

Interrogation écrite n° 5

Informatique et Algorithmique – mercredi 7 mars 2017

A

NOM :

PRÉNOM :

1) La variable x contient un nombre réel. Écrire une commande qui teste si x appartient à l'intervalle $[-2, 7[$: `(x>=-2)&(x<7)`

2) Écrire une commande Scilab qui calcule $\left| \sqrt[3]{\ln(17)} + i \sin(\lfloor 2018\pi \rfloor) \right|$:

```
abs(log(17)^(1/3)+%i*sin(floor(2018*pi)))
```

3) Écrire une commande qui affiche une phrase indiquant à l'utilisateur la première coordonnée d'un vecteur x (par exemple, si $x=[1,0,2]$, elle affiche *La première coordonnée du vecteur est 1.*).

```
disp('La première coordonnée du vecteur est '
+string(x(1))+'.')
```

4) Écrire des instructions qui échangent le contenu des variables s et t .

```
u=s; s=t; t=u;
```

5) Que contient la variable x après l'exécution des instructions suivantes dans la console Scilab : $x=1.5$; $x=x+1$; $x=4*x$; $x=x^3$; $x=\log(x)/\log(10)$; $x=x-\text{floor}(\pi)$; $x=1+\exp(x)$? `x=2`

6) Écrire une commande qui renvoie un vecteur contenant 256 nombres compris entre $-5,5$ et 12 , régulièrement espacés. `linspace(-5.5,12,256)`

7) Compléter le programme suivant (il prend en entrée n et p et il calcule le coefficient binomial $\binom{n}{p}$).

```
p=input('Entrer un entier p>0 :')
n=input('Entrer un entier n>=p :')
y=1;
for k=1:p
    y=y*(n-p+k)/k;
end
disp(string(p)+' parmi '+string(n)+' est égal à '+string(y)+'.')
```

8) Écrire un programme qui demande à l'utilisateur des réels $a \neq 0$, b et c et qui renvoie les racines de $aX^2 + bX + c$ dans $\mathbb{R}[X]$ (un message s'il n'y en a pas).

```
a=input('Entrer un réel a non nul :')
b=input('Entrer un réel b :')
c=input('Entrer un réel c :')
D=b^2-4*a*c;
if D<0 then
    disp('Le polynôme n'admet pas de racines.')
elseif D==0 then
    disp('Le polynôme admet une unique racine : '
+string(-b/(2*a))+'.')
else
    r1=(-b-sqrt(D))/(2*a); r2=(-b+sqrt(D))/(2*a);
    disp('Le polynôme admet deux racines : '
+string(r1)+' et '+string(r2)+'.')
end
```

9) Que contient la variable z après l'exécution des instructions $x=[1,1/\%e,5]$; $z=\log(x)$; $z(3)=[]$; $z=z.*[3,-2]$?

```
z=[0,2]
```

10) Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, posons $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k-1}}{k}$

a) Écrire un programme qui calcule S_{200} et stocke la valeur dans la variable s. (on laissera de la place entre chaque ligne afin de rajouter du code dans les questions suivantes).

```
s=0; U=[];
for k=1:200
    s=s+(-1)^(k-1)/k;
    U=[U,s];
end
```

b) Modifier le programme ci-dessus pour stocker les 200 premières valeurs dans un vecteur U.

c) Que renvoie la commande 1:200 ?

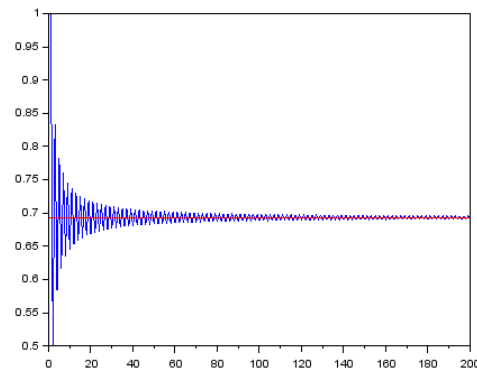
Un vecteur contenant les entiers de 1 à 200.

d) Quelle commande permet alors de tracer les 200 premières valeurs de la suite en bleu :

plot(1:200,U,'b')

e) On ajoute enfin les instructions suivantes

```
L=log(2); C=L*ones(1,201);
plot(0:200,C,'r')
```



On exécute le programme et le graphique ci-dessus s'affiche. Que peut-on conjecturer sur la suite $(S_n)_{n \geq 1}$.

