MHT304 - Plan du cours

1. Chapitre introductif ;
2. Résolution numérique des équations ;
3. Polynômes ; élimination, interpolation, approximation ;
4. Initiation aux méthodes itératives ;
5. Calcul numérique et équations différentielles.

`Notes de cours en ligne :`
`http:\\www.math.u-bordeaux1.fr\~yger\mht304.pdf`
`Contrat sous Ulysse prevu`

Une référence :
Mathématiques Appliquées L3, A. Yger et J.A. Weil, Pearson Education, 2009.

Chapitre d'introduction, plan.

1. Deux (en fait trois) logiciels distincts pour deux tâches distinctes ;
2. Les boucles logiques (exemples: PGCD et Bézout) ;
3. Le calcul machine est-il fiable ?
4. Le codage des réels en "virgule flottante" ;
5. La force du calcul symbolique ;
6. À propos de stabilité (un exemple troublant).

Trois logiciels.

MAPLE 10 : **Calcul SYMBOLIQUE**
Espace ALPHA, CREMI-A28 (libre accès).

MATLAB 7 : **Calcul SCIENTIFIQUE**
MATrixLABoratory - CREMI-A28 (accès restreint).

SCILAB 5.1.1 : **Calcul SCIENTIFIQUE**
(clone libre de MATLAB).
En accès libre au CREMI-A28.

`http:\\www.scilab.org`

Les boucles logiques : l'exemple du PGCD

(relire avec soin et tester)

Sous MATLAB 7 :

```
function PGCD=PGCD(a,b);


x=a ;
y=b ;
while y>0
    [q,r] = div(x,y);
    if r==0
        PGCD = y;
        y = 0 ;
    else
        [q1,r1] = div(y,r);
        x = r;
        PGCD = x ;
        y=r1 ;
    end
end
```

Traduction :

```
fonction PGCD=PGCD(a,b);
x=a;
y=b;
tant que y est non nul, faire
   [q,r] = div(x,y);
   si r=0
     PGCD = y;
     y=0;
   sinon
     [q1,r1]= div(y,r);
     x=r;
     PGCD = x;
     y=r1;
   fin
fin
```

$$\begin{array}{rcl} a &=& bq+r \\ b &=& rq_1+r_1 \\ r &=& r_1q_2+r_2 \\ \vdots &=& \vdots \\ r_{N-2} &=& q_Nr_{N-1}+r_N \\ r_{N-1} &=& r_Nq_{N+1}+0 \end{array}$$

Les boucles logiques : l'exemple de Bézout

(relire avec soin et tester). [**Sous** MATLAB 7 **:**]

```
fonction [PGCD,u,v]=bezout(a,b);
x=a ;
y= abs(b) ;
[q,r]=div(x,y);
if r==0
    PGCD = y;
    u=0 ;
    v=1;
else
 [d,u1,v1]=bezout(y,r);
 PGCD=d;
 u=v1;
 v=sign(b)*(u1- q*v1);
end
```

$$
\begin{aligned}
|a| &= |b|q_0 + r_0 \\
|b| &= r_0 q_1 + r_1 \\
\vdots &= \vdots \\
r_{N-3} &= q_{N-1} r_{N-2} + r_{N-1} \\
r_{N-2} &= q_N r_{N-1} + d \\
r_{N-1} &= d q_{N+1} + 0
\end{aligned}
$$

Le calcul machine est-il fiable ?

Sous MATLAB 7 **:**

```
function test1
temp=1;
for i=1:20
    temp=10*temp;
    x=temp+1.5;
    y=temp;
    z=x-y;
    [i z]
end

ans =
1.0000    1.5000
2.0000    1.5000
 ...        ...
14.0000    1.5000
15.0000    1.5000
16     2
17     0
18     0
19     0
20     0
```

Le codage des réels (simple et double précision).

$$x_{k+1} = x_k - \frac{x_k^3 + x_k^2 + 1}{3x_k^2 + 2x_k}\,.$$

Sous MATLAB 7 **:**

```
function x=Newton(init,N);
init=-1;
x=init;
for i=1:N
    x = x - (x^3 + x^2 +1)./(3*x^2 + 2*x);
end
```

```
>> format long
>> x=Newton(50);
>> x
x =
  -1.465571231876768
>> single(x)
ans =
  -1.4655713
```

SIMPLE PRECISION : 32 bits
(1: signe, 8: exposant, 23: mantisse) SINGLE
DOUBLE PRECISION : 64 bits
(1: signe, 11: exposant, 52: mantisse) DOUBLE

Cours: pages 1 à 10 du poly (sections 1.1 à 1.4).