Information, Calcul et Communication

Composante Pratique: Programmation C++

MOOC sem5 : vector / array / tableau “à la C”

Tableau à la C, **vector** ou **array** ?

Rappels sur vector: définition et initialisation

La boîte à outil de **vector** : parcours, méthodes

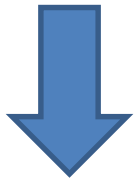
Et les tableaux «à la C» dans tout ça ?

Présentation et démo du projet

tableau à la C, vector ou array ?

Un **tableau** rassemble **plusieurs valeurs** de même **type** sous un même **identificateur**

Un **tableau** est **dynamique** si le nombre de valeurs peut changer en cours d'exécution



`#include <vector>`

		Taille connue à la **compilation** ? non	Taille connue à la **compilation** ? oui
Taille pouvant varier à **l'exécution** ?	oui	**vector**	**(vector)**
	non	**(vector)**	**Array tableau «à la C»**

Rappels sur vector: définition et initialisation

En C++11, il y a cinq façons d'initialiser un tableau dynamique :

- **vide**

```
vector<double> tab;
```

- **avec un ensemble de valeurs initiales**

```
vector<double> tab({ 2.0, 3.5, 2.6, 3.8, 22.2 });
```

- **avec une taille initiale donnée et tous les éléments « nuls »**

```
vector<double> tab(5);
```

- **avec une taille initiale donnée et tous les éléments à une même valeur donnée**

```
vector<double> tab(5, 1.0);
```

- **avec une copie d'un autre tableau**

```
vector<double> tab(tab2);
```

Note: depuis C++17, il n'est pas nécessaire de préciser le type des éléments si celui-ci peut être déduit du contexte :

```
vector tab(5, 1.0);
```

Accès direct aux éléments du tableau

Avec un indice entier commençant à zéro = «décalage» par rapport au début du tableau

ATTENTION_1: pour un tableau tab de TAILLE élément,
les éléments sont rangés de tab[0] à tab[TAILLE -1]

ATTENTION_2: aucune vérification de la validité de
L'indice n'est faite à la compilation ou à l'exécution

Un débordement de tableau peut avoir des conséquences immédiates (segmentation fault) ou plus sournoises (modification d'une autre variable).

```
vector < double> v ;
v[0] = 5.4 ;   // v[0] n'existe pas encore
               // erreur ! Segmentation fault !
```

Accès direct aux éléments du tableau (2) le range-for

Une nouvelle structure de contrôle de boucle en plus de **`while`** et **`for`**: **le range `for`**

C++11:

```
for( auto  element : tableau)  //variante non-modifiable

for( auto& element : tableau)  //variante modifiable
```

// A privilégier si on parcourt un seul tableau à la fois
// et si on accède à un seul élément.
// on ne peut pas sauter des éléments.

// pour les AUTRES contextes, utiliser **for** quand la taille est connue et **while** sinon.

Exemple: lire_tab_dyn.cc

Fonctions spécifiques à vector: les méthodes

#include <vector> offre un ensemble de fonctions encore appelées «**methodes**»

Syntaxe de l'appel d'une méthode: **nom_tableau.nom_methode(parametres)**

tableau.size() : renvoie la TAILLE de tableau (type de retour : **size_t**)

tableau.front() : renvoie une référence au 1er élément.
`tableau.front()` est donc équivalent à `tableau[0]`
tableau.back() : renvoie une référence au dernier élément.
`tableau.back()` est donc équivalent à `tableau[tableau.size()-1]`

tableau.empty() : détermine si tableau est vide ou non (bool).
tableau.push_back(valeur) : ajoute un nouvel élément de valeur valeur à la fin de tableau. Pas de (type de) retour.
tableau.pop_back(): supprime le dernier élément de tableau. Pas de (type de retour).
tableau.clear(): supprime tous les éléments de tableau (et le transforme donc en un tableau vide). Pas de (type de retour).

