

Corrigé de la séance 4

Comme tous les corrigés des séances d'exercices le corrigé de la séance 4 est partiel. Vous trouverez ci-dessous quelques programmes qui répondent en partie aux questions posées dans l'énoncé de la séance et qui fournissent éventuellement des résultats supplémentaires. Ces programmes n'ont pas la prétention d'être optimaux et de répondre aux canons de l'informatique...

Toute information complémentaire peut-être obtenue soit auprès de la personne qui encadre les travaux pratiques du groupe auquel vous appartenez, soit en adressant vos demandes par courriel (au moyen de votre adresse ulb) à mtolley@ulb.ac.be, soit aux "intercours" ou lors des permanences organisées "à la carte" (cf. vos délégués d'année).

Premier système de l'exercice 2

```
clc;clear
format long
f=inline('x^3-y^5+31');
g=inline('2*x^5-y^4+14');
C1=inline('(x.^3+31).^(1/5)');
C2=inline('(2*x.^5+14).^(1/4)');
u=0.75:0.01:1.25;
Y1=C1(u);
Y2=C2(u);
subplot(2,1,1)
plot(u,Y1,u,Y2)
grid on
title('Représentation des deux courbes définies implicitement')
xlabel('x'); ylabel('y');
X=[1.6;1.2];
for n=1:12
    x=X(1); y=X(2);
    J=[ 3*x^2 -5*y^4
        10*x^4 -4*y^3];
    F=[f(x,y)
        g(x,y)];
    X=X-J\F
```

```

    erreur(n)= sqrt((f(X(1),X(2)))^2 + (g(X(1),X(2)))^2);
end
subplot(2,1,2)
plot(log10(erreur),'ro-')
title('Erreur en fonction du n° de l''itération')
ylabel('log_1_0 de l''erreur')
xlabel('N° de l''itération')
grid on

```

Deuxième système de l'exercice 2

Méthode de Newton-Raphson Jacobien calculé analytiquement

```

clc;clear
format long
f=@(x) (2-sin(x).^2).^(1/4) ;
g=@(x) 1+0.2*(1-sin(0.7*x+pi/3).^2).^3 ;
F=@(x,y) y.^4 + sin(x).^2 -2 ;
G=@(x,y) 5*y - (1-sin(0.7*x+pi/3).^2).^3 - 5 ;
Fx=@(x) 2*sin(x).*cos(x) ;
Fy=@(y) 4*y.^3 ;
Gx=@(x) 4.2*(1-sin(0.7*x+pi/3).^2).^2.*sin(0.7*x+pi/3).*cos(0.7*x+pi/3);
Gy=@(y) 5;
x=0:pi/5000:2*pi;
figure(1)
plot(x,f(x))
title('Les deux fonctions f(x) et g(x)')
ylabel('f ou g')
xlabel('x')
grid on
hold on
plot(x,g(x),'r')
X=[1.47;1.0];
X=[2.02;1.0];
X=[2.31;1.1];
X=[3.19;1.2];
X=[4.66;1.0];
X=[4.75;1.0];
for n=1:10
    U(1,n)=X(1);
    U(2,n)=X(2);
    x=X(1); y=X(2);
    J=[ Fx(x) Fy(y)
        Gx(x) Gy(y)];
    V=[F(x,y)
        G(x,y)];

```

```

X=X-J\V;
erreur(n)= sqrt((F(X(1),X(2)))^2 + (G(X(1),X(2)))^2);
end
U'
figure(2)
plot(log10(erreur),'ro-')
title('Erreur en fonction du n° de l''itération')
ylabel('log_1_0 de l''erreur')
xlabel('N° de l''itération')
grid on
%   Résultats
%   1.4700000000000000    1.0000000000000000
%   1.469358241780013    1.002563509364560
%   1.469218279895020    1.002560806979694
%   1.469218331899143    1.002560809125847
%   1.469218331899150    1.002560809125847
%   1.469218331899149    1.002560809125847
%   1.469218331899149    1.002560809125847
%   1.469218331899149    1.002560809125847
%   1.469218331899149    1.002560809125847
%   1.469218331899149    1.002560809125847

%   2.0200000000000000    1.0000000000000000
%   1.953742767506238    1.034184053503286
%   2.014913628955948    1.042798109203812
%   2.019279890032725    1.044010041578170
%   2.019384566527410    1.044028537919194
%   2.019384594238602    1.044028543687566
%   2.019384594238600    1.044028543687566
%   2.019384594238604    1.044028543687566
%   2.019384594238612    1.044028543687568
%   2.019384594238599    1.044028543687566

%   2.3100000000000000    1.1000000000000000
%   2.305667781286007    1.097268492946905
%   2.305228373610667    1.097175870260903
%   2.305227643563117    1.097175724760194
%   2.305227643561233    1.097175724759820
%   2.305227643561247    1.097175724759823
%   2.305227643561242    1.097175724759822
%   2.305227643561238    1.097175724759821
%   2.305227643561242    1.097175724759822
%   2.305227643561242    1.097175724759822

%   3.1900000000000000    1.2000000000000000

