

## Partie 2 : Types structurés-Tableaux

## Rappel : Types de base

- ▶ Entiers (int)
- ▶ Réels (float)
- ▶ Booléens (True/False)
- ▶ Caractère
- ▶ Pointeur (adresse)
- ▶ ...

## Tableaux

### Définition :

Un tableau à une dimension

`<type> <identificateur> [N]`

est :

- ▶ une structure de données qui contient **N variables de même type**
- ▶ chacune accessible par une clé (ou indice) comprise entre 0 et N-1
- ▶ le nombre d'éléments du tableau (**dimension ou taille**) est constant.

## Tableaux

### Définition :

- ▶ l'accès aux éléments s'effectue directement par la clé
- ▶ pour accéder à l'élément d'indice i on écrit **T[i]**.
- ▶ Le **temps de calcul** pour **accéder à un élément du tableau** est **constant**.

## Tableaux : exemples

`T[0..9]` de `car` #tableau T de 10 caracteres.

`T[0] = 'a'` #affectation de la 1<sup>ère</sup> case de T.

	0	1			i				9	
T	a	g	h	d	b	t	v	y	q	u

Que vaut `T[3]` ? `d`

## Tableaux : exemples

Initialiser le tableau T pour que `T[i]` contienne `x` :

```
T[0..9] tableau de 10 entiers
```

```
for i in range(10):
```

```
    T[i] = x
```

Initialiser le tableau T pour que `T[i]` contienne `i*i` :

```
T[0..9] tableau de 10 entiers
```

```
for i in range(10):
```

```
    T[i] = i*i
```

## Tableaux

### Définition :

Un tableau à k dimensions

`<type>` `<identificateur>` [`N1`] [`N2`]... [`Nk`]

est :

- ▶ une structure de données qui contient  $N_1 * N_2 * \dots * N_k$  variables de même type
- ▶ Les indices de la j<sup>ème</sup> dimension varient entre 0 et  $N_j - 1$
- ▶ le nombre d'éléments du tableau (**dimension** ou **taille**) est constant.

## Tableaux

### Définition :

- ▶ l'accès aux éléments s'effectue directement par les clés

Par exemple :

si T est un tableau à 2 dimensions pour accéder à l'élément d'indice (*i*, *j*) on écrit `T[i][j]`.

- ▶ Le temps de calcul pour accéder à un élément du tableau est constant.

## Tableaux : exemples

`mat[0..4][0..2]` tableau de 5\*3 entiers

*# mat est une matrice d'entiers avec 5 lignes et 3 colonnes.*

`mat[4][2] = 7`

*#affectation de la "derniere" case de mat.*

	0	1	2
0			
1			
2			
3			
4			7

Algo des Tableaux 2019-20 102

## Tableaux : exemples

Initialiser la matrice 5 x 3 pour que `mat[i][j]` contienne 0

`mat[0..4][0..2]` tableau de 5\*3 entiers

`for i in range(5):`

`for j in range(3):`

`mat[i][j] = 0`

Dans quel ordre se remplit le tableau ?

	0	1	2
0			
1			
2			
3			
4			

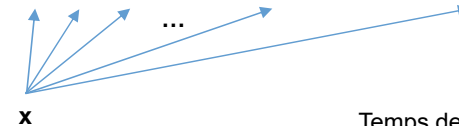
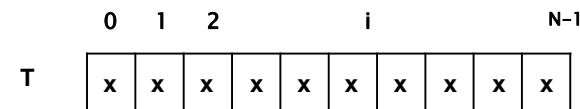
Algo des Tableaux 2019-20 103

## Tableaux : activités

- ▶ Initialiser un tableau.
- ▶ Afficher les éléments d'un tableau.
- ▶ Rechercher si une valeur est dans un tableau.
- ▶ Échanger le contenu de 2 cases du tableau.
- ▶ Insérer un nouvel élément dans un tableau.
- ▶ Pour tous les éléments du tableau faire...
- ▶ Existe-t-il un élément du tableau qui...?
- ▶ **Trier un tableau.**

