

Programmer en Python  
SVE Licence 1, Mathématiques  
**TP3 - Boucles et instructions conditionnelles**

## 1. Listes

Une liste est une structure de données qui contient une série de valeurs. Python autorise la construction de listes contenant des valeurs de types différents (par exemple entier et chaîne de caractères), ce qui leur confère une grande flexibilité.

Une liste est déclarée par une série de valeurs (ne pas oublier les guillemets, simples ou doubles, s'il s'agit de chaînes de caractères) séparées par des virgules, et le tout encadré par des crochets. En voici quelques exemples :

```
>>> animaux = ["girafe","tigre","singe","souris"]
```

Dans l'exemple ci-dessus, `animaux` est le nom qu'on donne à la liste. Et `"girafe"`, `"tigre"`, `"singe"`, `"souris"` sont les éléments contenus par la liste. On utilise des guillemets `"girafe"` pour indiquer à python que c'est la chaîne de caractères `"girafe"` qu'on veut stocker dans la liste.

```
>>> tailles = [5, 2.5, 1.75, 0.15]
```

Dans l'exemple ci-dessus, `taille` est le nom qu'on donne à la liste. Et `5`, `2.5`, `1.75`, `0.15` sont les éléments contenus par la liste. On n'utilise pas de guillemets car on stocke ici des nombres.

```
>>> mixte = ["girafe", 5, "souris", 0.15]
>>> print(mixte)
["girafe", 5, "souris", 0.15]
>>> print(tailles)
[5, 2.5, 1.75, 0.15]
```

Un des gros avantages d'une liste est que vous pouvez appeler ses éléments par leur position. Ce numéro est appelé indice (ou index) de la liste. Attention : on compte à partir de 0.

```
>>> animaux = ["girafe","tigre","singe","souris"]
>>> print(animaux[0])
"girafe"
>>> print(animaux[1])
"tigre"
```

On peut aussi afficher plusieurs éléments de la liste.

```
>>> print(animaux[2:4])
["singe", "souris"]
```

La fonction `len` permet d'afficher la longueur d'une liste.

```
>>> print(len(animaux))
```

## 2. Boucle for

Imaginez que vous ayez une liste de quatre éléments dont vous voulez afficher les éléments les uns après les autres. Dans l'état actuel de vos connaissances, il faudrait taper quelque chose du style :

```
>>> animaux = ["girafe", "tigre", "singe", "souris"]
>>> print(animaux[0])
>>> print(animaux[1])
>>> print(animaux[2])
>>> print(animaux[3])
```

Si votre liste ne contient que quatre éléments, ceci est encore faisable, mais imaginez qu'elle en contienne 100 voire 1000! Pour remédier à cela, il faut utiliser les boucles. Regardez l'exemple suivant :

```
>>> animaux = ["girafe", "tigre", "singe", "souris"]
>>> for i in range(0, len(animaux)):
>>>     print(animaux[i])
girafe
tigre
singe
souris
```

En fait, la variable « `i` » va prendre successivement les valeurs des différents indices de la liste `animaux` à chacune des itérations. D'ores et déjà, remarquez l'indentation; vous voyez que l'instruction `print(animaux[i])` est décalée vers la droite par rapport à l'instruction `for i in range(0, len(animaux)):`.

Un autre exemple

```
adn = "atcacgtta"
for i in range(0, len(adn)):
    print("la base no", i, "est", adn[i])
```

Ceci s'écrit aussi

```
adn = "atcacgtta"
i = 0
for a in adn:
    print("la base no", i, "est", a)
    i = i+1
```

ou encore

```
adn = "atcacgtta"
i = 0
for i,a in enumerate(adn):
    print("la base no", i, "est", a)
```

