

29

UNITE D'ENSEIGNEMENT 29 : UTILISATIONS DES STRUCTURES DE DONNEES

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :

- Utiliser les structures de données (tableaux et enregistrements) ;
- Ecrire l'algorithme de recherche séquentielle ;
- Résoudre des problèmes concrets de recherche des données dans un tableau ;

CONTROLE DE PRESREQUIS :

1. Définir algorithme, algorithmique, instruction, variable, compteur
2. Donner la structure minimale d'un algorithme
3. Donner la syntaxe de déclaration d'une variable et celle d'une constante

SITUATION PROBLEME :

Un lycée de la place voudrait une application qui permet de gérer les notes des élèves. Celui qui a la charge du travail ne sait comment faire pour gérer les notes des élèves surtout quand le nombre d'élèves est très grand. Il ne peut pas exemple déclarer 40 variable pour un effectif de 40 élèves. Il vous demande de l'aide pour la conception de l'algorithme.

CONSIGNES :

1. Qu'est-ce qu'une variable ? (**Réponse(s) attendue(s)** : suite finie ordonnée d'instruction permettant de résoudre un pb)
2. Peut-on utiliser type de variable de base pour gérer les notes de 40 élèves par exemple ? Sinon existe-t-il une autre solution ? si oui donner cette solution (**Réponse(s) attendue(s)** : Non. Oui il existe une autre solution qui est l'utilisation des structures de données ou créer des types de données adaptés)

RESUME

Une **structure de données** est un type de variable fabriquée à partir d'autres types de variables (généralement les types de base). On peut citer comme exemple de structure données : **Les tableaux, Les enregistrements, Liste, Pile, File d'attente** ou **Queue** (anglais). Mais dans cette leçon nous nous concentrerons sur les **Les tableaux, Les enregistrements**



I- LES ENREGISTREMENTS

Il est souvent pratique de regrouper logiquement plusieurs variables en une seule variable composée. On parle alors de structure ou d'enregistrement. Un type enregistrement ou type structuré est un type **T** de variable **V** obtenu en juxtaposant plusieurs variables **V₁; V₂; ...** ayant chacune un type **T₁;T₂; ...**

- ▶ Les différentes variables **V_i** sont appelées champs de **V**
- ▶ Elles sont repérées par un identificateur de champ
- ▶ Si **v** est une variable de type structuré **T** possédant le champ **ch**, alors la variable **v.ch** est une variable comme les autres : (**type, adresse, valeur**).

La déclaration de type enregistrement se fait de la manière suivante :

```
nom_de_type = Enregistrement  
                nom_du_champ_1 : type_du_champ_1;  
                nom_du_champ_2 : type_du_champ_2;  
                ...  
            Fin ;
```

La déclaration de variable structurée : **V: nom_de_type;**

NB : La déclaration d'un type enregistrement dans la partie de la déclaration des variables juste après celle des constantes.

Exemple : Déclaration d'un type enregistrement permettant de stocker les informations sur un élève caractérisées par le nom, prenom, note et sexe.

```
Eleve = Enregistrement  
                nom : chaine;  
                prenom : chaine;  
                sexe : caractere ;  
                note : Reel ;  
            Fin ;
```

Déclaration d'une variable de type **Eleve** : **Var e : Eleve ;**

Utilisation d'une variable de type **Eleve** : **e.note← 15 ;**

Lire (e.nom) ; Ecrire("nom élève :", e.nom) ;

II- LES TABLEAUX

Un tableau est une structure de donnée **T** qui permet de stocker un certain nombre d'éléments **T[i]** repérés par un index **i**. Les tableaux vérifient généralement les propriétés suivantes :

- ▶ Tous les éléments ont le même type de base ;
- ▶ Le nombre d'éléments (taille du tableau ou dimension) stockés est fixé.



La déclaration d'un tableau se fait de la manière suivante :

Nom_tableau : **Tableau** [indice_min...indice_max] de type_éléments_tableau ;

On peut effectuer plusieurs opérations sur un tableau.

1- Ajout et modification des éléments d'un tableau

Le tableau ci-dessous résume les opérations d'ajout et de suppression des éléments dans un tableau

Ajout et modification d'un élément dans tableau
Nom_tableau[indice]←valeur ou bien Lire (Nom_tableau[indice]); Ecrire ("nom élève :", e.nom) ; Exemple : Ajout des éléments dans un tableau d'entiers note . note[1]←12;Ecrire(note[1]) ; Lire(note[2]) ; Ecrire(note[2]) ;

2- Recherche d'un élément dans un tableau

Le problème est de rechercher des informations dans un tableau. Dans la suite, on supposera que les éléments du tableau sont les nombres. On distingue généralement deux types de recherche dans tableau, à savoir la recherche séquentielle et la recherche dichotomique.

