

Éléments de correction

du TP n° 9 -ONDES

Miguel Rodrigues

1 Exemple de code

```

////////////////////////////////////
//          Ondes          //
////////////////////////////////////

Nx = 2000; //Nombre de pas spatiaux
hx=1/Nx; //Pas spatial , intervalle de longueur fixee a 1
a=0.25; //Vitesse , ici supposee >0
//a=1;
T=3; //Temps final
lambda=0.99; //CFL
//lambda=1.01;
//lambda=0.5;
ht = hx/(a*lambda); //Pas temporel
Nt= floor(T/ht); //Nombre de pas temporels

// Donnee initiale
//La regularite de la solution est limitee
//par l'annulation de u_0, u_1, d_x^2u_0, d_x^2u_1,... au bord.

x=hx*(1:Nx-1);

//Gaussienne. Pas dans H^1_0, défaut de regularite au bord
//u0=exp(-12*(x-1/2)^2); // gros défaut
//u0=exp(-24*(x-1/2)^2); //moyen défaut
//u0=exp(-36*(x-1/2)^2); // petit défaut
//u0=exp(-100*(x-1/2)^2); // défaut quasi nul
//u0=exp(-400*(x-1/2)^2); // quasi ponctuel
u0=exp(-400*(x-1/3)^2)+exp(-300*(x-2/3)^2); //deux gaussiennes
u1=0*x;

//Mode propre periodique
//u0=sin(12*%pi*x);
//u1=0*x;

//Faux mode propre , mode propre sur R, u_1 pas nul au bord
//u0=sin(12*%pi*x);
//u1=a*12*%pi*cos(12*%pi*x);

//Trigo
//u0=sin(6*%pi*x);

```

```

//u1=cos(12*%pi*x);

scf(1);
clf();
plot(x,u0);
xlabel('Espace');
ylabel('Valeur');
title('Donnee initiale , valeur');

scf(2);
clf();
plot(x,u1);
xlabel('Espace');
ylabel('Valeur');
title('Donnee initiale , derivee');

//initialisation
u=u0;
v=u0+ht*u1;
//alternative pour v
wg=[0 u0(1,1:(Nx-2))];//a gauche
wd=[u0(1,2:Nx-1) 0];//a droite
f=0*x;
//f=cos(2*%pi*x);
v=u0*(1-lambda)+ht*u1+lambda*(wg+wd)/2+ht^2*f/2;//auxiliaire
U=[u;v];//si l'on souhaite stocker toutes les valeurs
for i=2:Nt
    f=0*x;
    //f=cos(2*%pi*x);
    wg=[0 v(1,1:(Nx-2))];//a gauche
    wd=[v(1,2:Nx-1) 0];//a droite
    w=-u+2*(1-lambda)*v+lambda*(wg+wd)+ht^2*f/2;//auxiliaire
    u=v;
    v=w;
    U=[U; w];//si l'on souhaite stocker toutes les valeurs
end

scf(3);
clf();
plot(x,v);
xlabel('Espace');
ylabel('Valeur');
title('Temps final , lambda='+ string(lambda));

scf(4);
clf();
t=ht*(0:Nt);
colorbar(min(U),max(U));
Sgrayplot(x,t,U');
xlabel('Espace');
ylabel('Temps');
title('Lignes de niveau de U, lambda='+ string(lambda));

```