

Les enregistrements

1. Introduction

Jusqu'à présent nous avons utilisé des variables dont les types sont prédéfinis. C'est-à-dire des variables de type Entier, Réel, caractère, chaîne de caractère ou logique. Lorsqu'il est nécessaire d'utiliser plusieurs variables de même type, il est possible d'utiliser des tableaux.

2. Définition d'un enregistrement

Contrairement aux tableaux qui sont des structures de données dont tous les éléments sont de même type, les enregistrements sont des structures de données dont les éléments peuvent être de type différent et qui se rapportent à la même entité sémantique. Les éléments qui composent un enregistrement sont appelés champs.

3. Déclaration d'un enregistrement

Avant de déclarer une variable enregistrement, il faut avoir au préalable défini son type (sa structure), c'est à dire le nom et le type des champs qui le compose. Le type d'un enregistrement est appelé type structuré.

L'enregistrement correspond à une nouvelle structure de données composée d'éléments de type prédéfinis. L'enregistrement correspond, donc, à un nouveau type. Pour pouvoir déclarer un enregistrement, il faut d'abord déclarer un nouveau type en utilisant les types existants.

La déclaration des types structurés se fait dans une section spéciale des algorithmes appelée **Type**, qui précède la section des variables.

Syntaxe en langage algorithmique

```
Type nom_type = Enregistrement  
Champ1 : type1 ;  
Champ2 : type2 ;  
.  
.  
.  
Champn : typen ;  
Fin ;
```

Syntaxe en langage Pascal

```
Type nom_type = record  
Champ1 : type1 ;  
Champ2 : type2 ;  
.  
.  
.  
Champn : typen ;  
end ;
```

Exemple

```
Type etudiant = enregistrement  
Nom : chaîne de caractère ;  
Prenom : chaîne de caractère ;  
Age : entier ;  
Section : caractère ;  
Fin ;
```

```
Type etudiant = record  
Nom : string ;  
Prenom : string ;  
Age : Integer ;  
Section : char ;  
end ;
```

Une fois le type de l'enregistrement déclaré, il est possible de déclarer des variables enregistrement portant le type déclaré. La déclaration se fait de la même manière que la déclaration d'une variable de type prédéfini.

Exemple

Pour déclarer une variable enregistrement **ET1** de type *etudiant*, on utilise :

Variable

ET1 : *etudiant* ;

4. Manipulation des enregistrements

La manipulation d'un enregistrement se fait via ses champs. Les enregistrements sont composés de plusieurs zones destinées à stocker les valeurs de chaque champ. Ainsi, la variable ET1 de type *etudiant* déclarée précédemment peut être représentée comme suit :

ET1	nom	prenom	age	section

4.1. Accès aux champs d'un enregistrement

Le champ d'un enregistrement est accessible à travers son nom à l'aide de l'opérateur '.'. Ainsi, **ET1.nom** indique la valeur stockée dans le champ nom de la variable ET1.

Les champs d'un enregistrement sont considérés comme des variables et de ce fait ils peuvent subir les mêmes opérations telles que l'affectation, la lecture et l'affichage. Ainsi, pour affecter la valeur 'Rabah' au champ nom de l'enregistrement et1, on utilise :

ET1.nom ← 'Rabah' ;

Pour remplir le champ prenom de l'enregistrement et1 par une valeur saisie par l'utilisateur, on utilise :

Lire(ET1.prenom) ;

Pour afficher la valeur stockée dans le champ age de l'enregistrement et1 sur l'écran, on utilise :

Ecrire (ET1.age) ;

