Solution des exercices de la séance MATLAB sur les systèmes linéaires

Gianluca Bontempi Ana Da Silva Martin De Wulf

8 avril 2008

Remarque : il est évidemment possible de résoudre la plupart des exercices d'une manière légèrement différente.

Ex 2.1

Introduire les deux matrices puis taper les commandes : `x=A\b`.

Ex 2.2

```
function X=backsub(A,B)

%Input  -A is an n x n upper-triangular nonsingular matrix
%       -B is an n x 1 matrix
%Output -X is the solution to the linear system AX=B
% Find the dimension o B and initialize X
n=length(B);
X=zeros(n,1);
X(n)=B(n)/A(n,n);
for k=n-1:-1:1
    X(k)=(B(k)-A(k,k+1:n)*X(k+1:n))/A(k,k);
end
```

Remarque : ce qu'on fait ici, au lieu de calculer :

$$\sum_{j=k+1}^{N} a_{kj}x_j$$

c'est calculer le produit vectoriel

$$(A(k,k+1:n), X(k+1:n))$$

. C'est une technique beaucoup plus efficace en MATLAB que d'utiliser une boucle imbriquée.

Ex 2.3

Introduire les données, puis taper la commande `[L,U,P]=lu(A)`.

Ex 2.4

```
function [L,U]=doolit(A)
    n=size(A);
    L=eye(n);
    U=zeros(n);
for k=1:n
  for j=k:n
    U(k,j)=A(k,j)-L(k,1:k-1)*U(1:k-1,j);
  end
  for i=k+1:n
    L(i,k)=A(i,k)-L(i,1:k-1)*U(1:k-1,k);
    L(i,k)=L(i,k)/U(k,k);
  end
end
return
```

Ex 2.5

Introduire les données : x^*,A et taper les commandes :

```
r=b-A*xstar
e=A\r
solution=xstar+e
```

Ex 2.6

On peut penser, au vu du résultat exact du système que la taille du résidu ne donne pas une bonne indication de la validité de la solution.

Ex 2.7

Introduire les données puis taper les commande `jacobi(A,b,p,0,3)` et `gseid(A,b,p,0,3)`. En observant le résultat, on peut observer que dans ce cas précis, la méthode de Gauss-Seidel converge légèrement plus rapidement vers la solution que la méthode de Jacobi.

Ex 2.8

Tout d'abord, pour créer la matrice A, utiliser le script `ex10.m` en tapant `A=ex10(2,-4,11)`. Ensuite, encoder b et finalement, taper la commande `jacobi(A,b,p,0.000005,1000)`. Comparer avec le résultat de la commande `x=A\b`. On se trouve ici dans un cas où la méthode ne converge pas rapidement.

Ex 2.9

Utiliser les scripts comme aux exercices précédents. Dans ce cas précis la méthode de Jacobi converge alors que la matrice n'est pas à diagonale dominante stricte et la méthode de Gauss-Seidel diverge.