

Représentation des données types construits

Christophe Viroulaud

Formation NSI

NSI

Les programmes

- En première
- En terminale

Listes

- Ambiguïté
- Tableau
- Définition
- Complexité temporelle
- Liste chaînée
- Définition
- Complexité temporelle
- 11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

- Difficultés rencontrées
- Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

- Définition
- Interface
- Implémentations

Identifier et définir les différentes structures de données
devant être maîtrisées en NSI.

Les programmes

- En première
- En terminale

Listes

- Ambiguïté
- Tableau
- Définition
- Complexité temporelle
- Liste chaînée
- Définition
- Complexité temporelle
- 11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

- Difficultés rencontrées
- Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

- Définition
- Interface
- Implémentations

1. Les programmes

1.1 En première

1.2 En terminale

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Tableau indexé, tableau donné en compréhension	<p>Lire et modifier les éléments d'un tableau grâce à leurs index.</p> <p>Construire un tableau par compréhension.</p> <p>Utiliser des tableaux de tableaux pour représenter des matrices : notation <code>a[i][j]</code>.</p> <p>Itérer sur les éléments d'un tableau.</p>	<p>Seuls les tableaux dont les éléments sont du même type sont présentés.</p> <p>Aucune connaissance des tranches (<i>slices</i>) n'est exigible.</p> <p>L'aspect dynamique des tableaux de Python n'est pas évoqué.</p> <p>Python identifie listes et tableaux.</p> <p>Il n'est pas fait référence aux tableaux de la bibliothèque NumPy.</p>
Dictionnaires par clés et valeurs	<p>Construire une entrée de dictionnaire.</p> <p>Itérer sur les éléments d'un dictionnaire.</p>	<p>Il est possible de présenter les données EXIF d'une image sous la forme d'un enregistrement.</p> <p>En Python, les p-uplets nommés sont implémentés par des dictionnaires.</p> <p>Utiliser les méthodes <code>keys()</code>, <code>values()</code> et <code>items()</code>.</p>

1. Les programmes

1.1 En première

1.2 En terminale

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

List Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Structures de données, interface et implémentation.	Spécifier une structure de données par son interface. Distinguer interface et implémentation. Écrire plusieurs implémentations d'une même structure de données.	L'abstraction des structures de données est introduite après plusieurs implémentations d'une structure simple comme la file (avec un tableau ou avec deux piles).
---	---	---

Listes, piles, files : structures linéaires. Dictionnaires, index et clé.	Distinguer des structures par le jeu des méthodes qui les caractérisent. Choisir une structure de données adaptée à la situation à modéliser. Distinguer la recherche d'une valeur dans une liste et dans un dictionnaire.	On distingue les modes FIFO (<i>first in first out</i>) et LIFO (<i>last in first out</i>) des piles et des files.
---	--	--

1. Les programmes

2. Listes

2.1 Ambiguïté

2.2 Tableau

2.3 Liste chaînée

2.4 `list` Python

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

`list` Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Observation

Les `list` Python ne sont pas des listes.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
`list` Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes
et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et
paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

Définition

Une liste est une séquence ordonnée d'éléments de même type. Chaque élément est repéré par sa position dans la liste.

1. Les programmes

2. Listes

2.1 Ambiguïté

2.2 Tableau

Définition

Complexité temporelle

2.3 Liste chaînée

2.4 `list` Python

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

`list` Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Définition

Un tableau est une séquence ordonnée et contigüe d'éléments de même type.

Le contenu d'un tableau est modifiable.

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

List Python

Parcours de listes
et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et
paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

h	e	l	l	o	!					
	3						9			
								6		
h	e	y	8	5	3	9	1	0	2	!
	3	4								

FIGURE 1 – Simulation de représentation en mémoire

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

0	1	2	3	4	5	6
8	5	3	9	1	0	2

FIGURE 2 – On accède à un élément **en temps constant** grâce à son indice.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

h	e	l	l	o	!					
	3						9			
								6		
h	e	y	8	5	3	9	1	0	2	!
	3	4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
			↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7

FIGURE 3 – Agrandir un tableau peut prendre **un temps linéaire** à la taille du tableau.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

1. Les programmes

Les programmes

En première

En terminale

2. Listes

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

2.3 Liste chaînée

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

list Python

Définition

Complexité temporelle

2.4 list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

3. Parcours de listes et dictionnaires

Fonction et paramètre mutable

4. Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

5. Piles, files

Définition

Une liste chaînée est une séquence ordonnée où chaque élément possède une référence vers le suivant.