On conjecture que la suite $(S_n)_{n \geq 1}$ converge vers $\ln(2)$.

11) Parmi les commandes suivantes, entourez celles qui renvoient un booléen T (vrai) et barrez celles qui renvoient un message d'erreur.

%t|%f, %f&(~%t), 4<=(2^2), cos(%pi)/##1, log(0)/##1

12) a) Quelle commande permet d'effacer le graphique précédent ? clf();

b) A l'aide de la commande subplot, écrire un programme qui coupe une fenêtre graphique en deux, qui trace la courbe représentative de cos sur $[-2\pi, 2\pi]$ en vert à gauche et la courbe représentative de $x \mapsto \frac{e^x}{\sqrt{x}}$ sur $[1/4, 4]$ en rouge à droite (sans créer de fonction Scilab au préalable).

```
subplot(1,2,1)
x=linspace(-2*pi,2*pi,1000);
plot(x,cos(x),'g');
subplot(1,2,2)
x=linspace(1/4,4,1000);
plot(x,exp(x)./sqrt(x),'r');
```

13) Écrire une commande qui renvoie un vecteur contenant sept nombres choisis aléatoirement entre 0 et 1 : rand(1,7)

14) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, posons $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k!}$. Écrire une fonction appelé ApproxE qui prend en entrée un réel eps strictement positif et détermine n tel que $|S_n - e| \leq \text{eps}$ (sans utiliser de fonction prédéfinie pour la factorielle).

```
function n=ApproxE(eps)
u=1; s=u; n=1;
while abs(s-%e)>eps
    u=u/n;
    s=s+u;
    n=n+1;
end
endfunction
```

Interrogation écrite n° 5

Informatique et Algorithmique – mercredi 7 mars 2017

B

NOM :

PRÉNOM :

1) Écrire une commande qui renvoie un vecteur contenant 628 nombres compris entre -11 et $-0,5$, régulièrement espacés. `linspace(-11,-0.5,628)`

2) Que contient la variable x après l'exécution des instructions suivantes dans la console Scilab : `x=-2; x=x^5; x=abs(x)-4; x=7/x; x=sin(x*pi); x=x/sqrt(2); x=9^x` ? `x=3`

3) Parmi les commandes suivantes, entourez celles qui renvoient un booléen T (vrai) et barrez celles qui renvoient un message d'erreur.

`%f|(~%t)`, `~(%t&%f)`, `5>=(2^2)`, `exp(1)==0`, ~~`sin(%pi)/pi`~~

4) Écrire une commande qui renvoie un vecteur contenant neuf 5. `5*ones(1,9)`

5) Écrire une commande Scilab qui calcule $\sqrt[7]{\left|1 + \exp\left(i \cos\left(\frac{\pi}{2018}\right)\right)\right|}$: `abs(1+exp(i*cos(pi/2018)))^(1/7)`

6) Écrire une commande qui affiche une phrase indiquant à l'utilisateur le nombre d'éléments d'un vecteur x (par exemple, si `x=[1,0,2]`, elle affiche *Le vecteur contient 3 éléments.*). `disp('Le vecteur contient ' + string(length(x)) + ' éléments.')`

7) La variable x contient un nombre réel. Écrire une commande qui teste si x appartient à l'intervalle $]-\infty, 3] \cup]9, +\infty[$: `(x<=3) | (x>9)`

8) Compléter la fonction ci-contre (elle prend en entrée n et p et qui calcule le coefficient binomial $\binom{n}{p}$).

```
function y=coeffbinom(n,p)
y=1;
for k=1:p
    y=y*(n-p+k)/k;
end
endfunction
```

9) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, posons $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{1}{k!}$. Écrire une fonction Scilab appelée `ApproxE` qui prend en entrée un réel eps strictement positif et détermine n tel que $|S_n - e| \leq \text{eps}$ (sans utiliser de fonction prédéfinie pour la factorielle).

```
function n=ApproxE(eps)
u=1; s=u; n=1;
while abs(s-%e)>eps
    u=u/n;
    s=s+u;
    n=n+1;
end
endfunction
```

10) Que contient la variable y après l'exécution des instructions `x=[3*pi,1,%pi/3]; y=cos(x); y(2)=[]; y=[y,3]` ?

