

Les enregistrements en Python

I. Introduction :

1. Activité 1 :

Un Lycée organise les informations concernant ses classes dans une liste identique à la suivante :

| Numéro | Nom | Prénom | Genre | Date de naissance | Moyenne annuelle |
|--------|--------------|---------|-------|-------------------|------------------|
| 1 | Ben abdallâh | Boudour | F | 20/10/2002 | 13.53 |
| 2 | Ben Ali | Taki | M | 01/09/2002 | 18.24 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 150 | Ben Mohamed | Dorra | F | 19/02/2002 | 11.20 |

Le directeur de lycée veut créer un programme permettant la saisie et le traitement de ces listes sachant que chaque classe comporte au maximum 40 élèves.

- a. Donnez la structure de données nécessaire pour les objets à utiliser.
- b. Donnez une déclaration algorithmique de ces objets.

Solution :

- a. On peut utiliser 6 tableaux, un tableau pour chaque colonne (champ).
- b. Déclaration algorithmique :

| Objet | Type/Nature | Rôle |
|--------|--------------------------|--|
| Num | Tableau de 40 entiers | Tableau contenant les numéros des élèves d'une classe |
| Nom | Tableau de 40 chaînes | Tableau contenant les noms des élèves d'une classe |
| Prenom | Tableau de 40 chaînes | Tableau contenant les prénoms des élèves d'une classe |
| Genre | Tableau de 40 caractères | Tableau contenant les genres des élèves d'une classe |
| Date | Tableau de 40 chaînes | Tableau contenant les dates de naissance des élèves d'une classe |
| Moy | Tableau de 40 Réels | Tableau contenant les moyennes annuelles des élèves d'une classe |

Remarque :

Nous remarquons que la solution proposée est trop longue car on ne peut pas ranger des données de types différents dans un seul tableau.

Nous allons voir une nouvelle structure appelée **ENREGISTREMENT** (**CLASS** en Python) qui permet de réaliser cette tâche.

2. Définition :

Un enregistrement est un type de données défini par l'utilisateur et qui permet de grouper un nombre fini d'éléments (ou champs) de types éventuellement différents.

3. Déclaration :

| En algorithmme | | En Python | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------|-------------|---|--|----------------|--|------|--|----------------|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ TDNT <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">NomEnregistrement = Enregistrement</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Champ1 : Type1</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ----</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ChampN : TypeN</td> </tr> </tbody> </table> | | Type | | NomEnregistrement = Enregistrement | | Champ1 : Type1 | | ---- | | ChampN : TypeN | | <pre>class NomEnregistrement : Champ1 = valeur d'initialisation ---- ChampN = valeur d'initialisation</pre> |
| Type | | | | | | | | | | | | |
| NomEnregistrement = Enregistrement | | | | | | | | | | | | |
| Champ1 : Type1 | | | | | | | | | | | | |
| ---- | | | | | | | | | | | | |
| ChampN : TypeN | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>O</th> <th>T/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NomVariable</td> <td>NomEnregistrement</td> </tr> </tbody> </table> | O | T/N | NomVariable | NomEnregistrement | <pre>NomVariable = NomEnregistrement ()</pre> | | | | | | | |
| O | T/N | | | | | | | | | | | |
| NomVariable | NomEnregistrement | | | | | | | | | | | |

4. Solution optimale de l'activité 1 :

On peut utiliser un seul enregistrement pour toutes les colonnes.

