

Examen seconde session 15 juin 2018 (1 heure)

Document autorisé : fascicule de syntaxe Matlab / Octave - Calculatrices interdites

I) Discrétisation sur un intervalle  $[a, b]$  d'une variable  $x$

Exprimer les valeurs de  $x_i$  en fonction de  $a, b, i$  et  $N$  en supposant que le premier point est pour  $i = 0$ , c'est-à-dire  $x_0 = a$ , et le nombre de points est  $N + 1$ . (On notera le pas  $h$ ).

II) Méthode de Newton

a) Décrire la méthode de Newton pour résoudre l'équation  $f(x) = 0$  sur un intervalle  $[a, b]$ .

Rappel : La méthode est définie par la suite

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}. \quad (1)$$

b) Ecrire le programme Matlab correspondant.

Aide : on initialisera la méthode avec  $x_0 = a, x_1 = b$ .

On supposera que la dérivée n'est pas connue, et on la remplacera par la sécante :

$$f'(x_i) \rightarrow \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}. \quad (2)$$

III) On veut déterminer les valeurs  $x_1, x_2, x_3$  solutions des équations suivantes :

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 = 3 \\ 2x_1 + 10x_2 + 5x_3 = 3 \\ 6x_2 + 18x_3 = 3 \end{cases} \quad (3)$$

Ecrire le programme Matlab correspondant à la résolution de ce problème.

On dispose d'une fonction MATLAB d'en-tête :

`function x=doublebalayage(a,b,c,y)`

de résolution par double balayage d'un problème du type  $Ax = y$  avec  $x$  le vecteur inconnu et  $y$  le vecteur second membre et  $A$  une matrice tridiagonale, de diagonales  $a, b$  et  $c$ . (On n'écrira pas le contenu de la fonction.)