Algo des Tableaux 2019-20 104

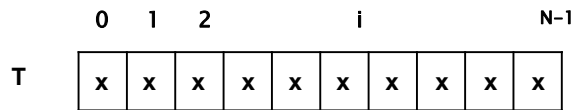
## Initialiser un tableau



Temps de calcul ?  
 $O(N)$

Algo des Tableaux 2019-20 105

## Initialiser un tableau



En entrée :

**T** tableau de **N** entiers

**x** un entier

```
for i in range(N):
```

```
    T[i]=x
```

En sortie :

Pas de valeur retour

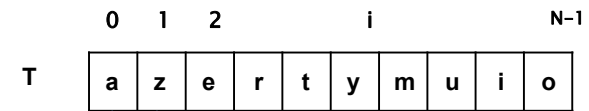
**T** est modifié

Effet de bord



Algo des Tableaux 2019-20 106

## Afficher les éléments d'un tableau

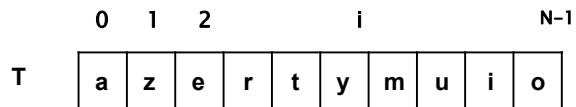


```
>>> a
>>> z
>>> e
>>> r
>>> t...
```

Temps de calcul ?  
 $O(N)$

Algo des Tableaux 2019-20 107

## Afficher les éléments d'un tableau



En entrée :

**T** tableau de **N** caractères

```
for i in range(N):
```

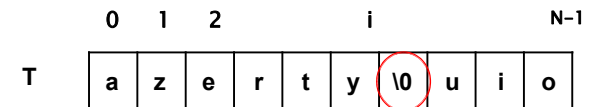
```
    print(T[i])
```

En sortie : Pas de valeur retour

**T** n'est pas modifié

Algo des Tableaux 2019-20 108

## Afficher les éléments d'un tableau

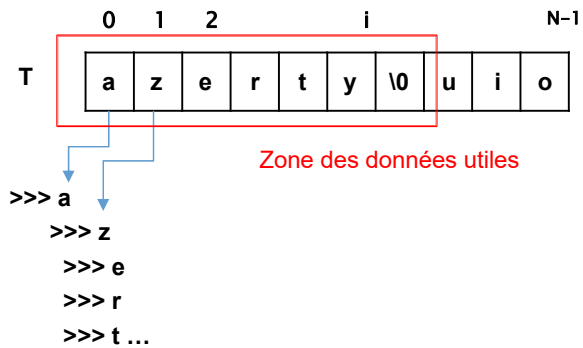


```
>>> a
>>> z
>>> e
>>> r
>>> t...
```