`y=[-1,0.5,3]`

11) Pour tout $n \in \mathbb{N}$, posons $S_n = \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{2k+1}$.

a) Écrire un programme qui calcule S_{250} et stocke la valeur dans la variable s . (on laissera de la place entre chaque ligne afin de rajouter du code dans les questions suivantes).

```
s=1; U=[1];
for k=1:250
    s=s+(-1)^k/(2k+1);
    U=[U,s];
end
```

b) Modifier le programme ci-dessus pour stocker les 251 premières valeurs (la somme démarre à $k=0$) dans un vecteur U .

c) Que renvoie la commande `0:250` ?

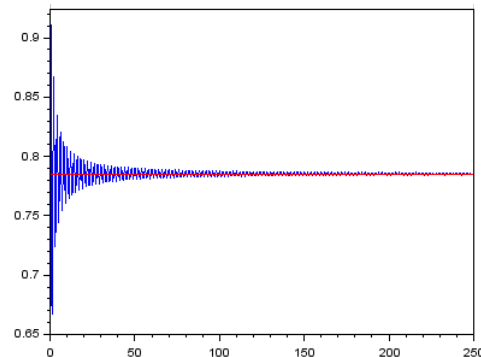
Un vecteur contenant les entiers de 0 à 250.

d) Quelle commande permet alors de tracer les 251 premières valeurs de la suite en bleu :

`plot(0:250,U,'b')`

e) On ajoute enfin les instructions suivantes

```
L=%pi/4; C=L*ones(1,251);
plot(0:250,C,'r')
```



On exécute le programme et le graphique ci-dessus s'affiche. Que peut-on conjecturer sur la suite $(S_n)_{n \in \mathbb{N}}$.

On conjecture que la suite $(S_n)_{n \geq 1}$ converge vers $\pi/4$.

12) a) Quelle commande permet d'effacer le graphique précédent ? `clf()`;

b) A l'aide de la commande `subplot`, écrire un programme qui coupe une fenêtre graphique en deux, qui trace la courbe représentative de \sin sur $[-2\pi, 2\pi]$ en rouge à gauche et la courbe représentative de $x \mapsto \frac{\sqrt{x}}{\ln(x)}$ sur $[2, 5]$ en bleu à droite (sans créer de fonction Scilab au préalable).

```
subplot(1,2,1)
x=linspace(-2*pi,2*pi,1000);
plot(x,sin(x),'r');
subplot(1,2,2)
x=linspace(2,5,1000);
plot(x,sqrt(x)./log(x),'b');
```

13) Écrire des instructions qui échangent le contenu des variables x et y .

`z=x; x=y; y=z;`

14) Écrire un programme qui demande à l'utilisateur des réels $a \neq 0$, b et c et qui renvoie les racines de $aX^2 + bX + c$ dans $\mathbb{R}[X]$ (un message s'il n'y en a pas).

```
a=input('Entrer un réel a non nul :');
b=input('Entrer un réel b :');
c=input('Entrer un réel c :');
D=b^2-4*a*c;
if D<0 then
    disp('Le polynôme n'admet pas de racines.')
```

```
elseif D==0 then
    disp('Le polynôme admet une unique racine : '
        +string(-b/(2*a))+'.')
```

```
else
    r1=(-b-sqrt(D))/(2*a); r2=(-b+sqrt(D))/(2*a);
    disp('Le polynôme admet deux racines : '
        +string(r1)+' et '+string(r2)+'.')
```

```
end
```