```

%	3.187422333056637	1.189049150016308
%	3.189015623303437	1.188873333112562
%	3.189013300765806	1.188872950770811
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761951	1.188872950769882
%	3.189013300761953	1.188872950769882
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761953	1.188872950769882
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	4.660000000000000	1.000000000000000
%	4.657673292936965	1.000746359257682
%	4.657691067922842	1.000746383640887
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.750000000000000	1.000000000000000
%	4.746488328581593	1.000287503965006
%	4.746353493558744	1.000288157049109
%	4.746353285387817	1.000288158049692
%	4.746353285387332	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695

Deuxième système de l'exercice 2

Méthode de Newton-Raphson - Matrice jacobienne approchée

```

clc;clear
format long
f=@(x) (2-sin(x).^2).^(1/4) ;
g=@(x) 1+0.2*(1-sin(0.7*x+pi/3).^2).^3 ;
F=@(x,y) y.^4 + sin(x).^2 -2 ;
G=@(x,y) 5*y - (1-sin(0.7*x+pi/3).^2).^3 - 5 ;
x=0:pi/5000:2*pi;
figure(1)
plot(x,f(x))
title('Les deux fonctions f(x) et g(x)')
```

```

ylabel('f ou g')
xlabel('x')
grid on
hold on
plot(x,g(x),'r')
X=[1.47;1.0];
% X=[2.02;1.0];
% X=[2.31;1.1];
% X=[3.19;1.2];
% X=[4.66;1.0];
% X=[4.75;1.0];
hx=0.001;
hy=0.001;
for n=1:10
    U(1,n)=X(1);
    U(2,n)=X(2);
    x=X(1); y=X(2);
    J=[ (F(x+hx,y)-F(x,y))/hx (F(x,y+hy)-F(x,y))/hy
        (G(x+hx,y)-G(x,y))/hx (G(x,y+hy)-G(x,y))/hy];
    V=[F(x,y)
        G(x,y)];
    X=X-J\V;
    erreur(n)= sqrt((F(X(1),X(2)))^2 + (G(X(1),X(2)))^2);
end
U'
figure(2)
plot(log10(erreur),'ro-')
title('Erreur en fonction du n° de l''itération')
ylabel('log_1_0 de l''erreur')
xlabel('N° de l''itération')
grid on
% Résultats Newton Raphson
% 1.4700000000000000 1.0000000000000000
% 1.469358241780013 1.002563509364560
% 1.469218279895020 1.002560806979694
% 1.469218331899143 1.002560809125847
% 1.469218331899150 1.002560809125847
% 1.469218331899149 1.002560809125847
% 1.469218331899149 1.002560809125847
% 1.469218331899149 1.002560809125847
% 1.469218331899149 1.002560809125847
% 1.469218331899149 1.002560809125847
% Résultats jacobienne approchée
% 1.4700000000000000 1.0000000000000000

```

%	1.469301114413615	1.002562351720546
%	1.469218126109027	1.002560799911523
%	1.469218332248993	1.002560809144599
%	1.469218331898622	1.002560809125817
%	1.469218331899151	1.002560809125847
%	1.469218331899150	1.002560809125847
%	1.469218331899150	1.002560809125847
%	1.469218331899150	1.002560809125847
%	1.469218331899150	1.002560809125847

