U. A. B. T. 2015/2016
Département de Mathématiques

Corrigé du T.P Test d'analyse numérique 2

Exercice

```
function x=trilinf(a,b,c,d)
% résolution d'un système tridiagonal triangulaire inférieur
n=length(a); x=zeros(n,1);
x(1)=d(1)/a(1);x(2)=(d(2)-b(1)*x(1))/a(2);
for i=3:n
x(i)=(d(i)-b(i-1)*x(i-1)-c(i-2)*x(i-2))/a(i);
end
% Exercice
clear, clc
% Introduction des paramètres
a=1:6; b=a(2:end); c=a(3:end);d=ones(6,1);
x=trilinf(a,b,c,d);
disp('la solution est:')
x
```

Problème

1.

```
function [ t,y ] = euler( f,a,b,y0,n )
% Cette fonction résoud le problème y'=f(t,y)
% avec la condition initiale y(a)=y0
% En utilisant n étapes de la méthode d'Euler
h=(b-a)/n;
t=a:h:b;
y(1)=y0;
for j=2:n+1
y(j)=y(j-1)+h*f(t(j-1),y(j-1));
end
```

2.

```
f=@(t,y)cos(2*y)
[ t,y ] = euler( f,0,1,0,10 );
u=@(t)0.5*asin((exp(4*t)-1)./(exp(4*t)+1));
figure(1)
plot(t,y,'ro',t,u(t),'k')
legend('solution approchée','solution exacte')
title('résolution de (P) par la méthode d''Euler ')
shg
```

3.

```
function [ t,y ] = RK3( f,a,b,y0,n )
% Cette fonction résoud le problème y'=f(t,y)
% avec la condition initiale y(a)=y0
% En utilisant n étapes de la méthode d'Euler
h=(b-a)/n;
t=a:h:b;
y(1)=y0;
```

```
for j=2:n+1
k1=feval(f,t(j-1),y(j-1));
k2=feval(f,t(j-1)+h/2,y(j-1)+h/2*k1);
k3=feval(f,t(j-1)+h,y(j-1)-h*k1+2*h*k2);
y(j)=y(j-1)+h*(1/6*k1+2/3*k2+1/6*k3);
end
```
4.
```
f=@(t,y)cos(2*y)
[ t,y ] = RK3( f,0,1,0,10 );
u=@(t)0.5*asin((exp(4*t)-1)./(exp(4*t)+1));
figure(2)
plot(t,y,'^b',t,u(t),'k')
legend('solution approchée','solution exacte')
title('résolution de (P) par la méthode de RK3')
shg
```
5.
```
f=@(t,y)cos(2*y);
u=@(t)0.5*asin((exp(4*t)-1)./(exp(4*t)+1));
ee=[];erk=[];
for n=10:10:100
[ t,ye ] = euler( f,0,1,0,n );
[ t,yrk ] = RK3( f,0,1,0,n );
ee=[ee,norm(ye-u(t),inf)];
erk=[erk,norm(yrk-u(t),inf)];
end
n=10:10:100;
figure(3)
semilogy(n,ee,n,erk)
legend('euler','RK3')
title('Erreurs globales engendrées par les schémas d''Euler et de RK3')
```