Temps de calcul ?  
 $O(N)$

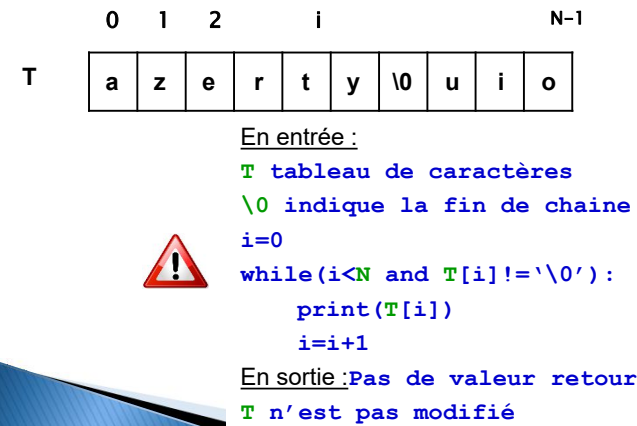
Algo des Tableaux 2019-20 109

## Afficher les éléments d'un tableau



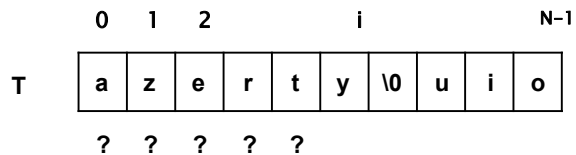
Algo des Tableaux 2019-20 110

## Afficher les éléments d'un tableau



11

## Rechercher un élément dans un tableau

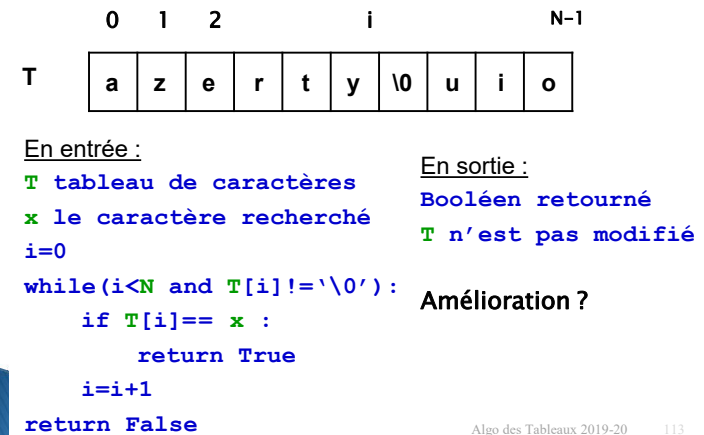


Temps de calcul ?  
 $O(N)$  au pire  
 $O(1)$  au mieux

t?

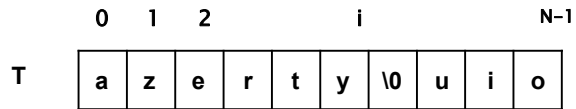
Algo des Tableaux 2019-20 112

## Rechercher un élément dans un tableau



Algo des Tableaux 2019-20 113

## Rechercher un élément dans un tableau



En entrée :

T tableau de caractères

x le caractère recherché

i=0

```
while(i<N and T[i]!='\0'):
```

```
    if T[i]== x :
```

```
        return i
```

```
    i=i+1
```

```
return -1
```

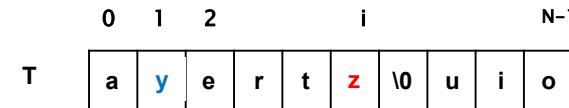
En sortie :

Entier retourné

T n'est pas modifié

Algo des Tableaux 2019-20 114

## Echange le contenu de 2 cases dans un tableau



tmp

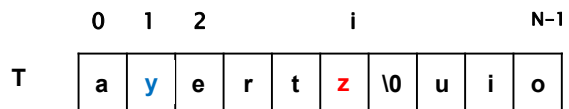
z
---

1 ↔ i

Temps de calcul ?  
O(1)

Algo des Tableaux 2019-20 115

## Echange le contenu de 2 cases dans un tableau



En entrée :

T tableau de caractères

2 entiers i et j

```
Tmp=T[i]
```

```
T[i]=T[j]
```

```
T[j]=Tmp
```

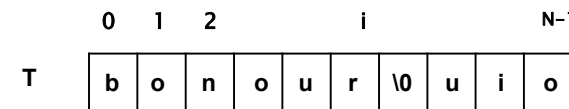
En sortie :

Pas de valeur retour

T est modifié

Algo des Tableaux 2019-20 116

## Insérer un élément dans un tableau



j

Méthode ?

Temps de calcul ?

Algo des Tableaux 2019-20 117

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                      i                      N-1

T

b	o	n	o	u	r	\0	u	i	o
---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 118

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                      i                      N-1

T

b	o	n	o	u	r	\0	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	----	----	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 119

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                      i                      N-1

T

b	o	n	o	u	r	r	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 120

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                      i                      N-1

T

b	o	n	o	u	u	r	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 121

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                    i                    N-1

T

b	o	n	o	o	u	r	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 122

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                    i                    N-1

T

b	o	n	j	o	u	r	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

j

Méthode ?

Algo des Tableaux 2019-20 123

### Insérer un élément dans un tableau

0 1 2                    i                    N-1

T

b	o	n	j	o	u	r	\0	i	o
---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

j

Méthode ?

Temps de calcul ?  
**O(N) au pire**  
**O(1) au mieux**

Algo des Tableaux 2019-20 124

### Trier un tableau

0 1 2                    i                    N-1

T

b	o	n	o	u	r	\0	u	i	o
---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Méthode ?

Temps de calcul ?

Algo des Tableaux 2019-20 125



## Exercice

```
def quesako (T, n) :  
    i=0  
    while(i<n and T[i]>0):  
        i=i+1  
    return (i==n)
```

## Exercice

```
def quesako (T, n) :  
    i=0  
    while(i<n and T[i]>0):  
        i=i+1  
    if (i==n):  
        return True  
    return False
```