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

List Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

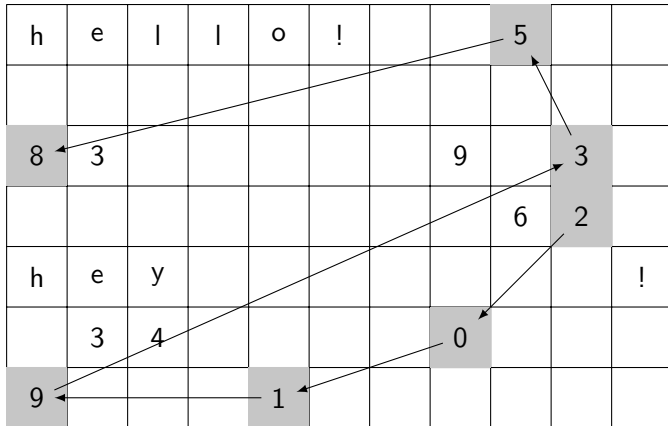


FIGURE 4 – Simulation de représentation en mémoire

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

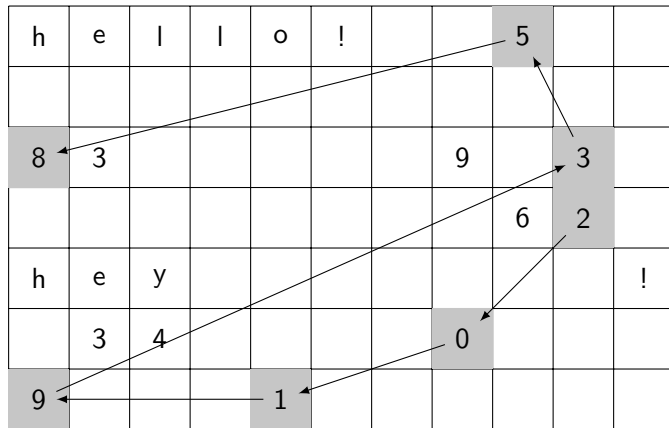


FIGURE 5 – On accède à l'élément de rang n en temps linéaire.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

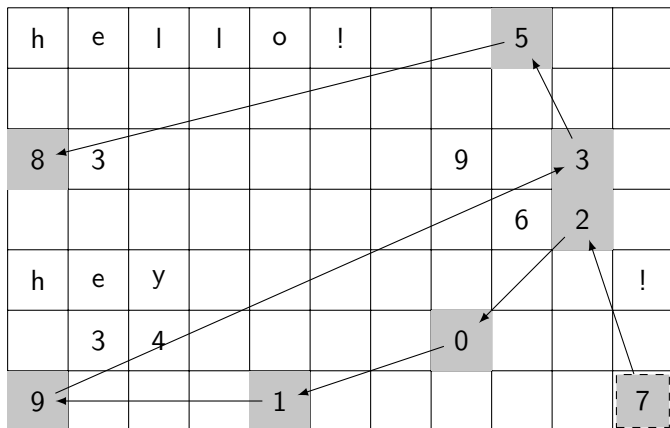


FIGURE 6 – On ajoute un élément en tête de liste **en temps constant**.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
1st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

1. Les programmes

2. Listes

2.1 Ambiguïté

2.2 Tableau

2.3 Liste chaînée

2.4 `list` Python

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

`list` Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Observations

- ▶ Python est un langage de haut-niveau.
- ▶ Les `list` essaie de prendre les avantages des deux structures précédentes.
- ▶ Les `list` vont plus loin : les éléments peuvent être de types différents.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle

list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

3.1 Difficultés rencontrées

3.2 Surmonter les difficultés

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Parcours de listes et dictionnaires - Difficultés rencontrées

