

IFT159

Analyse et programmation

Thème 7 — Organisation des données et types

Les tableaux (partie 1)

Gabriel Girard

Département d'informatique



28 septembre 2015

Thème 7 (partie 1) — Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices



Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Concept de tableau

- Permet d'associer plusieurs valeurs à une même variable.

Concept de tableau

- Permet d'associer plusieurs valeurs à une même variable.
- Agrégat de données homogènes → tableau.

Concept de tableau

- Permet d'associer plusieurs valeurs à une même variable.
- Agrégat de données homogènes → tableau.
- Permet d'associer un nom à un ensemble de données de même type.

Concept de tableau

- Permet d'associer plusieurs valeurs à une même variable.
- Agrégat de données homogènes → tableau.
- Permet d'associer un nom à un ensemble de données de même type.
- On utilise un « indice » pour manipuler les valeurs.

Exemple

- Notes d'étudiants pour un cours.

Exemple

- Notes d'étudiants pour un cours.
- Nom du tableau → *notes*.

Exemple

- Notes d'étudiants pour un cours.
- Nom du tableau \rightarrow *notes*.
- $notes[0], notes[1], notes[2], \dots, notes[n-1]$.



Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux**
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.
- Conceptuellement : suite de xxx , vecteur de xxx ou autres.

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.
- Conceptuellement : suite de xxx, vecteur de xxx ou autres.
 - `int notes[10];` ⇒ Suite de notes ;

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.
- Conceptuellement : suite de `xxx`, vecteur de `xxx` ou autres.
 - `int notes[10];` ⇒ Suite de notes ;
 - `string noms[10];` ⇒ Vecteur de noms ;

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.
- Conceptuellement : suite de `xxx`, vecteur de `xxx` ou autres.
 - `int notes[10];` ⇒ Suite de notes ;
 - `string noms[10];` ⇒ Vecteur de noms ;
 - `float matrice[4][4];` ⇒ Matrice 4×4 .

Utilité des tableaux

- Servent à accumuler de l'information.
- Conceptuellement : suite de `xxx`, vecteur de `xxx` ou autres.
 - `int notes[10];` ⇒ Suite de notes ;
 - `string noms[10];` ⇒ Vecteur de noms ;
 - `float matrice[4][4];` ⇒ Matrice 4×4 .
- Exemple :
Calculer la moyenne et l'écart-type d'un ensemble de notes.

Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux**
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Syntaxe

- Définition.

type nomTableau[**dimension**];

type nomTableau[] = {8, 9, 13, 2, 11, 14, 12, 10};



Syntaxe

- Définition.

```
type nomTableau[dimension];
```

```
type nomTableau[] = {8, 9, 13, 2, 11, 14, 12, 10};
```

- Exemple :

```
float x[8];
```

```
int note[200];
```

```
char ligne[80];
```

```
int bornes[]={50, 70, 90, 110};
```

Syntaxe

- Manipulation
 nomTableau[**indice**] ;

V[0]	V[1]	V[2]	V[3]	V[4]	V[5]	V[6]	V[7]
8	9	13	2	11	14	12	10

Initialisation et manipulation

- On peut initialiser un tableau avec ses valeurs lors de la déclaration \Rightarrow données statiques ;

Initialisation et manipulation

- On peut initialiser un tableau avec ses valeurs lors de la déclaration \Rightarrow données statiques ;
- On utilise souvent des fonctions pour manipuler les tableaux \Rightarrow paramètres : tableau et taille du tableau ;

Initialisation et manipulation

- On peut initialiser un tableau avec ses valeurs lors de la déclaration \Rightarrow données statiques ;
- On utilise souvent des fonctions pour manipuler les tableaux \Rightarrow paramètres : tableau et taille du tableau ;
- Un tableau ne peut être retourné par valeur de retour \Rightarrow *cf.* chapitre 7 ;

Initialisation et manipulation

- On peut initialiser un tableau avec ses valeurs lors de la déclaration \Rightarrow données statiques ;
- On utilise souvent des fonctions pour manipuler les tableaux \Rightarrow paramètres : tableau et taille du tableau ;
- Un tableau ne peut être retourné par valeur de retour \Rightarrow *cf.* chapitre 7 ;
- Attention à ne pas dépasser la taille du tableau.

