

UTILISATION DE SCILAB : un peu de programmation

Suite de Syracuse

Il s'agit de la suite $(u_n)_{n \geq 1}$ définie par :

$$u_{n+1} = \begin{cases} u_1 & \text{donné} \\ \frac{u_n}{2} & \text{si } u_n \text{ est pair} \\ 3u_n + 1 & \text{si } u_n \text{ est impair} \end{cases}$$

1) A la main.

Déterminer les termes de la suite pour chaque valeur suivante de u_1 : 8, 9, 10 et 11 ;

Pourquoi est-il inutile de poursuivre les calculs quand un des termes de la suite vaut 1 ?

2) Programmer dans scilab la fonction suivante :

```
function syracuse(a)
```

qui renvoie les termes de la suite dans le cas où $u_1 = a$

```
function syracuse(a)
termecourant = a
compteur=1
u(1)=a
while termecourant<>1
    if modulo(termecourant,2)==0 then
        termesuivant = termecourant/2
    else
        termesuivant = 3*termecourant + 1
    end
    compteur = compteur +1
    u(compteur)=termesuivant
    termecourant = termesuivant
end
for i=1:length(u)
    disp([i,u(i)])
end
endfunction
```

Dans quels cas, la fonction ci-dessus bloquerait la machine ?

Compléter cette fonction pour obtenir la représentation graphique de u .

3) A l'aide de la fonction précédente, reprenez la question 1 avec différentes valeurs de u_1

Quelle conjecture pouvez-vous faire ?

4) Créer une seconde fonction proposant pour chaque u_1 compris entre 1 et 100, la plus petite valeur de n tel que $u_n = 1$

Quelle est la valeur de u_1 qui nécessite le plus grand nombre d'étapes ?

Cette valeur de n est appelée **temps de vol de la suite**.

5) Créez une nouvelle fonction proposant pour chaque u_1 compris entre 1 et 1000, la plus petite valeur de n tel que $u_n = 1$ et

désignant la valeur de u_1 pour laquelle le nombre d'étapes est maximum.

Prévoyez dans cette fonction une représentation graphique.

6) Créez une fonction

```
function altitudesyracuse(a)
```

renvoyant le maximum de la suite. C'est l'**altitude maximale de la suite**.

7) Créez une fonction qui pour chaque u_1 compris entre 1 et 100 renvoie le temps de vol de la suite et son altitude maximale.

Quelles remarques peut-on faire ?