Constat

- Dans un tableau, confusion indice / élément.
- Tentative de récupération des informations dans un dictionnaire, avec un indice.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

```
1 # confusion indice / élément
2 tab = [3, 9, 1]
3 for i in tab:
4     print(tab[i])
```



```
1 # indice dans un dictionnaire
2 dico = {"a": 2, "e": 4, "f": 1}
3 for i in range(len(dico)):
4     print(dico[i])
```

Code 1 – Erreurs courantes

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

3.1 Difficultés rencontrées

3.2 Surmonter les difficultés

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

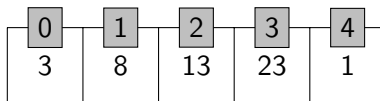


FIGURE 7 – Dans un tableau chaque élément possède une étiquette.

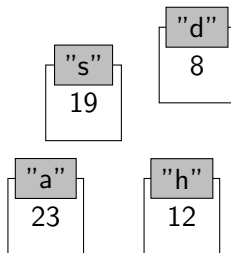


FIGURE 8 – Dans un dictionnaire chaque élément possède une étiquette.

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
1st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

Fonction et paramètre mutable

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
1st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

```
1 tab = [3, 8, 13, 23, 1]
```

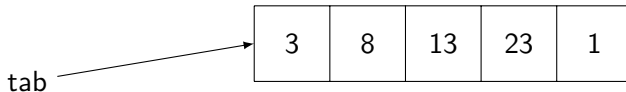


FIGURE 9 – La variable `tab` contient une référence au tableau.

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

1st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

```
1 tab = [3, 8, 13, 23, 1]
2 tab1 = tab
```

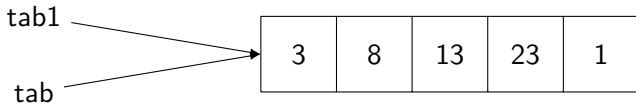


FIGURE 10 – La ligne 2 ne copie pas le contenu du tableau mais sa référence.

```

1 def ma_fonction(t: list) -> None:
2     t[0] = 99
3
4 tab = [3, 8, 13, 23, 1]
5 ma_fonction(tab)

```

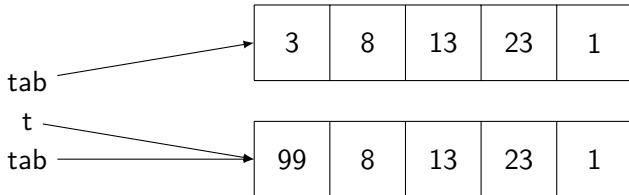


FIGURE 11 – Le paramètre `t` contient une référence au tableau.

Visualiser sur [Pythontutor](#)

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
list Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

Les programmes

En première
En terminale

Listes

Ambiguïté
Tableau
Définition
Complexité temporelle
Liste chaînée
Définition
Complexité temporelle
List Python

Parcours de listes
et dictionnaires

Difficultés rencontrées
Surmonter les difficultés

Fonction et
paramètre mutable

Piles, files

Définition
Interface
Implémentations

```
1 def prefixe(arbre: list, i: int = 0, p: list = []):
2     if i < len(arbre):
3         p.append(arbre[i])
4         prefixe(arbre, 2*i+1, p)
5         prefixe(arbre, 2*i+2, p)
6     return p
7
8
9 arbre = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]
10 parcours = prefixe(arbre)
11 parcours = prefixe(arbre)
```

Code 2 – valeur par défaut dans paramètre

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

5.1 Définition

5.2 Interface

5.3 Implémentations

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

5.1 Définition

5.2 Interface

5.3 Implémentations

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations

1. Les programmes

2. Listes

3. Parcours de listes et dictionnaires

4. Fonction et paramètre mutable

5. Piles, files

5.1 Définition

5.2 Interface

5.3 Implémentations

Les programmes

En première

En terminale

Listes

Ambiguïté

Tableau

Définition

Complexité temporelle

Liste chaînée

Définition

Complexité temporelle

11st Python

Parcours de listes et dictionnaires

Difficultés rencontrées

Surmonter les difficultés

Fonction et paramètre mutable

Piles, files

Définition

Interface

Implémentations