Utilisation

- Exemples :

Utilisation

■ Exemples :

- 1 *Trouver le cube de tous les nombres inférieurs à 10.*

Utilisation

■ Exemples :

- 1 *Trouver le cube de tous les nombres inférieurs à 10.*
- 2 *Reprendre l'exemple des essais routiers.*

Utilisation

■ Exemples :

- 1 *Trouver le cube de tous les nombres inférieurs à 10.*
- 2 *Reprendre l'exemple des essais routiers.*
- 3 *Lire une phrase terminée par un "." et l'imprimer dans l'ordre inverse.*

Récapitulatif

```
// declaration d'une fonction qui manipule un tableau
void afficher_tableau(const float []);
// declaration de la taille max du tableau
const int NB_MAX = 3;
// declaration d'un tableau
float tab[NB_MAX];
// acces au tableau
cin >> tab[0] >> tab[1] >> tab[2] ;
//Attention erreur courante: il n'y a pas de tab[3]
// affiche les 2 premieres donnees du tableau
afficher_tableau(tab);
```

Fonction d'affichage

```
// Definition de la fonction afficher_tableau
void afficher_tableau(const float t[])
{
    cout << "valeur 1" << t[0] << endl;
    cout << "valeur 2" << t[1] << endl;
    cout << "valeur 3" << t[2] << endl;
    return;
}
```

- affiche toujours NB_MAX éléments ;

Fonction d'affichage

```
// Definition de la fonction afficher_tableau
void afficher_tableau(const float t[])
{
    cout << "valeur 1" << t[0] << endl;
    cout << "valeur 2" << t[1] << endl;
    cout << "valeur 3" << t[2] << endl;
    return;
}
```

- affiche toujours NB_MAX éléments ;
- peut être paramétrée par n ;

Fonction d'affichage

```
// Definition de la fonction afficher_tableau
void afficher_tableau(const float t[])
{
    cout << "valeur 1" << t[0] << endl;
    cout << "valeur 2" << t[1] << endl;
    cout << "valeur 3" << t[2] << endl;
    return;
}
```

- affiche toujours NB_MAX éléments ;
- peut être paramétrée par n ;
- déclaration :

```
void afficher_tableau(const float [], int);
```

Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions**
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Tableaux à plusieurs dimensions

- Servent principalement à représenter des matrices (2 dimensions).

Tableaux à plusieurs dimensions

- Servent principalement à représenter des matrices (2 dimensions).
- **Syntaxe**

```
type nom[DIM1][DIM2]....[DIMn];
```

```
type nom[][DIM2]....[DIMn] = {liste de valeurs};
```



Tableaux à plusieurs dimensions

- Servent principalement à représenter des matrices (2 dimensions).
- **Syntaxe**

type nom[DIM₁][DIM₂]...[DIM_n];

type nom[][DIM₂]...[DIM_n] = {liste de valeurs};

- La première dimension peut être omise à l'occasion



Tableaux à plusieurs dimensions

$$\begin{pmatrix} X & X & X \\ X & X & X \\ X & X & X \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$



Tableaux à plusieurs dimensions

```
int  mat1[DIM1][DIM2];
int  mat2[DIM2][DIM3];
int  matres[DIM1][DIM3];

lire_mat1(..); lire_mat2(..);

for( int i=0 ; i < DIM1 ; i++ )
  for( int j = 0 ; j < DIM3; j++ )
  {
    matres[i][j]=0;
    for( int k = 0 ; k < DIM2; k++ )
    {
      matres[i][j] = matres[i][j] +
                    mat1[i][k] * mat2[k][j];
    }
  }
...