Et les tableaux «à la C» dans tout ça ? (1)

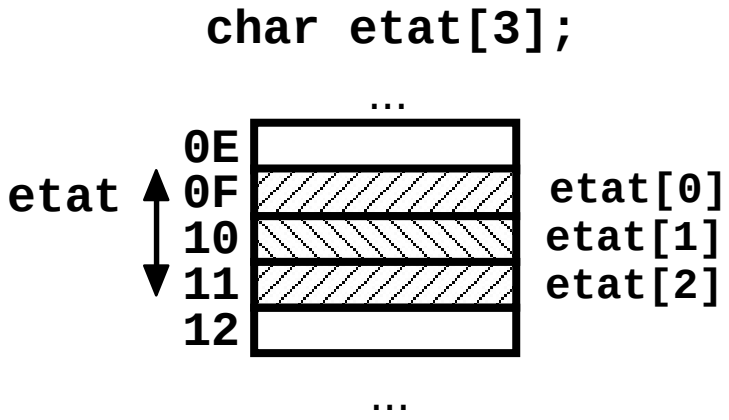
Propriété: garantit la réservation d'un unique bloc de mémoire pour ranger tous les éléments du tableau de manière séquentielle, même pour un tableau à plusieurs indices.

La syntaxe de l'accès à un élément **`tab[i]`** d'un tableau **`tab`** est la même que pour **vector** et **array** avec **i** compris entre 0 et TAILLE-1.

En mémoire **i** correspond au **décalage** (offset) par rapport à l'adresse du premier élément du tableau.

Même risque de débordement d'indice ➔

Nombreuses autres faiblesses:
- taille fixe qui doit être connue à la déclaration.
- pas de méthode size()
- Manipulation *délicate* avec les fonctions

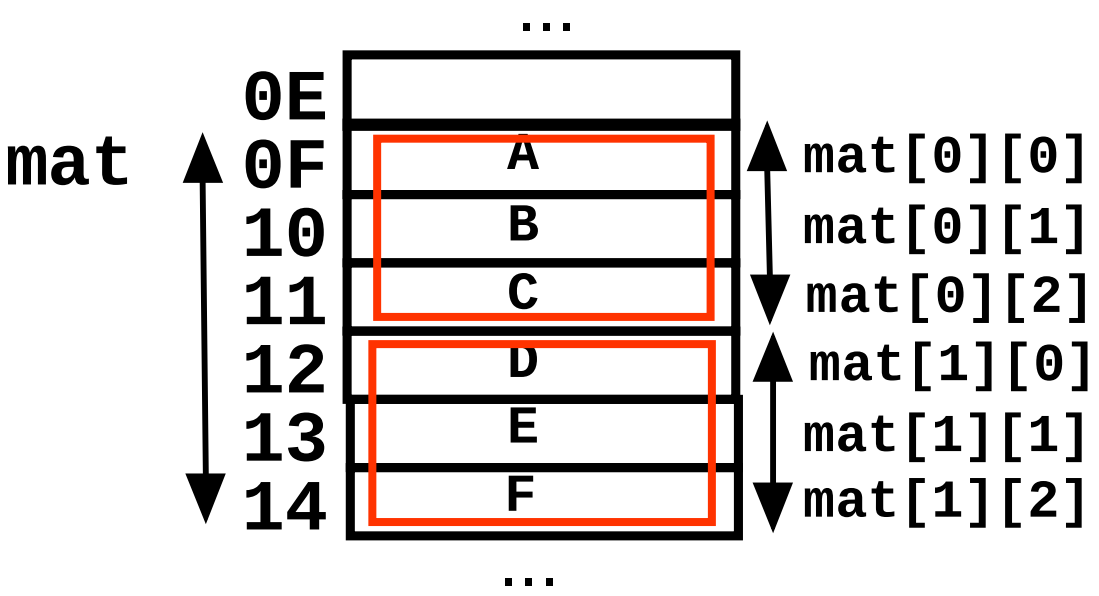


`etat[3]` ou **`etat[-1]`** sont en dehors de l'espace réservé pour le tableau **`etat`**

=> Segmentation fault ou corruption d'une autre variable

Et les tableaux «à la C» dans tout ça ? (2)

