

# Cahier de TD n° 2



## SEANCE 5 : TABLEAUX : DEFINITION DE TABLEAUX, TAILLE MAXIMUM, TAILLE UTILE, AFFICHAGE, SAISIE..... 1

VRAI / FAUX : .....	1
DEFINITION ET SYNTAXE : .....	1
SAISIE / AFFICHAGE DE TABLEAUX.....	2
RECHERCHE DE LA DEUXIEME PLUS GRANDE VALEUR D'UN TABLEAU .....	3

## SEANCE 6 : TRAITEMENTS CLASSIQUES DE TABLEAUX ..... 3

SUPPRESSION DE DOUBLONS.....	3
UTILISATION DES TABLEAUX POUR REPRESENTER DES POLYNOMES.....	3
TRIS ET RECHERCHES .....	4
RECHERCHE PAR DICHOTOMIE : PROGRAMMATION .....	4
FUSION DE TABLEAUX TRIES .....	4

## SEANCE 7 : TABLEAUX DE CARACTERES : TRAVAILLER AVEC DU TEXTE ..... 5

MESSAGE PERSONNALISE .....	5
Y A-T-IL UN NOMBRE ? .....	5
CORRECTEUR DE PONCTUATION.....	5

## SEANCE 8 : TABLEAUX A PLUSIEURS DIMENSIONS..... 6

TRI SELON UNE LIGNE.....	6
CALCUL MATRICIEL.....	7
JEU DE DAMES.....	8



**Séance 5 : Tableaux : définition de tableaux, taille maximum, taille utile, affichage, saisie.**

Vrai / faux :

répondez aux questions suivantes par vrai ou faux

- Un tableau a toujours une taille maximum
- Un tableau a toujours une taille utile
- Un tableau se manipule comme une variable 'classique'
- Lors de la définition d'un tableau, on doit mettre une valeur numérique entre les crochets
- On peut utiliser une expression entière comme indice pour manipuler les variables contenues dans un tableau
- Les indices des variables d'un tableau de taille maximum  $N$  vont de 1 à  $N$
- L'ordinateur vérifie systématiquement que les indices sont valides lors des manipulations des variables d'un tableau
- Un indice peut être un entier, un réel ou un caractère
- Un tableau ne peut contenir que des variables entières ou caractères
- On peut initialiser les variables d'un tableau lors de sa définition

**Définition et syntaxe :**

Parmi les définitions de tableaux suivantes, indiquez celles qui sont incorrectes et pourquoi. Si c'est possible, indiquez la définition qu'il aurait fallu écrire.

- entier tablo={1,2,3,4,5};
- réel t[3];
- tableau x[124];
- réel tab\_reel[];
  
- entier taille;  
taille ← 5;  
caractère tabc[taille]='a', 'b', 'c', 'd', 'e';
  
- entier vals[4]={1,2,3,4};
- entier vals2[18000];

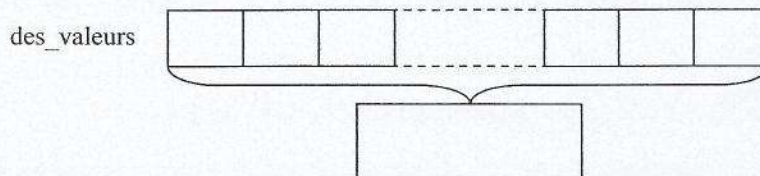


## saisie / affichage de tableaux

rappel : lorsque l'on indique que l'on saisit ou que l'on affiche un tableau, il faut comprendre : on saisit des valeurs à ranger dans les variables d'un tableau, on affiche les valeurs des variables contenues dans un tableau. De plus, on utilise quasiment systématiquement des boucles lorsque l'on traite un tableau.

Que fait le programme suivant ? Remplissez les schémas au fur et à mesure, et complétez les instructions sur fond gris à la fin du programme.

