

# Quelques exercices sur les boucles

## 1 La suite de Syracuse

On appelle *suite de Syracuse* (ou suite de Collatz, ou suite  $3n + 1$ ) la suite  $(s_n)$  définie par  $s_0 \in \mathbb{N}^*$  et

$$s_{n+1} = \begin{cases} s_n/2 & \text{si } n \text{ pair} \\ 3s_n + 1 & \text{si } n \text{ impair} \end{cases} .$$

Le *conjecture de Syracuse* est la suivante : quelque soit  $s_0 \in \mathbb{N}^*$ , la suite finit toujours par arriver au cycle 1, 4, 2.

1. Écrire un script qui permet de calculer le  $n$ -ième terme de la suite quand l'utilisateur rentre  $n$  et  $s_0$ .
2. On appelle *temps de vol* le plus petit entier  $n$  tel que  $s_n = 1$ . Écrire un script qui calcule le temps de vol quand l'utilisateur rentre  $n$  et  $s_0$ .
3. On appelle *temps de vol en altitude* le plus petit entier  $n$  tel que  $s_{n+1} \leq s_0$ . Écrire un script qui calcule le temps de vol en altitude quand l'utilisateur rentre  $n$  et  $s_0$ .
4. On appelle *altitude maximale* la valeur maximale de la suite. Écrire un script calculant l'altitude maximale quand l'utilisateur rentre  $n$  et  $s_0$ .
5. Parmi tous les nombres entre 1 et  $n$  (fourni par l'utilisateur), lequel a le plus grand temps de vol?

## 2 Chaînes de caractères

On utilisera la commande suivante : si  $s$  est une chaîne de caractères et  $n < p$  deux entiers, alors  $s[n,p]$  renvoie la chaîne de caractères constituée des lettres de  $s$  étant aux places entre  $n$  et  $p - 1$ . Par exemple, "Hello world!"[3:7] est la chaîne "lo w".

Les chaînes  $s[n:]$  et  $[:n]$  contiennent respectivement les chaînes commençant au  $n + 1$ -ième caractère jusqu'à la fin de  $s$ , et la chaîne commençant au début de  $s$  jusqu'au  $n$ -ième caractère.

Enfin, on se rappelle que les chaînes de caractères se comportent comme des ensembles de lettres, et on peut donc les utiliser pour écrire des boucles.

1. Écrire un script qui renverse une chaîne de caractères, *i.e.* qui l'écrit en partant de la fin.
2. Écrire un script qui teste si une chaîne est un palindrome (un mot qui se lit de la même façon de gauche à droite et de droite à gauche).
3. Écrire un script qui demande une chaîne de caractères  $s$  et un caractère  $c$ , et qui renvoie la chaîne  $s$  à laquelle on a supprimé la première occurrence de  $c$  (on renvoie un message d'erreur s'il n'y est pas).
4. Écrire un script qui teste si deux chaînes de caractères sont anagrammes l'une de l'autre.