Recherche dichotomique

Cette méthode s'applique si le tableau est déjà trié et s'apparente alors à la technique « **Diviser pour Régner** ».

Recherche séquentielle

Cette méthode simple consiste à parcourir le tableau à partir du premier élément, et à s'arrêter dès que l'on trouve l'élément cherché (on ne cherche pas toutes les occurrences d'un élément).

Soient **T** un tableau de **n** éléments et **m** l'élément qu'on recherche.

Algorithme recherche séquentielle
Données : Un tableau T de n éléments et un élément m Résultat : Le premier indice i où se trouve l'élément m s'il est dans T, et sinon la réponse « Elément introuvable ! » i=1; Tantque (i<=n ET T [i]<>m) faire i←i+1; FinTanque

```

Si (i<=n) alors
    Ecrire(" Elément en position", i) ;
    Sinon
    Ecrire(" Elément introuvable !") ;
FinSi

```

- Les boucles **répéter... jusqu'à** et **tant que... faire** sont ce qu'on appelle des **boucles conditionnelles**.

Exemple : Appliquons l'algorithme de la recherche séquentielle sur tableau ci-dessous :

T	12	4	6	10	7	9	17
----------	-----------	----------	----------	-----------	----------	----------	-----------

m=7, n=7

Exécution de l'algorithme de la recherche séquentielle :

I	1	2	3	4	5	6	7
T	12	4	6	10	7	9	17
i<=n ET T [i]<>m	vrai	vrai	vrai	vrai	faux		

Résultat : " Elément en position", 5

SITUATION D'INTEGRATION :

Une école maternelle voudrait une petite application qui permettra de gérer les notes des élèves. Les notes de ces élèves sont des nombres entiers positifs. L'application doit être capable d'ajouter, afficher et rechercher les notes des élèves. On vous demande de l'aide sur l'algorithme.

- 1- Définir le terme **structure de données**
- 2- Pourquoi crée-t-on d'autres types de variable (structures de données) en algorithmique ?
- 3- Donner une différence entre **tableau** et **enregistrement**
- 4- Quelle est la structure de données la plus adaptée pour le stockage des notes des élèves en une seule fois ? Justifiez votre réponse
- 5- Dans la suite on suppose que les notes des élèves sont stockées dans un tableau **T**.

5.1 Donner l'instruction qui permet de déclarer le tableau **T** de taille **N**

5.2 Donner le code qui permet de lire (ajouter) tous éléments de **T** sachant que **N=50**

5.3 Donner le code qui permet d'afficher les notes de tous les élèves d'une salle. Ces notes se trouvent dans le tableau **T**.



- 6- Donner la portion de code qui permet de créer une nouvelle structure qui sera chargée d'enregistrer les enfants de cette école sachant qu'un enfant est caractérisé par son nom, son sexe et son âge. Cette structure s'appellera « **Enfant** »

REINVESTISSEMENT

Une commune de la place voudrait un petit système qui sera chargé de gérer l'enregistrement des mototaximens. Ce système doit être capable de retrouver un mototaximen à partir de son matricule. Un mototaximen est caractérisé par son **nom**, **sexe** et **matricule**. Le nombre étant très grand, celui qui a la charge de mettre en place ce application à décider de créer un tableau contenant les mototaximens (ils sont 300). Il est bloqué et ne sait comment gérer un tel tableau et il vous demande de l'aide.

- 1- Quelle est la condition pour qu'on puisse appliquer un recherche dichotomique sur un tableau ?
- 2- Donner l'instruction permettant de créer un type qui sera chargé de stocker un mototaximen. Vous l'appellerez **Mototaximen**
- 3- Donner l'instruction qui permet de déclarer le tableau qui contiendra les mototaximens. Vous l'appellerez **Tab** de taille **N**.
- 4- Ecrire le code qui permet d'enregistrer (ajouter) les mototaximen une seule fois dans le tableau.
- 5- Modifier l'algorithme de la recherche séquentielle de tel sorte qu'on puisse rechercher un mototaximen à partir de son **matricule** et affiche son nom et son matricule. Exemple : si on recherche **Baba Simon**, de matricule **234543** et qu'on le trouve on affichera :

Nom : **Baba Simon**

Matricule : **234543**