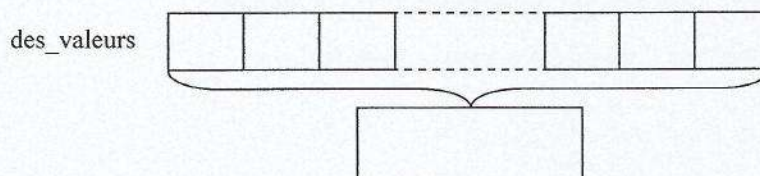
```
programme que_fais_je
reel des_valeurs[10];
entier taille_max, taille;
entier compt;
```



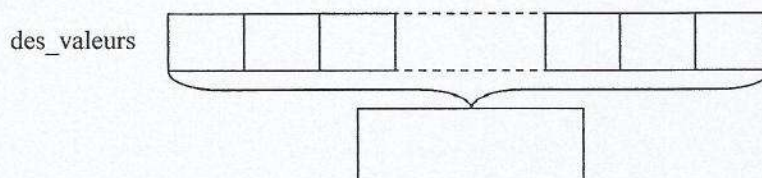
```
taille_max ← 10;
des_valeurs[0] = 0.05;
taille ← 1;
```

taille\_max

taille



```
pour compt de 1 à taille_max-1 faire
{
    des_valeurs[compt] ← des_valeurs[compt-1] + 0.1;
}
```



```
// affichage de toutes les valeurs du tableau
```

```
pour  de  à  faire
{
    afficher("la variable ",  , " du tableau vaut :
",  , "\n");
}
```



- Ecrire un programme qui fait la saisie de valeurs de type caractère et qui les range dans un tableau contenant au maximum 50 caractères. L'utilisateur peut arrêter la saisie en saisissant le caractère '&'. Avant de commencer le programme, écrivez bien quelles sont les conditions auxquelles on arrête (ou on continue) la boucle.

### Recherche de la deuxième plus grande valeur d'un tableau

On considère un tableau (peu importe le type des variables qu'il contient, c'est à vous de le choisir) comportant au maximum  $N$  variables et dont  $M$  variables sont utilisées. En vous inspirant de l'algorithme de recherche de la valeur maximum, écrivez un programme qui recherche la deuxième plus grande valeur du tableau (celle qui se rapproche le plus du maximum sans l'atteindre).

## Séance 6 : Traitements classiques de tableaux

### Suppression de doublons

Soit un tableau contenant des variables entières. Ecrivez un programme à qui l'on fournit une valeur entière et qui supprime tous les exemplaires sauf un de cette valeur si elle se trouve en plusieurs exemplaires dans le tableau.

A partir du programme précédent, écrire un programme qui supprime tous les doublons (exemplaires multiples d'une valeur) d'un tableau.

### Utilisation des tableaux pour représenter des polynômes

Un polynôme  $P = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$  est en fait complètement donné par la liste  $(a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n)$  de ses coefficients.

Ecrire un programme qui saisit le degré  $n$  d'un polynôme  $P$ , ses coefficients, et qui l'affiche sous la forme :  $P = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$



A la suite de ce programme, écrire une partie de programme qui saisit une valeur de  $x$  et calcule la valeur du polynôme  $P$  en  $x$ , valeur que l'on note  $P(x)$ .

Pour améliorer ce calcul, on propose d'utiliser la méthode dite de Hörner, qui se base sur l'égalité suivante (il s'agit d'une ré écriture) :

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = a_0 + x ( a_1 + x ( \dots ( a_{n-2} + x ( a_{n-1} + x a_n ) ) \dots ) )$$

Quelle relation existe-t-il entre le degré  $n$  du polynôme stocké et la taille utile du tableau ?

On considère maintenant 2 polynômes  $P$  et  $Q$ , dont les coefficients sont déjà saisis et dont les degrés respectifs sont donnés par des variables  $p$  et  $q$ . Selon les valeurs des coefficients, quel sera le degré de  $P+Q$  ? Ecrire un programme qui calcule la somme des polynômes  $P(x)+Q(x)$ , ainsi que le degré de ce polynôme.

Ecrire un programme qui, à partir d'un polynôme  $P$ , calcule son polynôme dérivé  $P'$ .

Ecrire un programme qui, à partir d'un polynôme  $P$ , calcule son polynôme intégral  $\Pi$  (c'est à dire le polynôme  $\Pi$  tel que  $\Pi' = P$ ), sachant que  $\Pi(0) = K$ ,  $K$  étant une valeur réelle arbitraire.

## Tris et recherches

### *recherche par dichotomie : programmation*

Nous avons abordé en cours la méthode de recherche par dichotomie dans un tableau dont les valeurs sont triées. Ecrire le programme de recherche par dichotomie dans un tableau dont les valeurs sont triées par ordre croissant. N'oubliez pas de vous aider à l'aide de schémas.