Un **tableau à 2 indices** est rangé **ligne par ligne** en mémoire




```
li  col
char mat[2][3] ;
```

	0	1	2
0	A	B	C
1	D	E	F

Définition: l'élément `[i][j]` du tableau est situé en mémoire à un emplacement qui est décalé d'un **offset** par rapport à l'adresse du premier élément :

L'offset de `[0][0]` est zéro car c'est le premier élément du tableau

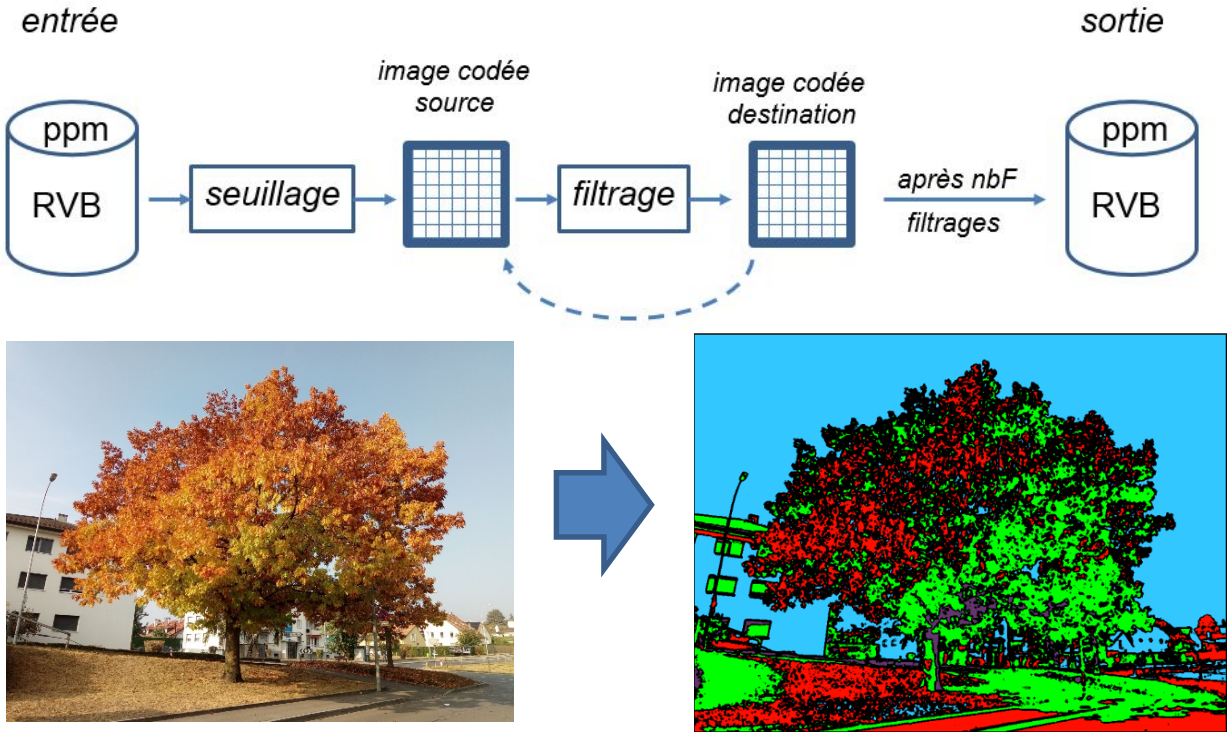
Règle générale: **`offset de [i][j] = i * TAILLE_LIGNE + j`**

Point fort : le calcul de l'offset de dépend pas de la taille du tableau = coût constant

Présentation et démo du projet ColoReduce

But

- Pouvoir modifier/reduire les couleurs de n'importe quelle image PPM.
- Mettre au point rigoureusement un problème demandant une décomposition en fonctions (principes d'abstraction et de ré-utilisation).



Démo

- Redirection sur le programme de démo de fichiers de test fournis pour détecter 4 types d'erreurs, ou pour vérifier le fonctionnement sur des cas simples /élaborés