

# NSI : TP n°3

---

## 1 Conjecture de Syracuse, ou de Collatz, ou d'Ulam....

---

“Les mathématiques ne sont pas encore prêtes pour de tels problèmes”. Paul Erdos

Soit  $N$  un entier naturel, on applique l'algorithme suivant :

- si  $N$  est pair , on le divise par 2,
- si  $N$  est impair, on le multiplie par 3 et on ajoute 1.
- on applique à nouveau au nombre obtenu cet algorithme.

1. Appliquer cet algorithme au nombre  $N = 14$ . Que remarquez vous ?
2. Appliquer cet algorithme à un entier de votre choix. Que remarquez-vous ?
3. Compléter la fonction python suivante qui retourne ce que l'on appelle le vol du nombre  $N$ , c'est à dire la suite des nombres obtenus en appliquant cet algorithme jusqu'à obtenir 1.

```
def vol(n):  
    ''' retourne le vol du nombre n en appliquant l'algorithme de  
    syracuse  
    : return : une chaîne de caractères (str)  
  
    >>> vol(1)  
    '1,4,2,1'  
    >>> vol(5)  
    '5,16,8,4,2,1'  
    '''
```

4. Ajouter une fonction longueur\_vol qui détermine la longueur du vol du nombre n :

```
def longueur_vol(n):  
    ''' retourne la longueur du vol du nombre n  
    : return : un entier (int)  
  
    >>> longueur_vol(1)  
    4  
    >>> longueur_vol(5)  
    6  
    '''
```

5. Ajouter une fonction hauteur\_vol qui retourne la plus grande valeur obtenue lors du vol du nombre n.

```
def hauteur_vol(n):  
    ''' retourne la hauteur maximale du vol du nombre n  
    : return : un entier (int)  
  
    >>> hauteur_vol(1)  
    4  
    >>> hauteur_vol(5)  
    16
```

6. Ajouter une fonction vol\_longueur\_max(n) qui détermine pour quelle valeur de  $k$ , comprise entre 1 et n, on a le vol le plus long.
7. Ajouter une fonction vol\_hauteur\_max(n) qui détermine pour quelle valeur de  $k$ , comprise entre 1 et n, on a la hauteur de vol la plus grande.

“Une course au record est engagée de la plus grande valeur vérifiant la conjecture. Le record de 2009 tenu par T. Oliveira e Silva est de  $5 \times 2^6 \approx 5.8 \times 10^{18}$  (Oliveira, 2010, [46]).”

Luc-Olivier Pochon, Alain Favre : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01593181/document>

**Remarque** : pour la question 4, on peut penser à utiliser la fonction vol et la méthode count des chaînes de caractères :

```
>>> foin = "Le héron au long bec emmanché d'un long cou"  
>>> aiguille = 'long'  
>>> print foin.count(aiguille)  
2
```

[https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation\\_Python/Chaines\\_de\\_caract%C3%A8res](https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_Python/Chaines_de_caract%C3%A8res)

**Remarque** : On pourrait construire une fonction qui retournerait pour un nombre  $n$  le vol, sa longueur et sa hauteur. On pourrait utiliser pour cela la notion de tuples en python. Cela sera l'objet d'un prochain TP.

TP inspiré de : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Conjecture\\_de\\_Syracuse](https://fr.wikipedia.org/wiki/Conjecture_de_Syracuse)