### *Fusion de tableaux triés*

On dispose de deux tableaux triés, on désire réunir les valeurs de ces deux tableaux dans un troisième tableau qui devra lui aussi être trié. On veut éviter de recopier les valeurs du premier tableau, puis à la suite les valeurs du deuxième tableau puis de trier le tout. Proposez un algorithme qui insère les valeurs dans la troisième tableau directement à leur bonne place, et écrivez le programme correspondant.



## Séance 7 : tableaux de caractères : travailler avec du texte

### Message personnalisé

Ecrire un programme qui saisit un nom d'utilisateur (sous la forme d'un texte) et qui répond par un message de bienvenue comportant le nom de l'utilisateur saisi précédemment. Le nom de l'utilisateur doit se trouver au milieu du message de bienvenue.

### Y a-t-il un nombre ?

Ecrire un programme qui est capable d'indiquer si un texte contient un nombre (une suite de chiffres) entier dans un premier temps, puis à virgule dans un deuxième temps. Un nombre est défini comme une suite de chiffres entouré par des espaces. Ainsi, dans le texte "Il loge dans la chambre 92A", on considère qu'il n'y a pas de nombre, mais il y en a dans le texte suivant : "La nuitée coûte 50 €."

### Correcteur de ponctuation

On cherche à écrire un programme qui est capable de corriger un texte pour lui appliquer les règles de ponctuation suivante :

De manière générale, un point est un point simple, un point d'exclamation ou un point d'interrogation.

Une phrase commence par une majuscule, toutes les autres lettres sont en minuscule (on suppose qu'il n'y a pas de nom propre dans le texte);

Toute virgule, point ou point virgule est précédé d'un et un seul espace;

Il n'y a qu'un espace entre deux mots;

Le début d'une phrase est repérée par un point;

Il n'y a pas d'espace avant un point, une virgule ou un point-virgule.

Questions préliminaires :

Comment tester si une lettre est une minuscule ? une majuscule ?

Comment transformer une lettre quelconque en majuscule (elle peut déjà être en majuscule, auquel cas il ne faudra pas la transformer !) ? en minuscule ?

Quel type de caractère suit systématiquement un espace d'après les règles orthographiques ? En quoi cela peut-il être utile pour le programme ?

Soit un tableau de caractères, nommé `texte_orig`, et contenant le texte suivant :



" ceci Est un tExte à bieN meTtre en forme,en respECTAnt les règles de la ponctuation .donc,attention à bien Traiter les virgules,les points . Et les points virgules ? "

Ecrivez un programme qui permette d'appliquer les règles de ponctuation listées et de ranger le texte résultant dans un tableau de caractères nommé `text_format`.

Il faudra traiter à part le cas des espaces situés au début du texte.

## Séance 8 : tableaux à plusieurs dimensions

### Tri selon une ligne

On cherche à écrire un logiciel de gestion d'une compétition de tir à l'arc. Cette compétition accueille au maximum 15 concurrents, chaque concurrent se voit attribuer un numéro de dossard compris entre 1 et 15. La compétition se déroule en 10 volées de 3 flèches, en respectant la séquence suivante :

Pour les 5 premières volées, les concurrents passent à tour de rôle suivant leur numéro de dossard. A chaque volée de 3 flèches, leur score est augmenté du total des points (on suppose qu'ils visent une cible concentrique avec le 1 à l'extérieur et le 10 au centre).

A l'issue de ces 5 premières volées, l'ordre de passage est modifié : on fait passer les concurrents par ordre croissant de score (le concurrent qui est en tête après la cinquième volée tirera donc en dernier pour les volées suivantes).

A l'issue des dix volées, on souhaite appeler un par un les concurrents selon l'ordre inverse du classement final pour leur remettre un lot.

Ecrire un programme qui :

Affiche le numéro du dossard du prochain tireur (attention à l'ordre de passage !), met à jour son score, et organise l'appel des concurrents pour la remise des lots. On définit un tableau à deux dimensions pour stocker les résultats de ce concours de tir à l'arc. Ce tableau est constitué de deux lignes et de 15 colonnes (il y a au maximum 15 concurrents). La première ligne contient les numéros de dossard, la deuxième contient les scores.



