

Les enregistrements en algorithmique et en Python

Pr. Badraddine AGHOUTANE
b.aghoutane@umi.ac.ma

Plan

- Introduction
- Notion d'enregistrement
- Manipulation des variables de type enregistrement
- Exemples en Algorithmique et langage Python
- Tableau d'enregistrement
- Enregistrement imbriqué

Introduction

De nombreux objets traités par des programmes algorithmiques ne peuvent pas être représentés à l'aide d'un seul type de données, mais sont constitués naturellement de plusieurs informations.

Exemples : les fiches des étudiants.

Chaque **fiche** est caractérisée par les champs suivants : **nom, prénom, date de naissance, Masser, Etablissement, Année universitaire, ...**

- D'autres exemples d'objets du monde réel ainsi que leurs caractéristiques :

Objet	Caractéristiques (propriétés)
Adresse	Numéro, Rue, Ville, Pays, Code postal
Patient	Code, Nom, Prénom, Taille, Poids, Genre
Voiture	Matricule, Puissance, Couleur, marque, Année de circulation
Produit	Référence, Nom, Désignation, Quantité, Prix,...

Introduction

Exemple d'application :

◆ Un établissement scolaire organise les informations concernant ses classes dans une liste identique à la suivante:

N°	Code	Nom & Prénom	Moyenne	Mention
1	C0120	Cherni Selim	14.25	Bien
2	K0235	Kefi Marwa	13.12	A.bien
...
...
40	B3017	Bennour Raouf	11.75	Passable

- ◆ **Objectif:** Ecrire 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 (information) à utiliser.
 - b. Donnez une déclaration algorithmique de ces objets.

Les types structurés et les enregistrements

Exemple d'application :

Cette liste comporte une information alphanumérique (**Code**), des informations numériques (**Num, Moyenne**) et d'autres alphabétiques (**Nom & Prénom, Mention**)

a) Type de données: numériques, alphabétique et alphanumériques

Objet	Type
Num	Numérique (entier)
Code	Alphanumérique (chaine)
Nom & Prénom	Alphabétique (chaine)
Moyenne	Numérique (réel)
Mention	Alphabétique (chaine)

Les types structurés et les enregistrements

Exemple d'application :

b) Le type des informations constituant la liste est : numériques, alphabétique et alphanumériques.

➤ Donc on peut déclarer 5 variables de type tableau comme suit:

Objet	Type	Rôle
Num	Tableau Num[40]: entiers	Tableau des numéros des élèves
Code	Tableau Code[40]: chaines	Tableau contenant des codes
Nom & Prénom	Tableau Nom[40]: chaines	Tableau contenant des noms et prénoms
Moyenne	Tableau Moyenne[40]: réels	Tableau regroupant les moyennes
Mention	Tableau Mention[40]: chaines	Tableau rangeant les mentions

➤ Est-il possible de regrouper ces variables (objets) au sein d'un même tableau pour traiter toutes les informations comprises dans la liste ?

Les types structurés et les enregistrements

Exemple d'application :

- Est-il possible de regrouper ces variables au sein d'un même tableau ?



- **Non**, car un tableau ne peut contenir que des éléments **de même type (entier, chaîne, réel, ...)**.

➔ Les variables simples ou les tableaux ne permettent pas de ranger des données de types différents.



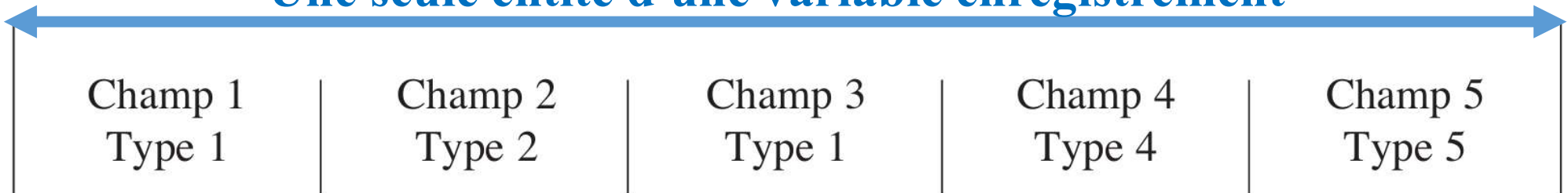
- Si nous voulons établir une structure comportant des données de différents types (alphanumériques, numériques et alphabétiques), la solution consiste à créer un nouveau type de données appelée **Enregistrement**.