Exercice d'application

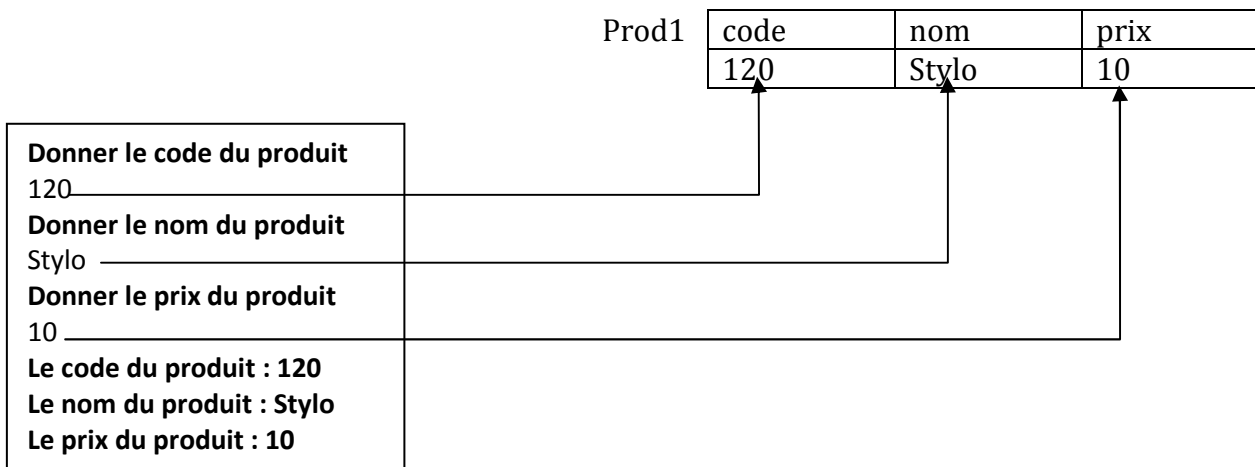
Ecrire un algorithme qui permet de :

- 1- Définir le type d'un enregistrement nommé « Produit » composé des champs suivants :
« Code » de type entier, « Nom » de type chaîne de caractère, « Prix » de type réel.
- 2- Déclarer une variable prod1 de type produit.
- 3- Remplir les champs de la variable prod1 par des valeurs saisies par l'utilisateur.
- 4- Afficher les champs de la variable prod1 sur l'écran.

```

Algorithme exemple1 ;
Type produit =enregistrement
Code : entier ;
Nom : chaine de caractere ;
Prix : réel ;
Fin ;
Variable
Prod1 : produit ;
Début
Ecrire ('Donner le code du produit') ;
Lire (prod1.code) ;
Ecrire ('Donner le nom du produit') ;
Lire (prod1.nom) ;
Ecrire ('Donner le prix du produit') ;
Lire (prod1.prix) ;
Ecrire ('Le code du produit :', prod1.code) ;
Ecrire ('Le nom du produit :', prod1.nom) ;
Ecrire ('Le prix du produit :', prod1.prix) ;
Fin.

```



4.2. Affecter un enregistrement à un autre enregistrement

Il est possible d'affecter un enregistrement à un autre. Ainsi, si nous avons deux variables prod1 et prod2 de type produit, il est possible d'écrire : $\text{prod2} \leftarrow \text{prod1}$. Cette affectation permet d'affecter les valeurs de tous les champs de prod1 aux champs correspondants dans prod2. En d'autres termes cette affectation s'exécute comme suit :

```

Prod2.code ← prod1.code ;
Prod2.nom ← prod1.nom ;
Prod2.prix ← prod1.prix ;

```

4.3. Un enregistrement comme champs dans un autre enregistrement

Supposons que dans le type *etudiant* que nous avons déclaré précédemment, nous voulions ajouter l'adresse de l'étudiant. Le champ adresse est composé du numéro de la rue, du nom de la rue et de la ville. L'adresse peut être aussi représentée par un type enregistrement à 3 champs. Si on déclare le type *adresse* au préalable, on peut l'utiliser dans la déclaration du type *etudiant* en ajoutant à sa définition un champ adr de type *adresse* comme suit :

Type

adresse=enregistrement

Num :entier ;

Rue : chaine de caractere ;

Ville : chaine de caractere ;

Fin ;

etudiant =enregistrement

Nom : chaine de caractere ;

Prenom : chaine de caractere ;

Age : entier ;

Section : caractère ;

Adr : adresse ;

Fin ;



La nouvelle représentation type *etudiant* sera comme suit :

ET1	nom	prenom	age	section	adr	
					adr.num	adr.rue
						adr.ville

Pour accéder à la ville de l'étudiant ET1, il faut utiliser et1.adr.ville

4.4. Un tableau comme champ dans un enregistrement

Il est possible de déclarer un tableau dans un champ d'un enregistrement. Supposons que nous voulions stocker les notes d'un étudiant en plus de son nom, son prénom son âge, sa section et son adresse. L'étudiant a cinq modules à suivre, il aura donc cinq notes. Pour associer les notes au type *etudiant*, il suffit d'ajouter un champ *notes* de type tableau à la définition du type *etudiant*. La nouvelle définition du type *etudiant* sera :

Type etudiant =enregistrement

Nom : chaine de caractere ;

Prenom : chaine de caractere ;

Age : entier ;

Section : caractère ;

Adr : adresse ;

Notes : tableau [1..5] de réel ;

Fin ;

Pour remplir les différents champs d'un étudiant, on utilise l'algorithme suivant :