## Calcul matriciel

Une matrice en deux dimensions est définie en mathématiques comme un ensemble de coefficients repérés par leur numéro de ligne et numéro de colonne. Une matrice  $M$  à  $n$  lignes et  $p$  colonnes est un ensemble de coefficients  $m_{ij}$ , avec  $i$  compris entre 1 et  $n$  et  $j$  compris entre 1 et  $p$ .

$$M = \underbrace{\begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1p} \\ m_{21} & \dots & & \\ \vdots & & & \\ m_{n1} & & & m_{np} \end{pmatrix}}_{p \text{ colonnes}} \left. \vphantom{\begin{pmatrix} m_{11} \\ m_{21} \\ \vdots \\ m_{n1} \end{pmatrix}} \right\} n \text{ lignes}$$

On peut naturellement les représenter par des tableaux à 2 dimensions.

Si  $M$  est une matrice ayant le même nombre de lignes que de colonnes (c'est à dire que  $n=p$ ), on dit que la matrice est carrée et on peut calculer sa trace  $\text{Tr}(M) = \sum_{i=1}^n m_{ii}$

a) Ecrire un programme qui initialise une matrice carrée avec des valeurs aléatoires et qui calcule sa trace.

On peut multiplier entre elles deux matrices  $A$  et  $B$  pour obtenir le produit  $A.B$  (attention avec les matrices la multiplication n'est plus une opération commutative) à la seule condition que le nombre de colonnes de la matrice  $A$  soit égal au nombre de lignes de la matrice  $B$ .

Si  $A$  est une matrice à  $n$  lignes et  $p$  colonnes et  $B$  une matrice à  $p$  lignes et  $q$  colonnes, alors le produit  $A.B$  est une troisième matrice (nommons la  $C$ ) à  $n$  lignes et  $q$  colonnes telle

$$\forall i \in [1..n], \forall j \in [1..q], c_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} \cdot b_{kj}$$

que :

Où  $a_{ik}$ ,  $b_{kj}$  et  $c_{ij}$  sont des coefficients des matrices  $A$ ,  $B$  et  $C$ .

b) Ecrivez un programme qui initialise deux matrices avec des entiers au hasard et qui réalise le produit de ces deux matrices. Vous pouvez vous aider d'un schéma pour matérialiser comment se fait le produit avant de tenter d'écrire le programme.



## Jeu de dames

On souhaite réaliser un jeu de dames en utilisant un damier de  $n$  cases sur  $n$  cases, il s'agit donc d'un cas un peu plus général que le jeu classique, pour lequel  $n=10$ . On imposera tout de même, pour simplifier, que  $n$  soit pair, et qu'il soit compris entre 6 et 20.

On choisit de représenter l'état d'une des cases du damier par un nombre entier, en utilisant la convention suivante :

0 représente une case noire vide

1 représente une case blanche vide

2 représente une case blanche occupée par un pion blanc

3 représente une case blanche occupée par un pion noir

4 représente une case blanche occupée par une dame blanche

5 représente une case blanche occupée par une dame noire

- a) Ecrire un programme dans lequel on trouve la définition d'un tableau à deux dimensions permettant de jouer avec n'importe quelle taille d'échiquier autorisée.
- b) Ecrire un morceau du programme (pour lequel on ne répètera pas la définition du tableau) qui initialise le damier vide avec l'alternance : case noire / case blanche
- c) A la suite, écrire un morceau du programme qui affiche le damier. Note : pour afficher une case noire, on affiche un caractère espace, dont le code ascii est 32, pour les cases blanches, on affiche le caractère dont le code ascii est 219.
- d) Pour positionner les pions suivant les positions de départ, on utilise la règle suivante : les pions blancs sont positionnés sur toutes les cases blanches des  $(n/2 - 1)$  premières lignes du damier, les pions noirs sur toutes les cases blanches des  $(n/2 - 1)$  dernières lignes du damier. Ecrivez la partie du programme qui réalise ce positionnement.
- e) On cherche à savoir si un pion peut être déplacé (attention, dans le jeu de dames, les pions ne peuvent se déplacer que dans un sens, c'est à dire vers le camp adverse). Si la position d'un pion est repéré par son numéro de ligne  $i$  et son numéro de colonne  $j$ , quel(s) test(s) faut-il effectuer pour savoir s'il peut se déplacer ? Ecrivez le(s) test(s) correspondants en langage algorithmique.
- f) Prise : de la même manière, quel(s) test(s) faut-il effectuer pour savoir si un pion peut prendre un pion adverse ? Ecrivez ces tests en langage algorithmique.



- g) Comment repère-t-on qu'un pion se transforme en dame ? Ecrire le test correspondant en langage algorithmique.
- h) Comment repère-t-on la fin de la partie ? Ecrire le(s) test(s) correspondants en langage algorithmique.