

## Séance 9&10 - Prise en main des tableaux dynamiques

### A FAIRE SUR PAPIER

**Exercice 1** Écrire un programme qui construit un tableau dont la taille est saisie par l'utilisateur (obligation d'utiliser `new`).

**Exercice 2** Écrire une fonction qui permet de calculer la somme des éléments d'un tableau dynamique d'entiers.

**Exercice 3** On définit un pointeur sur entier. On voudrait ensuite :

- faire en sorte qu'il pointe sur un groupe de 5 entiers,
- remplir ces 5 entiers en saisissant des valeurs,
- afficher ces 5 entiers.

Écrivez ce qu'il faut pour réaliser ces trois opérations :

1. sous forme d'instructions dans le `main`,
2. en écrivant des fonctions

On veut faire la même chose, mais avec  $n$  entiers au lieu de 5,  $n$  étant fourni par l'utilisateur.

1. comment modifiez-vous votre solution précédente ?
2. peut-on utiliser le même pointeur successivement pour le tableau de 5 entiers, puis pour le tableau de  $n$  entiers ?

**Exercice 4** Écrire un programme qui demande de saisir deux entiers  $m$  et  $n$ , qui alloue une matrice  $A$  de réels de taille  $m \times n$  telle que  $A[i, j] = \frac{1}{i+j+1}$ .

**Exercice 5** Écrire une fonction `extract` qui prend en paramètre :

- $T$  un tableau d'entiers
- $n$  la taille du tableau  $T$
- $a$  et  $b$  deux entiers

et qui renvoie un nouveau tableau contenant uniquement les éléments de  $T$  d'indices compris entre  $a$  et  $b$  inclus. *Exemple* : avec  $T = [1, 3, 5, 7, 9]$ ,  $a = 2$  et  $b = 4$  on obtient le nouveau tableau  $[5, 7, 9]$ .

### A FAIRE SUR MACHINE

**Exercice 6** Écrire un programme qui crée un tableau dont la taille est saisie par l'utilisateur et tel que les éléments soient initialisés en utilisant la relation  $T[i] = (\frac{1}{1+i})^2$ . À partir du tableau  $T$ , calculer la somme des éléments de  $T$  et afficher le résultat. Vous testerez votre programme avec les tailles : 1, 10, 100, 10000.

**Exercice 7** Écrire une fonction `afficheTab` permettant d'afficher un tableau d'entiers de taille quelconque. On veut que le format d'affichage soit le suivant :  $[xx, xx, xx]$ . Vous testerez votre fonction avec les tableaux des exercices précédents.

**Exercice 8** Écrire une fonction `reverse` qui à partir d'un tableau d'entiers  $T$  renvoie un nouveau tableau d'entiers où les éléments sont stockés à l'envers par rapport au stockage des éléments dans  $T$ . Écrire un programme qui crée un tableau dont la taille et les valeurs sont saisies par l'utilisateur. Vous affichez le tableau ainsi que le tableau "reverse". Vous testerez votre programme avec les tableaux suivant :  $[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]$ ,  $[1, 2, 4, 8, 16, 32, 64]$ ,  $[0, 1, 0, 1, 0]$ .

**Exercice 9 (Fusion)**

1. Écrire une fonction `ajoutT` permettant d'ajouter un entier  $x$  à un tableau d'entiers  $T$  dont les éléments sont déjà triés par ordre croissant (la fonction ne vérifiera pas si le tableau est trié, c'est un pré-requis). **Attention** : l'ajout ne se fait pas dans  $T$  mais dans un nouveau tableau qui sera renvoyé par la fonction. Tester votre fonction dans un programme avec les appels suivants :
  - `ajoutT(1, [2, 3, 4])`  $\rightarrow$   $[1, 2, 3, 4]$
  - `ajoutT(5, [2, 3, 4])`  $\rightarrow$   $[2, 3, 4, 5]$
  - `ajoutT(5, [2, 4, 6, 7])`  $\rightarrow$   $[2, 4, 5, 6, 7]$

2. Écrivez une fonction `fusionT` prenant en paramètre deux tableaux triés par ordre croissant (à chaque fois un pointeur et la taille du tableau correspondant) et qui renvoie un nouveau tableau trié issu de la fusion des deux tableaux passés en paramètre (votre code utilisera la fonction `ajoutT`). Vous testerez votre fonction dans un programme avec les appels suivants :
  - `fusionT([5,6,7], [1,2,3,4]) → [1,2,3,4,5,6,7]`
  - `fusionT([1,3,5], [2,4,6]) → [1,2,3,4,5,6]`
  - `fusionT([1,10], [2,4,6,7]) → [1,2,4,6,7,10]`

**Exercice 10** Écrire une fonction `duplicata` qui prend un tableau `T` d'entiers de taille  $n$  et qui modifie ce tableau de telle sorte que :

- la taille du tableau `T` est doublée
- $T[i]$  reste inchangé  $\forall i \in \{0..n-1\}$
- $T[2n-i-1] = T[i] \quad \forall i \in \{0..n-1\}$

Écrire un programme permettant de tester cette fonction en partant d'un tableau de 2 entiers `[1,10]`, et en appliquant itérativement 3 fois la fonction `duplicata`. Votre programme devra afficher le tableau `[1,10,10,1,1,10,10,1,1,10,10,1,1,10,10,1]`.

**Exercice 11** Écrire une fonction `concat` prenant en paramètre deux tableaux dynamiques (donc deux pointeurs et les tailles des tableaux correspondants) et qui renvoie en résultat le tableau obtenu par la concaténation de ceux-ci. Faire un programme utilisant cette fonction avec les appels suivants :

- `concat([1,5,6], [2,3,4]) → [1,5,6,2,3,4]`
- `concat([], [1,2,3]) → [1,2,3]`
- `concat([2,3,4,5], [1]) → [2,3,4,5,1]`

**Exercice 12 (Maximum)** On cherche à calculer le maximum d'un tableau en utilisant une fonction récursive. Pour cela, nous utilisons la propriété récursive suivante :

Soit `T` un tableau d'entiers de taille  $2n$ , et `T1`, `T2` deux tableaux d'entiers de taille  $n$  composés des éléments successifs de `T` ( $n$  premiers pour `T1`,  $n$  derniers pour `T2`). Le maximum de `T` est égal au plus grand des maximums entre celui de `T1` et celui de `T2`.

1. Écrire une fonction récursive `maximum` prenant en entrée un tableau dynamique `T`. Cette fonction doit construire explicitement les tableaux `T1` et `T2`.
2. Écrire un programme permettant de créer un tableau d'entiers de taille quelconque et d'afficher son maximum en utilisant votre fonction.
3. Faire une fonction récursive `maximum2` qui ne construit aucun tableau intermédiaire `T1` et `T2`. Tester cette fonction avec votre programme.

### Exercice 13

1. Écrire un programme qui demande de saisir deux entiers  $m$  et  $n$ , qui alloue une matrice  $A$  de réels de taille  $m \times n$  telle que  $A[i, j] = \frac{1}{i+j+1}$ .
2. Écrire une fonction `MatMul` qui calcule le produit de deux matrices de tailles  $m \times n$  par  $n \times p$ .
3. Calculer le carré de la matrice  $A$  définie par la formule ci-dessus, en prenant  $m = n = 10$ .

**Exercice 14** Écrire une fonction qui, à partir d'un tableau d'entiers (et de sa taille), renvoie un nouveau tableau ne contenant que les pairs (attention à récupérer la taille du tableau résultat). Faire de même avec les impairs.

**question subsidiaire :** Comment faire pour faire les deux opérations dans une même fonction ?