David Michel
david.michel@ens-rennes.fr
perso.eleves.ens-rennes.fr/people/David.Michel

ECE 1
Lycée Saint-Vincent
2016-2017

TP3 : Programmation – Boucles for et while – Corrigé

Ce corrigé présente sommairement les solutions, c'est-à-dire les fonctions et programmes corrects qui répondent aux questions. Pour plus de détails, je vous renvoie aux notes prises pendant les TP. En cas de question, ne pas hésiter à m'envoyer un mail.

Q.1 On suit la consigne en traduisant « tant que »par une boucle **while**

```
n=input("Entrer le nombre 42 : ")
while n<>42
      n=input("Entrer le nombre 42 : ")
end
```

On aurait pu faire l'économie de la première ligne en définissant **n** à une valeur différente de 42 pour entrer dans la boucle :

```
n=0
while n<>42
      n=input("Entrer le nombre 42 : ")
end
```

Q.2 Il faut que le compteur prenne toutes les valeurs entre 0 et 9 :

```
compteur = 0
while compteur<10
   disp("Le compteur vaut "+string(compteur))    //On affiche ce qu'il faut
   compteur = compteur + 1                       //On augmente la valeur du compteur
end
```

Q.3 On veut répéter la même opération un nombre donné de fois, on utilise plutôt une boucle **for** :

```
for i=0:9
      disp("Le compteur vaut "+string(i))
end
```

Q.4 On calcule $n!$ par $n! = n \times (n-1)!$. On prend donc une variable qui vaut initialement 1, et on calcule les termes successifs de la suite :

```
function m=factorielle(n)
      m=1
      for i=1:n
            m=i*m          //m_i = i × m_{i-1}
      end
endfunction
```

Q.4bis On calcule $\sum_{i=1}^{n} i$ en remarquant que $\sum_{i=1}^{n} i = n + \sum_{i=1}^{n-1} i$:

```
function s=somme(n)
      s = 0
      for i = 1:n
            s = s + i           //s_i = s_{i-1} + i
      end
endfunction
```

$\boxed{\text{Q.5}}$ Comme à la question précédente, $\sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k} = \frac{1}{n} + \sum_{k=1}^{n-1} \frac{1}{k}$ donc :

```
function h=harmonique(n)
      h = 0
      for k = 1:n
            h = h + 1/k          //h_k = h_{k-1} + 1/k
      end
endfunction
```

On effectue les calculs suivants :

n	10	100	1000	10000
harmonique(n)	$2,93$	$5,19$	$7,49$	$9,79$
harmonique(n)/n	$0,29$	$0,052$	$0,0075$	$0,00098$
harmnique(n)/log(n)	$1,27$	$1,13$	$1,08$	$1,06$

Difficile de conjecturer la limite de H_n. On montre facilement (somme de termes positifs) que (H_n) est croissante. En fait, $H_n \xrightarrow[n\to+\infty]{} +\infty$. On voit bien par contre que $\frac{H_n}{n} \xrightarrow[n\to+\infty]{} 0$ et $\dfrac{H_n}{\ln n} \xrightarrow[n\to+\infty]{} 0$.

$\boxed{\text{Q.6}}$ Les valeurs successives de la variable **u** suivent la relation de récurrence

$$u_{n+1} = 2u_n + 3$$

avec $u_0 = 0$.

Pour afficher uniquement u_{100}, on écrit :

```
u=0;
for i=1:100
      u=2*u+3;
end
disp(u)
```

Comme on l'a vu ci-dessus, les valeurs successives de u forment une suite arithmético-géométrique et on montre que

$$\forall n \in \mathbb{N}, \qquad u_n = 3(2^n - 1).$$

Pour afficher u_{100}, on peut donc écrire **disp(3*(2^100-1))**.