

Test de compléments d'analyse numérique

Aucun document n'est autorisé. L'utilisation dans les programmes des fonctions matricielles preprogrammées de scilab est interdite.

Exercice 1 On modifie la méthode de newton en discrétisant la dérivée, ce qui revient à définir la suite suivante

$$(1) \quad x_{k+1} = x_k - \frac{x_k - x_{k-1}}{f(x_k) - f(x_{k-1})} f(x_k).$$

1) Programmer la fonction $y = f(x)$ qui renvoie dans y la valeur

$$x + e^{-x}.$$

2) Écrire une fonction $x = iteree(xk, xk1)$ qui calcule

$$x = xk - \frac{xk - xk1}{f(xk) - f(xk1)} f(xk).$$

3) Écrire une fonction $xk = newtonmod(k)$ qui renvoie le k -ième terme x_k de la suite défini par (1) avec $x_{-1} = 1$, $x_0 = 0$.

Exercice 2 Calcul d'intégrale. On veut utiliser la méthode suivante de calcul d'intégrale

$$\int_0^1 f(x) dx \sim \frac{1}{n-1} \sum_{k=0}^{n-2} \frac{f(k/n) + f((k+2)/n) + 4f((k+1)/n)}{12}.$$

1) Programmer une fonction $s = integrale(n, fi)$ où fi est un vecteur de taille $n+1$ avec $fi(i) = f((i-1)/n)$ et qui renvoie l'estimation correspondante.

Exercice 3 Écrire une fonction $x = substitution(A, y, n)$ qui renvoie le vecteur x tel que $Ax = y$ en sachant que A est une matrice triangulaire supérieure et inversible.

Exercice 4 Programmer une fonction $[ak, bk] = tri(a, b, k)$ qui, étant donnée une fonction $y = f(x)$ supposée déjà programmée, renvoie le k -ième intervalle obtenu en appliquant une méthode de type dichotomie mais où on divise l'intervalle en 3 à chaque étape.