| En algorithmme | | En Python | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|------------|------------|---|-----|-------|-------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> TDNT <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fiche = Enregistrement</td> </tr> <tr> <td>Num : Entier</td> </tr> <tr> <td>Nom : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Prénom : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Genre : Caractère</td> </tr> <tr> <td>Date : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Moy : Réel</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> </tr> </tbody> </table> TDO <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>O</th> <th>T/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eleve</td> <td>Fiche</td> </tr> </tbody> </table> | | Type | Fiche = Enregistrement | Num : Entier | Nom : Chaîne | Prénom : Chaîne | Genre : Caractère | Date : Chaîne | Moy : Réel | Fin | O | T/N | Eleve | Fiche | <pre>class Fiche : Num = 0 Nom = "" Prénom = "" Genre = "" Date = "" Moy = 0</pre> |
| Type | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fiche = Enregistrement | | | | | | | | | | | | | | | |
| Num : Entier | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nom : Chaîne | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prénom : Chaîne | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genre : Caractère | | | | | | | | | | | | | | | |
| Date : Chaîne | | | | | | | | | | | | | | | |
| Moy : Réel | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fin | | | | | | | | | | | | | | | |
| O | T/N | | | | | | | | | | | | | | |
| Eleve | Fiche | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Eleve = Fiche () | | | | | | | | | | | | | |

5. Activité 2 :

Déclarez en algorithmique et en Python, une variable enregistrement **Date** qui comporte :

- le numéro du jour (**jj**) de 1 à 31,
- le numéro du mois (**mm**) de 1 à 12,
- l'an (**aa**) qui est un entier.

Déclarez une variable nommée "**calendrier**" qui permettra l'utilisation de cet enregistrement.

Solution :

| En algorithmme | | En Python | | | | | | | | | | |
|--|------|-----------------------|------------------------------|------------|------------|-------------|------------|---|-----|------------|------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> TDNT <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Date = Enregistrement</td> </tr> <tr> <td>jj : 1..31</td> </tr> <tr> <td>mm : 1..12</td> </tr> <tr> <td>aa : Entier</td> </tr> <tr> <td>Fin</td> </tr> </tbody> </table> TDO <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>O</th> <th>T/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calendrier</td> <td>Date</td> </tr> </tbody> </table> | | Type | Date = Enregistrement | jj : 1..31 | mm : 1..12 | aa : Entier | Fin | O | T/N | Calendrier | Date | <pre>class Date : jj = 1 mm = 1 aa = 2020</pre> |
| Type | | | | | | | | | | | | |
| Date = Enregistrement | | | | | | | | | | | | |
| jj : 1..31 | | | | | | | | | | | | |
| mm : 1..12 | | | | | | | | | | | | |
| aa : Entier | | | | | | | | | | | | |
| Fin | | | | | | | | | | | | |
| O | T/N | | | | | | | | | | | |
| Calendrier | Date | | | | | | | | | | | |
| | | Calendrier = Date () | | | | | | | | | | |

II. Utilisation des enregistrements :

6. Affectation :

| En Algorithmme | En Python |
|-------------------------|-------------------------|
| variable.champ ← valeur | variable.champ = valeur |

Activité 3 :

On se pose que **Eleve** est une variable de type **Fiche** de l'activité 1, affectez respectivement les valeurs suivantes à cette variable : 15, "Kéfi", "Nour", "F", "27/11/2006" et 13.25

Solution : Au niveau de l'algorithmique

Eleve.Num ← 15
 Eleve.Nom ← "Kéfi"
 Eleve.Prénom ← "Nour"
 Eleve.Genre ← "F"
 Eleve.Date ← "27/11/1997"
 Eleve.Moy ← 13.25

Remarque :

a. Il est possible d'affecter une variable enregistrement dans une autre à condition qu'ils aient la même structure.

Exemple :

e1, e2 = Fiche ()

Il est possible d'écrire : e1 = e2

Tous les champs de la variable enregistrement à affecter seront recopiés dans les champs de l'autre.

b. Un champ a exactement les mêmes propriétés qu'une variable du même type.

c. Le champ d'une variable enregistrement peut être lui-même un enregistrement.

Activité 4 :

Reprenez l'activité 1 et déclarez le champ **Date** comme étant un enregistrement de l'activité 2.