Notion d'enregistrement

Les langages de programmation offrent d'autres types de structures de données appelés enregistrements.

- 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.
- Un **enregistrement** est composé de plusieurs champs (donnée élémentaire).
- Un **enregistrement** est un **regroupement de données** qui doit être considéré ensemble.

Une seule entité d'une variable enregistrement



Notion d'enregistrement

On peut considérer un enregistrement comme étant un tableau à une dimension, où chaque case du tableau représente un champ dans l'enregistrement.

◆ La différence réside dans :

- Une case d'un tableau est accessible à travers un indice entier, par contre un champ est repéré par un nom (identificateur) ;
- Les cases d'un tableau sont toutes du même type (structure homogène), par contre, les champs de l'enregistrement ne sont pas obligatoirement du même type (structure hétérogène).

Déclaration des enregistrements

En algorithmique :

```
Enregistrement FicheEtudiant  
    nom, prenom : chaine de caractères  
    numero : entier  
FinEnregistrement
```

- Un enregistrement est un type comme les autres types.
- Ainsi la déclaration suivante :

f, g : FicheEtudiant

Définit **deux enregistrements (variables)** « f » et « g » de type **FicheEtudiant**

- L'enregistrement **FicheEtudiant** contient plusieurs champs, on y accède par leur nom précédé d'un point « . » :
 - **f.nom** désigne le champ (de type chaine) nom de la fiche f.
 - **f.numero** désigne le champ (de type entier) numéro de la fiche f.

Déclaration des enregistrements

En python :

```
Nom_Enregistrement = {  
    Champ1 : type1,  
    Champ2 : type2,  
    ChampN : typeN  
}
```

Exemple :

```
etudiant= {  
    "nom" : str(),  
    "prenom" : str(),  
    "sexe" : str,  
    "Date_nais" : str(),  
    "moy" : float  
}
```

Ou bien

```
etudiant= {  
    "nom" : "",  
    "prenom" : "",  
    "sexe" : "",  
    "Date_nais" : "",  
    "moy" : 0.0  
}
```

Utilisation des enregistrements : Affectation

- L'affectation de valeurs aux différents champs d'une variable enregistrement se fait comme suit :

En algorithmique

```
variable.champ ← valeur
```

En Python

```
Nom_Objet["Champ"] = valeur
```

- **Exemple :**

```
f : FicheEtudiant  
f.nom ← "XXXXXX"  
f.prenom ← "YYYYYY"  
f.numero ← 1256
```

```
etudiant["nom"] = 'Kéfi'  
etudiant["prenom"] = 'Nour'  
etudiant["sexe "] = 'F'  
etudiant["date_nais"] = '27/11/1983'  
etudiant["moy"] = 13.25
```

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

Utilisation des enregistrements : lecture et écriture

La lecture des valeurs des différents champs d'une variable enregistrement se fait comme suit :

Au niveau algorithme

```
lire(variable.champ)
```

Au niveau Python:

```
variable["champ"] = type(input("message "))
```

L'écriture des valeurs des différents champs d'une variable enregistrement se fait comme suit :

Au niveau de l'algorithme

```
Ecrire (variable.champ)
```

Au niveau du Python

```
print (variable["champ"])
```



Remarquez toujours le point entre la variable et le champ au niveau algorithme

Exemple d'enregistrements (Algorithmique)

- Un **article** est décrit par une **référence**, un **nom** et un **prix**.

```
Enregistrement article
    ref : chaîne de caractère
    nom : chaîne de caractère
    prix : Réel
FinEnregistrement
```

- L'utilisation des enregistrements dans un algorithme se fait comme suit :

```
Algorithme GestionArticles
Variables
    a1 : article
Début
    Ecrire(" Entrez la référence du premier article ? ")
    Lire (a1.ref)
    Ecrire(" Entrez le nom du premier article ? ")
    Lire (a1.nom)
    Ecrire(" Entrez le Prix du premier article ? ")
    Lire (a1.prix)
    Ecrire(a1.ref, a1.nom, a1.prix)
Fin
```