```



Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères**
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)

Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)
- conservées en C++ pour des raisons de compatibilités

Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)
- conservées en C++ pour des raisons de compatibilités
- utiliser de préférence la classe `string`

Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)
- conservées en C++ pour des raisons de compatibilités
- utiliser de préférence la classe `string`
- `char nom [TAILLE_MAX];`
permet de déclarer une chaîne de `TAILLE_MAX-1` caractères au maximum



Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)
- conservées en C++ pour des raisons de compatibilités
- utiliser de préférence la classe `string`
- `char nom [TAILLE_MAX];`
permet de déclarer une chaîne de `TAILLE_MAX-1` caractères au maximum
- le dernier caractère est le caractère nul (`0`)



Les tableaux de caractères

- les tableaux de caractères sont les chaînes de caractères du C (dans le cours ce seront des `cstring`)
- conservées en C++ pour des raisons de compatibilités
- utiliser de préférence la classe `string`
- `char nom [TAILLE_MAX];`
permet de déclarer une chaîne de `TAILLE_MAX-1` caractères au maximum
- le dernier caractère est le caractère nul (`0`)
- la bibliothèque `cstring` contient les fonctions pour manipuler les tableaux de caractères.

Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices

Exemple d'erreurs

- La bourse de Vancouver : erreur d'arrondie
La bourse de Vancouver a été initialisée à 1000 points en janvier 2002. Toutes les mises à jour subséquentes étaient tronquées à la troisième décimale. Les mises à jour étaient faites 3000 fois par jour. En novembre 1983, l'erreur accumulée a été corrigée. La valeur de la bourse est passée de 524,811 points à 1098,892 points. Il y avait une accumulation d'erreurs de 25 points par mois.

Erreurs

- 1 Au 256^e niveau de Pac-Man, une erreur provoque un "écran de la mort"

Dans Pac-Man, le nombre maximum de fruits est 7. Quand ce nombre est dépassé, le coté droit de l'écran est corrompu tandis que le coté gauche demeure intact.

Erreurs

- 1 Au 256^e niveau de Pac-Man, une erreur provoque un "écran de la mort"
Dans Pac-Man, le nombre maximum de fruits est 7. Quand ce nombre est dépassé, le coté droit de l'écran est corrompu tandis que le coté gauche demeure intact.
- 2 Six f-22 ont subi des pannes d'ordinateur, incluant la navigation, en franchissant le 180^e méridien (longitude).

Erreurs

- 1** Au 256^e niveau de Pac-Man, une erreur provoque un "écran de la mort"
Dans Pac-Man, le nombre maximum de fruits est 7. Quand ce nombre est dépassé, le coté droit de l'écran est corrompu tandis que le coté gauche demeure intact.
- 2** Six f-22 ont subi des pannes d'ordinateur, incluant la navigation, en franchissant le 180^e méridien (longitude).
- 3** Crise des missiles, 1983 (early warning system)
Le système de détection russe a interprété la réflexion du soleil dans les nuages comme des lancements de missiles.

Paroles célèbres

- 1 I see little commercial potential for the internet for the next 10 years.

Bill Gates, Remarks at COMDEX (November 1994)

Paroles célèbres

- 1 I see little commercial potential for the internet for the next 10 years.
Bill Gates, Remarks at COMDEX (November 1994)
- 2 “640K ought to be enough for anybody.”
Bill Gates, 1981

Paroles célèbres

- 1 I see little commercial potential for the internet for the next 10 years.
Bill Gates, Remarks at COMDEX (November 1994)
- 2 “640K ought to be enough for anybody.”
Bill Gates, 1981
- 3 I’ve noticed lately that the paranoid fear of computers becoming intelligent and taking over the world has almost entirely disappeared from the common culture. Near as I can tell, this coincides with the release of MS-DOS.
Larry DeLuca