Solution :

| En algorithmme | | En Python | | | | |
|--|-------|---|--|-------|-------|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> TDNT <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Date = Enregistrement jj : 1..31 mm : 1..12 aa : Entier</td> </tr> </table> | | Date = Enregistrement jj : 1..31 mm : 1..12 aa : Entier | class Date : jj = 1 mm = 1 aa = 2020 | | | |
| Date = Enregistrement jj : 1..31 mm : 1..12 aa : Entier | | | | | | |
| Fin | | | | | | |
| Fiche = Enregistrement Num : Entier Nom : Chaîne Prénom : Chaîne Genre : Caractère Date : Date Moy : Réel | | class Fiche : Num = 0 Nom = "" Prénom = "" Genre = "" Date = Date Moy = 0 | | | | |
| Fin | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> TDO <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <th>O</th> <th>T/N</th> </tr> <tr> <td>Eleve</td> <td>Fiche</td> </tr> </table> | | O | T/N | Eleve | Fiche | Eleve = Fiche () |
| O | T/N | | | | | |
| Eleve | Fiche | | | | | |
| | | | | | | |

7. Lecture :

| En Algorithmme | En Python |
|------------------------------|---------------------------------|
| Lire (variable.champ) | variable.champ = input() |

Exemple :

| En Algorithmme | En Python |
|-------------------------|----------------------------|
| Lire (Eleve.Nom) | Eleve.nom = input() |

8. Ecriture :

| En Algorithme | En Python |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Ecrire (variable.champ) | print (variable.champ) |

Exemple :

| En Algorithme | En Python |
|---------------------------|---------------------------|
| Ecrire (Eleve.Nom) | print (Eleve.Nom) |

Activité 5 :

Soit la structure **Fiche** constituée par :

- Num : Entier
- Nom : Chaîne
- Prénom : Chaîne
- Genre : Caractère
- Date : Chaîne
- Moy : Réel

Ecrivez les algorithmes des différents modules d'un programme nommé FicheEleve, qui permet la saisie et l'affichage de l'enregistrement d'un Elève. Puis les implémenter en Python.

Solution :

- **Algorithme du programme principal :**

Algorithme FicheEleve

Début

- Saisir (Eleve)
- Afficher (Eleve)

Fin

✓ TDNT :

| Type |
|------------------------------------|
| FicheEleve = Enregistrement |
| Num : Entier |
| Nom : Chaîne |
| Prénom : Chaîne |
| Genre : Caractère |
| Date : Chaîne |
| Moy : Réel |
| Fin |

✓ TDO :

| Objet | Type/Nature |
|----------|-------------|
| Eleve | FicheEleve |
| Saisir | Procédure |
| Afficher | Procédure |

- **Algorithme de la procédure Saisir**

Procédure Saisir (@Eleve : FicheEleve)

Début

Ecrire ("Entrer le numéro de l'élève: ") ; Lire (Eleve.Num)
Ecrire ("Entrer son nom : ") ; Lire (Eleve.Nom)
Ecrire ("Entrer sa prénom : ") ; Lire (Eleve.Prénom)
Ecrire ("Entrer son genre : ") ; Lire (Eleve.Genre)
Ecrire ("Entrer sa date de naissance : ") ; Lire (Eleve.Date)
Ecrire ("Entrer sa moyenne : ") ; Lire (Eleve.Moy)

Fin

- **Algorithme de la procédure Afficher**

Procédure Afficher (Eleve : FicheEleve)

Début

Ecrire ("Num : ", Eleve.Num)
Ecrire ("Nom : ", Eleve.Nom)
Ecrire (Prénom : ", Eleve.Prénom)
Ecrire ("Genre : ", Eleve.Genre)
Ecrire ("Date de naissance : ", Eleve.Date)
Ecrire ("Moyenne : ", Eleve.Moy)