### 3. Exercices dans le domaine de la biologie

1. Dans cet exercice, on s'intéresse au lion du GIR comm dans le TP2 et notamment à la dynamique de sa population dans le parc national.
    - (a) Créer une liste `annee` contenant les années suivantes : 1969, 1974, 1979, 1985,1990, 1995, 2001, 2005, 2010, 2015 .  
Et créer une liste `effectifs` contenant les effectifs de lions pour chaque année : 177, 180, 205, 239, 284, 304, 329, 359, 411, 523.
    - (b) Vérifier les longueur de chacune des listes à l'aide de la fonction `len()`.
    - (c) Pour afficher le 3ème élément de chaque liste.  
Tester les instructions ci-dessous
- ```
k = 2
print("En",annees[k],"on compte",effectifs[k],"lions")
```
- (d) Quelle est l'augmentation du nombre de lion entre 1969 et 2015 en effectif? En pourcentage? Faire le calcul sous Python et afficher le résultat. Notez que 1969 est le premier élément de la liste `annees` et 2015 la dernière.
  - (e) Quelle est l'augmentation du nombre de lion entre 1995 et 2001 en effectif? En pourcentage? Faire le calcul sous Python et afficher le résultat
2. Dans cet exercice, on cherche à compter les atomes de soufre d'une séquence protéique.
    - (a) Dans la séquence protéique (utilisant le code international des acides aminés) `proteine = "CVAPGPMCAWCDSTAC"` , compter le nombre de Cystéines (code C). On pourra utiliser une boucle `for`. Rappel : Une chaine de caractères est une liste.
    - (b) Dans la même séquence protéique, compter le nombre d'atomes de soufre. Indication : les acides aminés soufrés sont la Cystéine (C) et la Méthionine (M)

3. En biologie de l'évolution, une orthologie est un lien évolutif entre deux gènes présents chez deux espèces différentes. Deux séquences génétiques homologues de deux espèces différentes sont orthologues si elles descendent d'une séquence unique présente dans le dernier ancêtre commun aux deux espèces. Dans cet exercice, on cherche à comparer la séquence de 3 protéines orthologues chez le chien, le chat et l'homme. On voudrait savoir, du point de vue évolutif, qui sont le plus proches parmi l'homme, le chat et le chien.
- (a) Dans les deux séquences suivantes, comptez à l'aide d'une boucle le nombre de positions identiques entre les 2 séquences ?  
 chat = "MWDRTLIIILLKVCWT"  
 chien = "MYERTIIILLKVTTL"
- (b) En déduire quel est le pourcentage d'identité entre ces 2 séquences ?
- (c) Dans les deux séquences suivantes, comptez à l'aide d'une boucle le nombre de positions identiques entre les 2 séquences ?  
 homme = "MWERTLIVVKATTL"  
 chat = "MWDRTLIIILLKVCWT"
- (d) En déduire quel est le pourcentage d'identité entre ces 2 séquences ?
- (e) Le chat est-il plus proche du chien ou de l'homme ? Une des deux espèces est-elle plus proche de l'homme que l'autre ?
4. On cultive une population de bactéries. Tous les jours, la population de bactérie est multipliée par 1,6.
- (a) Si la population de départ est de 10 bactéries, combien y en a-t-il au bout de 3 jours ?
- (b) Si la population de départ est de 10 bactéries, calculez à l'aide d'une boucle combien il y a de bactéries au bout de 3 jours ; puis de 51 jours.
- (c) Tracez une courbe montrant la progression de la population en fonction des jours de culture (vous aurez besoin des éléments que vous avez appris au TP précédent !).  
 Indications : pour tracer une courbe, on doit garder en mémoire les résultats intermédiaires (par exemple dans une liste).  
 Pour ajouter un élément a à une liste existante L, on peut utiliser l'instruction `L.append(a)`

#### 4. Exercices dans le domaine des mathématiques

5. Écrire une boucle for pour répondre à la question suivante : 10 baisses successives de 7% correspondent à une baisse globale qui est
- (a)  $< 70\%$  (b)  $= 70\%$  (c)  $> 70\%$
6. Voici les notes d'un étudiant [14, 9, 13, 15, 12]. Écrivez un script qui affiche la note maximum (utiliser la fonction `max()`), la note minimum (fonction `min()`) et qui calcule la moyenne.  
 Affichez aussi la mention obtenue sachant que la mention est "passable" si la moyenne est entre 10 inclus et 12 exclu, "assez bien" entre 12 inclus et 14 exclu et "bien" au-delà de 14.

7. On définit deux suites  $(a_n)_{n \in \mathbf{N}}$  et  $(b_n)_{n \in \mathbf{N}}$ , par leur premiers termes respectifs  $a_0 = 1$  et  $b_0 = 2$ , et pour tout entier  $n$ , par les relations

$$a_{n+1} = \frac{a_n + b_n}{2} \text{ et } b_{n+1} = (a_n b_n)^{1/2}$$

Écrire un programme qui demande un entier  $n$  et affiche les valeurs  $a_n$  et  $b_n$  correspondantes.

Qu'observez-vous si  $n$  est petit (par exemple égal à 2) ? Si  $n$  est grand (par exemple égal à 40) ?