Paroles célèbres

- 1** I see little commercial potential for the internet for the next 10 years.
Bill Gates, Remarks at COMDEX (November 1994)
- 2** “640K ought to be enough for anybody.”
Bill Gates, 1981
- 3** I’ve noticed lately that the paranoid fear of computers becoming intelligent and taking over the world has almost entirely disappeared from the common culture. Near as I can tell, this coincides with the release of MS-DOS.
Larry DeLuca
- 4** Microsoft has a new version out, Windows XP, which according to everybody is the «most reliable Windows ever». To me, this is like saying that asparagus is «the most articulate vegetable ever».
Dave Barry

Paroles célèbres

- 1** I see little commercial potential for the internet for the next 10 years.
Bill Gates, Remarks at COMDEX (November 1994)
- 2** “640K ought to be enough for anybody.”
Bill Gates, 1981
- 3** I’ve noticed lately that the paranoid fear of computers becoming intelligent and taking over the world has almost entirely disappeared from the common culture. Near as I can tell, this coincides with the release of MS-DOS.
Larry DeLuca
- 4** Microsoft has a new version out, Windows XP, which according to everybody is the «most reliable Windows ever». To me, this is like saying that asparagus is «the most articulate vegetable ever».
Dave Barry
- 5** «We are Microsoft. Resistance Is Futile. You Will Be Assimilated.»
Collant pour pare-choc

Paroles célèbres

■ Anonymous

Programming today is a race between software developers striving to build bigger and better idiot-proof programs, and the universe trying to produce bigger and better idiots. So far, the universe is winning.

Les tableaux

- 1 Concept de tableau
- 2 Utilité des tableaux
- 3 Manipulation de tableaux
 - Syntaxe
 - Récapitulatif
- 4 Tableaux à plusieurs dimensions
- 5 Les tableaux de caractères
- 6 Erreurs et paroles célèbres
- 7 Exercices**



Exercices

- 1 Écrivez un programme qui lit au maximum 20 entiers dans un tableau et qui utilise le tableau pour trouver et afficher : la somme de tous les entiers, la somme de tous les entiers ayant un indice impair, la somme de tous les entiers impair, le plus grand nombre du tableau.

Exercices

- 1 Écrivez un programme qui lit au maximum 20 entiers dans un tableau et qui utilise le tableau pour trouver et afficher : la somme de tous les entiers, la somme de tous les entiers ayant un indice impair, la somme de tous les entiers impair, le plus grand nombre du tableau.
- 2 Modifiez le programme précédant afin qu'il affiche la liste des nombres lus en ordre croissant.



Exercices

- 1 Écrivez un programme qui lit au maximum 20 entiers dans un tableau et qui utilise le tableau pour trouver et afficher : la somme de tous les entiers, la somme de tous les entiers ayant un indice impair, la somme de tous les entiers impair, le plus grand nombre du tableau.
- 2 Modifiez le programme précédant afin qu'il affiche la liste des nombres lus en ordre croissant.
- 3 Modifiez le programme précédant afin que le programme initialise le tableau (avec des valeurs entières positives) et puis recherche de façon répétitive des valeurs particulières (lues au clavier) dans le tableau.

Exercices

- 1 Écrivez un programme qui lit au maximum 20 entiers dans un tableau et qui utilise le tableau pour trouver et afficher : la somme de tous les entiers, la somme de tous les entiers ayant un indice impair, la somme de tous les entiers impair, le plus grand nombre du tableau.
- 2 Modifiez le programme précédant afin qu'il affiche la liste des nombres lus en ordre croissant.
- 3 Modifiez le programme précédant afin que le programme initialise le tableau (avec des valeurs entières positives) et puis recherche de façon répétitive des valeurs particulières (lues au clavier) dans le tableau.
- 4 Écrivez un programme qui affiche les caractères d'un tableau de caractère, si les caractères de ce tableau correspondent à un palindrome. (exemple de palindrome : eluparcettecrapule).