Fin

- **Implémentation en Python :**

```
class Fiche :
    num =0
    nom =""
    prenom =""
    genre =""
    date =""
    moy =0

eleve = Fiche

def Saisir (eleve) :
    eleve.num = int(input("Entrer le numéro de l'élève: "))
    eleve.nom = str(input ("Entrer son nom : "))
    eleve.prenom = str(input("Entrer sa prénom : "))
    eleve.genre = str(input("Entrer son genre : "))
    eleve.date = str(input("Entrer sa date de naissance : "))
    eleve.moy = float(input("Entrer sa moyenne : "))

def Afficher (eleve) :
    print ("Num : ",eleve.num)
    print ("Nom : ",eleve.nom)
    print ("Prénom : ",eleve.prenom)
    print ("Genre : ",eleve.genre)
    print ("Date de naissance : ",eleve.date)
    print ("Moyenne : ",eleve.moy)

# Programme Principal

Saisir (eleve)
Afficher (eleve)
```

9. Vecteur d'enregistrements :

Activité 6 :

Reprenons l'enregistrement **Fiche** de l'activité 5

Nous voulons utiliser cet enregistrement non pas pour un seul élève, mais pour tous les élèves d'une classe.

Question : Pouvons-nous déclarer un tableau d'enregistrements ?

Solution :

Un tableau ne peut contenir que des éléments de même type, y compris le type enregistrement. Nous pouvons donc utiliser un tableau ou un vecteur d'enregistrements.

Activité 7 :

Nous supposons que le nombre d'étudiants dans une classe est égal à N ($4 < N < 31$).

Question : Proposez une structure de données utilisant un vecteur d'enregistrements pour représenter ces N étudiants ?

Solution :

| En algorithmme | En Python | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ TDNT <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fiche = Enregistrement</td> </tr> <tr> <td>Num : Entier</td> </tr> <tr> <td>Nom : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Prénom : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Genre : Caractère</td> </tr> <tr> <td>Date : Chaîne</td> </tr> <tr> <td>Moy : Réel</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fin</p> <p>Tab = tableau de 30 Fiche</p> | Type | Fiche = Enregistrement | Num : Entier | Nom : Chaîne | Prénom : Chaîne | Genre : Caractère | Date : Chaîne | Moy : Réel | <pre>from numpy import * class Fiche : Num = 0 Nom = "" Prénom = "" Genre = "" Date = "" Moy = 0 Tab = zeros((30), dtype = Fiche) # déclaration d'un tableau de 30 éléments #de type Fiche, initialisés au vide</pre> |
| Type | | | | | | | | | |
| Fiche = Enregistrement | | | | | | | | | |
| Num : Entier | | | | | | | | | |
| Nom : Chaîne | | | | | | | | | |
| Prénom : Chaîne | | | | | | | | | |
| Genre : Caractère | | | | | | | | | |
| Date : Chaîne | | | | | | | | | |
| Moy : Réel | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ TDO <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">O</th> <th style="text-align: center;">T/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">T</td> <td style="text-align: center;">Tab</td> </tr> </tbody> </table> | O | T/N | T | Tab | <p>T = Tab</p> | | | | |
| O | T/N | | | | | | | | |
| T | Tab | | | | | | | | |

Remarque :

- **numpy** est une bibliothèque destinée à manipuler des matrices ou tableaux multidimensionnels ainsi que des fonctions
- Pour utiliser la bibliothèque « **numpy** » on doit l'installer : Menu « **outil** » de thony puis « **ouvrir la console du système** » tapez la commande « **pip install numpy** » avec version de **python 3.6** ou plus (le pc doit être connecté à internet)

Activité 8 :

Une société veut informatiser la gestion de ses employés. Elle détient pour chacun les informations suivantes :

- Le nom et le prénom (chaîne de caractères)
- Le grade : uniquement G1, G2, G3 ou G4
- Le code fiscal (un entier non signé)
- L'assurance maladie (O pour oui et N pour non)
- Le nombre d'employés est N avec $4 \leq N \leq 120$.

Questions :

Ecrivez un programme modulaire nommé **GESTION**, qui permet la saisie de toutes les fiches de renseignements puis d'afficher :

1. Toutes les fiches .
2. Le nombre d'employés ayant un grade donné et leur pourcentage par rapport au nombre total des employés.

Implémentez ce programme en Python et l'enregistrez sous le nom **GestEmployés**.

Kamel Bel Asri