En python

```
1 article = {
2     "ref": "",
3     "nom": "",
4     "prix": ""
5 }
6
7 a1=article
8 a1["ref"]=input("Entrer la référence du premier article ?")
9 a1["nom"]=input("Entrer le nom du premier article :")
10 a1["prix"]=float(input("Entrer le prix du premier article :"))
11 print("Les informations sur le premier article :")
12 print(a1["ref"], a1["nom"], a1["prix"], "DH")
```



Entrer la référence du premier article ?



A1234



Entrer le nom du premier article :

PC portable HP



Entrer le prix du premier article :

14500



Les informations sur le premier article :

A1234 PC portable HP 14500.0 DH

Exemple d'exécution

Exercice d'application :

Soit l'enregistrement **Patient** suivant formé de 5 champs, on vous demande de :

1- Déclarer en algorithmique l'enregistrement **Patient**

patient		
Champ	Libéllé	Type
C	Code	Entier
P	Prénom	Chaine
N	Nom	Chaine
T	Taille en mètres	Réel
M	Poids en Kilogrammes	Réel
G	Genre	Caractère

2- Déclarer en algorithmique deux variables **P1** et **P2** de type **patient**.

3- Remplir les champs des patients P1 et P2 par des valeurs de votre choix

4- Afficher pour chaque patient son Code, Nom, Prénom et son IMC (Indice de masse corporelle) sachant que :

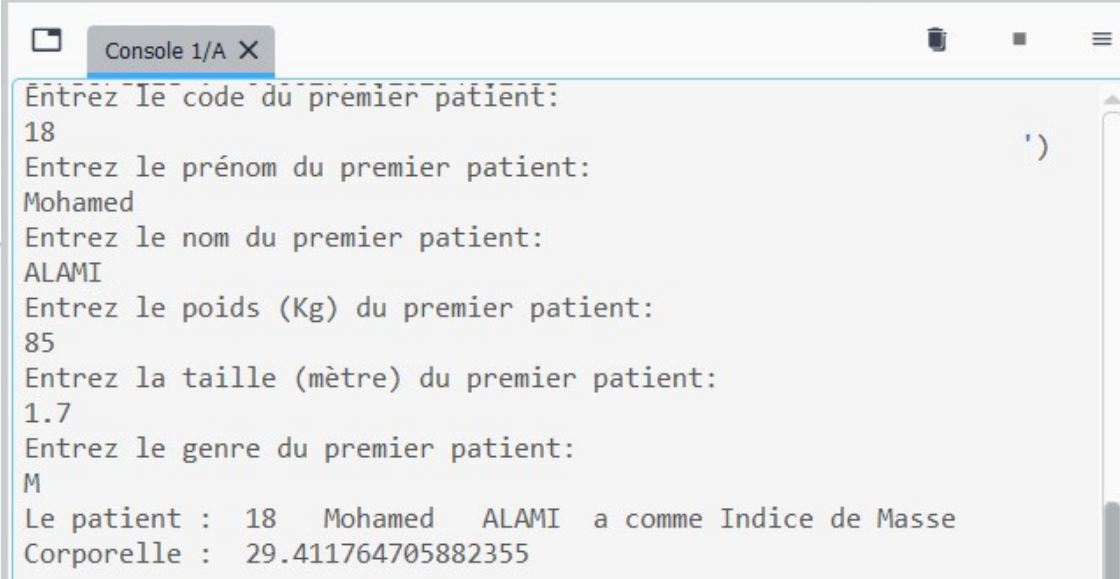
$$\text{IMC} = \text{M}/\text{T}^2 \text{ (P= poids en Kilogrammes et T=taille en metres)}$$

