

TD 5 : Fonctions et tableaux**Exercice 1** (Échauffement).

Quelles sont les valeurs $v[0]$, $v[1]$, ... contenues dans le tableau v à la fin de l'exécution du programme suivant :

```
vector<int> v; // Declaration
v = vector<int>(5); // Allocation
for ( int i = 0; i < v.size(); i++ ) { // Initialisation
    v[i] = i*i;
}
```

Exercice 2 (Mystère).

On considère la fonction mystère suivante :

```
int mystere(vector<int> t) {
    int m = t[0];
    for ( int i = 1; i < t.size(); i++ ){
        if ( m < t[i] ) {
            m = t[i];
        }
    }
    return m;
}
```

- (1) Exécuter pas à pas le programme suivant :

```
vector<int> t = { 5, -1, 3, 7, -4, 8, 4 };
int resultat = mystere(t);
```

Quelle est la valeur de la variable `resultat` à la fin de l'exécution ? Que fait la fonction `mystère` ?

- (2) Modifier la fonction pour qu'elle calcule le minimum d'un tableau.

Exercice 3 (Quelques fonctions sur les tableaux).

- (1) Spécifier (sous forme de documentation) et implanter (sous forme de code) une fonction qui renvoie vrai si tous les éléments d'un tableau d'entiers sont positifs, et faux sinon.
- (2) Spécifier et implanter une fonction qui incrémente de 1 tous les éléments d'un tableau d'entiers et renvoie le tableau.
- (3) Spécifier et implanter une fonction qui teste si deux tableaux d'entiers sont égaux.
- (4) Spécifier et implanter une fonction qui compte le nombre d'éléments strictement plus grands que 10 dans un tableau d'entiers.
- (5) Spécifier et implanter une fonction qui renvoie vrai si un tableau d'entiers est trié dans l'ordre croissant, et faux sinon.

Exercice 4.

La suite de Fibonacci est définie récursivement par la relation : $U_n = U_{n-1} + U_{n-2}$. Cette définition doit être complétée par une condition d'initialisation, en l'occurrence : $U_1 = U_2 = 1$. Introduite par Léonard de Pise (surnommé Fibonacci), cette suite décrit un modèle simplifié de l'évolution d'une population de lapins. Les premiers termes sont donnés par : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, ... Voir aussi <http://oeis.org/A000045>.

L'objectif est de donner trois implantations de la fonction dont la documentation et les tests sont donnés ci-dessous :

```
/** Suite de Fibonacci
 * @param n un entier strictement positif
 * @return le n-ième terme de la suite de Fibonacci
 **/
```

```
CHECK( fibonacci(1) == 1 );
CHECK( fibonacci(2) == 1 );
CHECK( fibonacci(3) == 2 );
CHECK( fibonacci(4) == 4 );
CHECK( fibonacci(5) == 5 );
CHECK( fibonacci(6) == 8 );
```

- (1) Vérifier que les tests sont cohérents avec la documentation. Corriger si nécessaire.
- (2) Implanter la fonction fibonacci avec une boucle `for` et un tableau de taille n pour stocker tous les éléments de la suite U_1, \dots, U_n .
- (3) Implanter la fonction fibonacci sans tableau, en utilisant une boucle `for` et trois variables dont deux qui, au début de chaque tour de boucle, contiennent les valeurs de U_{k-1} et U_{k-2} .
- (4) Implanter une version récursive de la fonction fibonacci, c'est-à-dire qui s'appelle elle-même.
- (5) Laquelle de ces trois implantations est la plus expressive ?
- (6) ♣ Comparer l'efficacité des trois implantations. Quel phénomène a lieu pour la fonction récursive ? Comment pourrait-on le corriger ?

Exercice ♣ 5.

- (1) Que fait la fonction suivante ?

```
vector<int> mystere(vector<int> t) {
    int n = t.size();
    vector<int> r(n);
    for (int i=0; i<n; i++) {
        r[i] = t[n-1-i];
    }
    return r;
}
```

- (2) Un *palindrome* est un tableau comme $\{2, 8, -1, 6, -1, 8, 2\}$ qui peut se lire de la même façon dans les deux sens. Écrire une fonction qui teste si un tableau est un palindrome en utilisant les fonctions déjà vues dans le TD.
- (3) Réécrire une fonction `palindrome`, testant si un tableau est un palindrome, sans utiliser les fonctions déjà vues dans les exercices précédents.
- (4) Commenter les avantages et inconvénients des deux implantations.