

Partiel de compléments d'analyse numérique

Aucun document n'est autorisé. Seule l'utilisation du logiciel scilab et de sa rubrique d'aide est autorisée. La durée de l'examen est de 2h

Exercice 1 On n'utilisera pour cet exercice aucune des fonctions préprogrammées de scilab.

- 1) Écrire un programme $a = \text{absolue}(x)$ retournant la valeur absolue du réel x : $a = |x|$. Conformément à l'énoncé, on n'utilisera pas la fonction abs de scilab.
- 2) Écrire un programme $a = \text{max}(A, n)$ retournant la valeur du plus grand élément de la matrice A de taille n : $a = \max_{i,j} A_{ij}$.
- 3) Combien d'opérations doit-on faire en fonction de la taille n de la matrice ?
- 4) Écrire un programme $a = \text{max}(A, n)$ retournant la valeur du plus grand élément de la matrice A en valeur absolue : $a = \max_{i,j} |A_{ij}|$. Penser à utiliser la fonction définie au 1.

Exercice 2 On n'utilisera pour cet exercice aucune des fonctions préprogrammées de scilab.

- 1) Écrire un programme $va = \text{verification}(A, n)$ qui renvoie la valeur 1 si la matrice A est triangulaire inférieure et 0 sinon.
- 2) Écrire un programme $x = \text{substitution}(A, y, n)$ qui renvoie la solution de $Ax = y$ dans le cas où A est triangulaire inférieure (attention cela n'est pas la fin de la méthode du pivot pour laquelle A serait triangulaire supérieure).

Exercice 3 On n'utilisera dans cet exercice aucune fonction préprogrammée de scilab à l'exception du produit matriciel type $A * B$ (ou matrice vecteur).

- 1) Écrire un programme $B = \text{trianginf}(A, n)$ qui retourne une matrice B égale à la partir strictement triangulaire inférieure de A .
- 2) Écrire un programme $D = \text{diagonale}(A, n)$ qui retourne une matrice D égale à la diagonale de la matrice A .
- 3) Écrire un programme $C = \text{relax}(A, n, a)$ utilisant les deux précédents et retournant la matrice $aD + B$ où D est la diagonale et B la partie strictement triangulaire inférieure de A .
- 4) Écrire un programme $x = \text{etape}(A, n, a, y, z)$ qui renvoie le vecteur x égal à

$$x = (aD + B)^{-1}y - (aD + B)^{-1}(A - aD - B)z.$$

On supposera que tous les termes de la diagonale de A sont non nuls et on pourra utiliser le programme de la question 2 de l'exercice précédent.

- 5) Écrire un programme $x = \text{relaxation}(A, n, a, y, m)$ calculant le vecteur x_m de la suite définie par récurrence

$$x_0 = 0, \quad x_{k+1} = (aD + B)^{-1}y - (aD + B)^{-1}(A - aD - B)x_k.$$