%	Résultats Newton-Raphson	
%	2.020000000000000	1.000000000000000
%	1.953742767506238	1.034184053503286
%	2.014913628955948	1.042798109203812
%	2.019279890032725	1.044010041578170
%	2.019384566527410	1.044028537919194
%	2.019384594238602	1.044028543687566
%	2.019384594238600	1.044028543687566
%	2.019384594238604	1.044028543687566
%	2.019384594238612	1.044028543687568
%	2.019384594238599	1.044028543687566

%	Résultats jacobienne approchée	
%	2.020000000000000	1.000000000000000
%	1.954884538281289	1.034345681787690
%	2.015447208269600	1.042897797279950
%	2.019369985075060	1.044024660236848
%	2.019384857902884	1.044028585344207
%	2.019384591344454	1.044028543214702
%	2.019384594271407	1.044028543692912
%	2.019384594238235	1.044028543687506
%	2.019384594238600	1.044028543687566
%	2.019384594238604	1.044028543687566

%	Résultats Newton-Raphson	
%	2.310000000000000	1.100000000000000
%	2.305667781286007	1.097268492946905
%	2.305228373610667	1.097175870260903
%	2.305227643563117	1.097175724760194
%	2.305227643561233	1.097175724759820
%	2.305227643561247	1.097175724759823
%	2.305227643561242	1.097175724759822
%	2.305227643561238	1.097175724759821
%	2.305227643561242	1.097175724759822
%	2.305227643561242	1.097175724759822

%	Résultats jacobienne approchée	
%	2.3100000000000000	1.1000000000000000
%	2.305812823384559	1.097299232889655
%	2.305236431526571	1.097177549026536
%	2.305227755481812	1.097175748135091
%	2.305227644990969	1.097175725058495
%	2.305227643579511	1.097175724763638
%	2.305227643561477	1.097175724759871
%	2.305227643561241	1.097175724759822
%	2.305227643561248	1.097175724759823
%	2.305227643561241	1.097175724759822

%	Résultats Newton-Raphson	
%	3.1900000000000000	1.2000000000000000
%	3.187422333056637	1.189049150016308
%	3.189015623303437	1.188873333112562
%	3.189013300765806	1.188872950770811
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761951	1.188872950769882
%	3.189013300761953	1.188872950769882
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761953	1.188872950769882
%	3.189013300761952	1.188872950769882

%	Résultats jacobienne approchée	
%	3.1900000000000000	1.2000000000000000
%	3.187283764955609	1.189065155134615
%	3.189011647002066	1.188873448840571
%	3.189013292459972	1.188872951272007
%	3.189013300746483	1.188872950769507
%	3.189013300761940	1.188872950769879
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761953	1.188872950769882
%	3.189013300761952	1.188872950769882
%	3.189013300761951	1.188872950769882

%	Résultats Newton-Raphson	
%	4.6600000000000000	1.0000000000000000
%	4.657673292936965	1.000746359257682
%	4.657691067922842	1.000746383640887
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546

%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546
%	4.657691071399425	1.000746383624546

%	Résultats jacobienne approchée	
%	4.660000000000000	1.000000000000000
%	4.657586125575816	1.000746917063071
%	4.657692155301417	1.000746378418718
%	4.657691058921208	1.000746383684308
%	4.657691071542910	1.000746383623859
%	4.657691071397787	1.000746383624554
%	4.657691071399446	1.000746383624546
%	4.657691071399427	1.000746383624546
%	4.657691071399427	1.000746383624546
%	4.657691071399427	1.000746383624546

%	Résultats Newton-Raphson	
%	4.750000000000000	1.000000000000000
%	4.746488328581593	1.000287503965006
%	4.746353493558744	1.000288157049109
%	4.746353285387817	1.000288158049692
%	4.746353285387332	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695
%	4.746353285387326	1.000288158049695

%	Résultats jacobienne approchée	
%	4.750000000000000	1.000000000000000
%	4.746544448667411	1.000287265749552
%	4.746355916601747	1.000288145505123
%	4.746353316162022	1.000288157903153
%	4.746353285746364	1.000288158047985
%	4.746353285391519	1.000288158049675
%	4.746353285387372	1.000288158049695
%	4.746353285387323	1.000288158049695
%	4.746353285387328	1.000288158049695
%	4.746353285387328	1.000288158049695