# Exercice 1

On considère la suite $(u_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ définie par $\begin{cases} u_1 = 0 \\ u_{n+1} = u_n + \ln n \text{ pour tout } n \in \mathbb{N}^* \end{cases}$

(a) Montrer, par un calcul à la main, que $u_5 = \ln(120)$.
On admet (par récurrence) que

$$\boxed{u_n = \ln(n!) \text{ pour tout } n \in \mathbb{N}^*}$$

(b) Compléter le programme suivant pour qu'il calcule la valeur de $u_{20}$.

```
--> u=..........
--> for n=2 :.....
  > u=..........................;
  > end
--> disp(u)
```

Réponse : $u_{20} \approx$ ......................................................................

(c) Tester le programme suivant et expliquer soigneusement le résultat obtenu

```
--> u= 0;
--> n=1;
--> while u<100
      u= u+log(n) ;
      n = n + 1;
     end;
--> disp(n)
-->disp(u)
```

Réponse :

..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................

# Exercice 2

La célèbre suite de Syracuse est définie par la donnée d'un premier terme $u_0$ entier naturel non nul, et par la relation de récurrence suivante :

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

(a) Calculer à la main les vingt premiers termes de la suite dans le cas où $u_0 = 7$.

**Conjecture de Syracuse**

Quelle que soit la valeur de $u_0$, la suite finit toujours par stationner à 4,2,1,4,2,1....

(b) Tester le programme suivant :

```
--> u=7;
--> for n=1:30
      if modulo(u,2)==0
               u=u/2
      else
               u=3*u+1
      end;
      end;
```

Que fait ce programme ?

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

(c) Comment le modifier pour qu'il s'arrête dès que l'on arrive à 1 ?

(d) Appliquer ce programme à $u_0 = 99$ et à $u_0 = 151$, et donner les résultats obtenus.