table_routage[identifiant]["distance"]
```

12.
```
def voisins(self):
      resultat = []
      for identifiant in self.table_routage:
          if self.table_routage[identifiant]["distance"] == 1:
              resultat.append(identifiant)
      return resultat
```

13.
```
def communiquer_extrait_table(self, voisin):
    resultat = {}
    for identifiant in self.table_routage:
        if self.table_routage[identifiant]["prochain"] != voisin:
            resultat[identifiant] = self.table_routage[identifiant]
            # ou
            # resultat[voisin] = self.table_routage[identifiant].copy()
    return resultat
```