

Des logiciels au service de l'étude des suites

A) Un algorithme redoutable

La suite de Syracuse est donnée par la relation de récurrence ci-dessous :

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

On a observé précédemment que peu importe le premier terme choisi, cette suite boucle irrémédiablement sur les termes 4, 2, 1. On définit pour cette suite le « temps de vol » qui est le nombre de valeurs de cette suite obtenues avant de tomber sur 1, 1 incluse et u_0 exclue. On définit de même « l'altitude maximale » désigne la plus grande valeur atteinte par cette suite.

1. A l'aide du logiciel Calc de la suite OpenOffice, calculer les 200 premiers termes de la suite de Syracuse pour $u_0 = 126$. On utilisera la fonction SI du logiciel.
2. Montrer que pour $u_0 = 298301773$, la suite boucle sur les termes 4, 2, 1.
3. Calculer l'altitude maximale de la suite à l'aide de la fonction MAX du logiciel selon la valeur prise par u_0 .
4. A l'aide du logiciel Algobox, écrire un algorithme qui selon la valeur prise par u_0 donne la liste des termes de la suite jusqu'à 1.
5. Compléter cet algorithme pour qu'il donne aussi le temps de vol et l'altitude maximale de la suite selon la valeur prise par u_0 .

B) Une ligne qui se brise en morceaux

A l'aide du logiciel Algobox, écrire et compléter l'algorithme ci-dessous pour tracer la ligne selon la valeur de n .

```

1  VARIABLES
2  p EST_DU_TYPE NOMBRE
3  i EST_DU_TYPE NOMBRE
4  n EST_DU_TYPE NOMBRE
5  DEBUT_ALGORITHME
6  LIRE p
7  n PREND_LA_VALEUR pow(2,p)
8  i PREND_LA_VALEUR 0
9  TANT_QUE (i<n) FAIRE
10  DEBUT_TANT_QUE
11  TRACER_SEGMENT (i/n,0)->(.....)
12  TRACER_SEGMENT (i/n,1/n*pow(-1,i))->(.....)
13  TRACER_SEGMENT (.....)->(.....)
14  i PREND_LA_VALEUR i+1
15  FIN_TANT_QUE
16  FIN_ALGORITHME

```