5- Traduire les questions 1,2,3 et 4 en python

En python

```
Patient = {
    "C": 0,
    "P": "",
    "N": "",
    "T": 0.0,
    "M": 0.0,
    "G": ""
}

p1=Patient
p1["C"]=int(input("Entrez le code du premier patient: \n"))
p1["P"]=input("Entrez le prénom du premier patient: \n")
p1["N"]=input("Entrez le nom du premier patient: \n")
p1["M"]=float(input("Entrez le poids (Kg) du premier patient: \n"))
p1["T"]=float(input("Entrez la taille (mètre) du premier patient: \n"))
p1["G"]=input("Entrez le genre du premier patient: \n")
IMC=p1["M"]/(p1["T"]*p1["T"])
print("Le patient : ", p1["C"], " ", p1["P"], " ", p1["N"], " a comme Indice de Masse Corporelle : ",IMC)
# De même pour le deuxième patient
```



```
Console 1/A X
Entrez le code du premier patient:
18
Entrez le prénom du premier patient:
Mohamed
Entrez le nom du premier patient:
ALAMI
Entrez le poids (Kg) du premier patient:
85
Entrez la taille (mètre) du premier patient:
1.7
Entrez le genre du premier patient:
M
Le patient : 18 Mohamed ALAMI a comme Indice de Masse
Corporelle : 29.411764705882355
```

Exemple d'exécution

Tableau d'enregistrement

Un tableau ne peut grouper ou contenir que des éléments de même type, et puisque **les éléments d'un enregistrement sont de même type qui est celui de l'enregistrement**, donc on peut utiliser un tableau ou un vecteur d'enregistrements.

Exemple :

Déclaration de la variable T utilisant les enregistrements de 30 étudiants:

Tableau T[30] : etudiant

Tableau d'enregistrement

Nous voulons constituer une base de données des enseignants.

Chaque enseignant est caractérisé par :

Le code

Le nom

Le prénom

Le grade

Le genre (H ou F)

Les enseignants seront stockés dans un tableau

- 1- Donner une déclaration du type enseignant.
- 2- Ecrire une procédure qui permet de saisir un tableau de n enseignant.
- 3- Ecrire une procédure qui prend en paramètre le tableau d'enseignant si cet enseignant existe ou pas.
- 4- Ecrire une procédure qui affiche la liste des enseignants féminins.

Tableau d'enregistrement

- **Application**

1- Donnons la déclaration du type enseignant

Enregistrement Enseignant

code : entier

nom : chaîne de caractères

prénom : chaîne de caractères

grade : chaîne de caractères

sexe : caractère

FinEnregistrement

Tableau T[n] : Enseignant

Tableau d'enregistrement

2- Ecrivons une procédure qui permet de saisir un tableau de n enseignement.

Procédure Saisir_enseignant(Tabelau T : Enseignant, n: entier)

Début

Pour i=1 à n

Lire(T[i].code)

Lire(T[i].nom)

Lire(T[i].prénom)

Lire(T[i].grade)

Lire(T[i].sexe)

FinPour

FinProcédure

3. Ecrivons une procédure qui prend en paramètre le tableau d'enseignant et le matricule d'un enseignant et qui recherche si cet enseignant existe ou pas.

Procédure Recherche(Tabelau T:Enseignant, n: entier, codeE: entier)

Variable i: entier

Début

i ← 1

TantQue(i ≤ n **et** codeE ≠ T[i].code)

i ← i+1

FinTantQue

Si (codeE=T[i].code) **alors**

Ecrire("Cet enseignant est dans la case N°: ",i)

Sinon

Ecrire("Cet enseignant n'existe pas")

FinSi

FinProcédure

4- Ecrire une procédure qui affiche la liste des enseignants féminins.

Procédure affiche_feminin (Tableau T : Enseignant, n : entier)

Variable i : entier

Début

Pour i=1 à n

Si (T[i].sexe = 'F') **alors**

Ecrire(T[i].code)

Ecrire(T[i].nom)

Ecrire(T[i].prénom)

Ecrire(T[i].grade)

FinSi

FinPour

FinProcédure

Enregistrement imbriqué

➤ Exemple:

Enregistrement Date

jour : entier

mois : entier

année : entier

FinEnregistrement

Enregistrement Etudiant

NI : entier

Nom : chaîne de caractères

Prénom : chaîne de caractères

Adresse : chaîne de caractères

D_N : **Date**

Moy : réel

FinEnregistrement