

## 2.3

# Exercices

NSI TERMINALE - JB DUTHOIT

⚠ Bien que très pratique, le **slicing** n'est pas au programme de NSI.

Voici les différentes possibilités pour y remédier :

- ☛ Dans la suite, on pourra créer puis utiliser une fonction `extraction(string,i,j)` avec `string` une chaîne de caractères, et `i` et `j` deux entiers, avec `i<=j`. La fonction `extraction` renvoie l'extraction de la chaîne de caractères `string` de l'indice `i` inclus à l'indice `j` non inclus.
- ☛ On peut aussi utiliser une compréhension de liste
- ☛ Afin d'éviter de créer des nouveaux tableaux, on peut aussi créer une fonction récursive avec un paramètre en plus (ce paramètre peut correspondre par exemple à un indice). Cette méthode est en général la plus performante.

### 2.3.1 Exercices préliminaires

#### Exercice 2.76

Construire une fonction `extraction(chaine,i,j)` avec `chaine` une chaîne de caractères, et `i` et `j` deux entiers, avec `i<=j`.

La fonction `extraction` renvoie l'extraction de la chaîne de caractères `string` de l'indice `i` inclus à l'indice `j` non inclus.

Par exemple, `extraction('voiture',2,4)` va renvoyer 'it'

#### Exercice 2.77

Construire une fonction `extractionliste(lst,i,j)` avec `lst` un tableau python, et `i` et `j` deux entiers, avec `i<=j`.

La fonction `extractionliste` renvoie l'extraction du tableau `lst` de l'indice `i` inclus à l'indice `j` non inclus.

Par exemple, `extraction([1,2,3,4,5,6],2,5)` va renvoyer [3,4,5].

### 2.3.2 Exercices

#### Exercice 2.78

Proposer une fonction récursive `fibo(n)` pour calculer le terme d'indice `n` de la suite de Fibonacci.

Les premiers termes sont 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

On considère que `fibo(0)=0` et que `fibo(1) = 1`.

Pour  $n \geq 2$ , un terme est obtenu en additionnant les deux précédents.

Dessiner le graphe des appels successifs de `fib(4)`.

#### Exercice 2.79

Un palindrome est un mot dont les lettres, lues de droites à gauche sont les mêmes que celles lues de gauche à droite.

Les mots radar, elle, été, kayak sont des palindromes.

Proposez une fonction récursive `pal(mot)` qui teste si une chaîne de caractères `mot` est un palindrome ou non. On imaginera deux solutions :

1. En utilisant la fonction `extraction(chaine,i,j)`.

2. En utilisant un paramètre par défaut. Voici le début de la fonction :

```
def pal(mot, i = 0, j = None):
    if j is None:
        j = len(mot) - 1
    if j <= i:
        return True
```

### 2.3.3 Somme d'une liste

#### Exercice 2.80

Proposer une fonction récursive somme qui calcule la somme des éléments d'une liste d'entiers passée en paramètre.

On supposera que la somme d'une liste vide est 0.

On imaginera deux solutions :

1. Une première utilisant la fonction `extractionlst`
2. Et une autre utilisant des paramètres par défaut. Le début du code peut être :

```
def somme(lst, j = None):
    if j is None:
        j = len(mot) - 1
```

#### Exercice 2.81

on considère la fonction `myst(l)` qui prend une liste en entrée et définie récursivement par :

```
def myst (l):
    if l == []:
        return 0
    else :
        return 1 + myst (l [1:])
```

Que fait cette fonction ?

#### Exercice 2.82

Proposer une fonction nommée `retourner` paramétrée par une chaîne de caractère et qui retourne la même chaîne écrite de droite à gauche. On utilisera ici un paramètre par défaut. Le début de la fonction peut être :

```
def retourner(mot, n = 0):
    if n = len(mot):
        return ''
    return ...
```

**Exercice 2.83**

Rendre récursif la fonction suivante :

```
def somme(L):
    s=0 :
    for val in L :
        s+=val
    return s
```

**Exercice 2.84**

On suppose défini le dictionnaire :

```
VALEUR_ROMAIN = { 'M' : 1000, 'D' : 500, 'C' : 100, 'L' : 50,
                   'X' : 10, 'V' : 5, 'I' : 1}
```

Réalisez une fonction récursive *romain\_to\_arabe* qui prend en paramètre une chaîne de caractères représentant un « nombre romain » et dont le résultat est l'entier correspondant.

```
>>> roman_to_arabe('X')
10
>>> roman_to_arabe('XCI')
91
>>> roman_to_arabe('MMXIX')
2019
```

NB Il est nécessaire de prendre en compte le cas où la valeur correspondante au second caractère est supérieure à celle du premier !

**Exercice 2.85**

\*\*\* Réalisez une version récursive du tri par insertion vu en première

**Exercice 2.86**

Soit un la suite d'entiers définie par  $u_{n+1} = u_n/2$  si  $u_n$  est pair, et  $u_{n+1} = 3 \times u_n + 1$  sinon. avec  $u_0$  un entier quelconque plus grand que 1. Écrire une fonction récursive *syracuse*( $u_n$ ) qui affiche les valeurs successives de la suite  $u_n$  tant que  $u_n$  est plus grand que 1.

La conjecture de Syracuse affirme que, quelle que soit la valeur de  $u_0$ , il existe un indice n dans la suite tel que  $u_n = 1$ . Cette conjecture défie toujours les mathématiciens !

**Exercice 2.87**

Écrire une fonction récursive *nombre\_de\_chiffres*( $n$ ) qui prend un entier positif ou nul n en argument et renvoie son nombre de chiffres.

Par exemple, *nombre\_de\_chiffres*(34126) doit renvoyer 5.

**Exercice 2.88**

\*\*\* Dans le cadre d'un championnat sportif (ou autre) on dispose de la liste de tous les joueurs (ou équipes) concernés. On souhaite organiser la liste de toutes les rencontres possibles entre ces joueurs. Chaque joueur devant rencontrer tous les autres une et une seule fois.

On considère que chaque joueur est identifié par un nombre (qui peut par exemple correspondre à une clé dans une table qui permet d'accéder aux informations détaillées sur le joueur). Une liste de joueurs est donc en fait la liste des nombres associés à ces joueurs.

Une rencontre est représentée par un couple (tuple) dont les deux composantes sont les numéros des

deux joueurs impliqués.

Donnez et codez un algorithme récursif qui produit, à partir d'une liste de joueurs, la liste de toutes les parties possibles entre ces joueurs.

```
>>> rencontres([1,2,3,4])
[ (1,2) , (1,3) , (1,4), (2,3), (2,4), (3,4) ]
```

### Exercice 2.89

Proposer une fonction récursive `add(a,b)` de calcul de la somme de deux entiers naturels  $a$  et  $b$  en supposant que les seules opérations possibles sont :

- L'ajout de 1 à un entier
- Le retrait de 1 à un entier
- les comparaisons de 0 à un entier ( $=,>,<$ )

### Exercice 2.90

Proposer une fonction récursive `mult(a,b)` de calcul du produit de deux entiers naturels  $a$  et  $b$  en supposant que les seules opérations de base sont :

- La somme de deux entiers
- Le retrait de 1 à un entier
- les comparaisons de 0 à un entier ( $=$ )

### Exercice 2.91

Ecrire une fonction récursive `binnaire(N)` où :

- $N$  est un entier positif, donné en base 10.
- La fonction renvoie une chaîne de caractères correspondant à la représentation binaire du nombre  $N$

\*\*\*