Algorithme exemple2 ;

Type

adresse= enregistrement

Num :entier ;

Rue :chaîne de caractère ;

Ville : chaîne de caractère ;

Fin ;

etudiant =enregistrement

Nom : chaîne de caractère ;

Prenom : chaîne de caractère ;

Age : entier ;

Section : caractère ;

Adr : adresse ;

Notes : tableau [1..5] de réel ;

Fin ;

Variable

ET1 : etudiant ;

i : entier ;

Début

Ecrire ('Donner le nom de l'étudiant') ;

Lire (ET1.nom) ;

Ecrire ('Donner le prénom de l'étudiant') ;

Lire (ET1.prenom) ;

Ecrire ('Donner l'âge de l'étudiant') ;

Lire (ET1.age) ;

Ecrire ('Donner la section de l'étudiant') ;

Lire (ET1.section) ;

Ecrire ('Donner l'adresse de l'étudiant') ;

Ecrire ('Donner le numéro de la rue') ;

Lire (ET1.adr.num) ;

Ecrire ('Donner la rue') ;

Lire (ET1.adr.rue) ;

Ecrire ('Donner la ville') ;

Lire (ET1.adr.ville) ;

Ecrire ('Donner les notes de l'étudiant') ;

Pour i de 1 à 5 pas 1 faire

Ecrire ('Donner la note n°',i) ;

Lire (ET1.notes[i]) ;

Fin faire

Fin.

4.5. Les tableaux d'enregistrements

Il arrive souvent que l'on veuille traiter non pas un seul enregistrement mais plusieurs. Par exemple, on veut pouvoir traiter un groupe de d'étudiants. On ne va donc pas créer autant de variables du type *etudiant* qu'il y a d'étudiants. On va créer un tableau regroupant tous les étudiants d'un niveau donné. Il s'agit alors d'un tableau d'enregistrements,

Pour déclarer un tableau d'enregistrements, il faut que le type de l'enregistrement soit d'abord créé. Pour déclarer un tableau « **tab** » composé de 100 enregistrements de type *etudiant*, on procède comme suit :

Type

adresse= enregistrement

Num :entier ;

Rue :chaîne de caractere ;

Ville : chaîne de caractere ;

Fin ;

etudiant =enregistrement

Nom : chaîne de caractere ;

Prenom : chaîne de caractere ;

Age : entier ;

Section : caractère ;

Adr : adresse ;

Notes : tableau [1..5] de réel ;

Fin ;

Variable

tab : tableau [1..100] de etudiant ;

Chaque élément du tableau **tab** est un enregistrement de type *etudiant*, contenant les mêmes champs du type *etudiant*. On accède à un enregistrement par son indice dans le tableau.

tab[2] représente le 2^{ème} étudiant.

tab[2].nom représente le nom du deuxième étudiant.

Pour remplir tous les enregistrements du tableau tab, il suffit de répéter l'algorithme précédent 100 fois à l'aide d'une boucle.

Algorithme exemple2 ;

Type adresse= enregistrement

Num :entier ;

Rue :chaîne de caractère ;

Ville : chaîne de caractère ;

Fin ;

etudiant =enregistrement

Nom : chaîne de caractère ;

Prenom : chaîne de caractère ;

Age : entier ;

Section : caractère ;

Adr : adresse ;

Notes : tableau [1..5] de réel ;

Fin ;

Variable

tab : tableau [1..100] de etudiant ;

i,j : entier ;

Début

Pour j de 1 à 100 pas 1 faire

Ecrire ('Donner les informations de l'étudiant N° ',j) ;

Ecrire ('Donner le nom de l'étudiant') ;

Lire (tab[j].nom) ;

Ecrire ('Donner le prénom de l'étudiant') ;

Lire (tab[j].prenom) ;

Ecrire ('Donner l'âge de l'étudiant') ;

Lire (tab[j].age) ;

Ecrire ('Donner la section de l'étudiant') ;

Lire (tab[j].section) ;

Ecrire ('Donner l'adresse de l'étudiant') ;

Ecrire ('Donner le numéro de la rue') ;

Lire (tab[j].adr.num) ;

Ecrire ('Donner la rue') ;

Lire (tab[j].adr.rue) ;

Ecrire ('Donner la ville') ;

Lire (tab[j].adr.ville) ;

Ecrire ('Donner les notes de l'étudiant') ;

Pour i de 1 à 5 pas 1 faire

Ecrire ('Donner la note n°',i) ;

Lire (tab[j].notes[i]) ;

Fin faire

Fin faire

Fin.