



Épreuve de Fin de Semestre

Méthodes Numériques (MATHS 06)

Remarque: dans les calculs, utiliser 3 chiffres après la virgule.

EXERCICE 2

Soit le système d'équations linéaires $S_1 \quad AX=B$

avec $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 \\ 8 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 \\ 26 \\ 7 \end{pmatrix}$ et $X = (x_1, x_2, x_3)^T$

- 1) Montrer que la condition suffisante de la convergence de la méthode de Gauss-Seidel n'est pas vérifiée.
- 2) Faire les transformations nécessaires pour que cette condition soit vérifiée.
- 3) Résoudre le système S_1 par la méthode de Gauss-Seidel avec une précision de 10^{-1} . Prendre $X^{(0)} = (0 \ 0 \ 0)^T$.
- 4) À partir des résultats obtenus en 3), en déduire la solution du système S_2 suivant:

$$\begin{cases} x + y + 10z = 3.5 \\ x - 5y - 2z = 3.5 \\ 8x - y + 2z = 13 \end{cases}$$

(05 pts)

EXERCICE 3

Soit l'équation nonlinéaire suivante:

$$f(x) = x^3 - 4x + 1 = 0$$

- 1) Séparer les trois racines de la fonction f .
- 2) Calculer par la méthode de Newton la plus grande racine de f avec une précision de 3×10^{-2} .
- 3) Combien faut-il d'itérations pour atteindre la même précision par la méthode de bipartition, conclusion?

(03 pts)

EXERCICE 4

Soit les données du tableau suivant qui représentent des données d'une fonction $y=f(x)$

x	-1	0	1	2
y	-8	-3	-4	-5

- 1) Calculer le polynôme d'interpolation P_3 de Newton régressif de la fonction $x = g(y) = f^{-1}(y)$, par exemple $g(-8) = -1$ (ne pas oublier de réorganiser le tableau donné selon l'ordre croissant des y)
- 2) Utiliser le polynôme trouvé pour calculer la racine de l'équation $f(x) = 0$.
- 3) Sachant que $\text{Max}|g^{(4)}(y)| = 0.2$, calculer l'erreur commise sur le calcul de $g(-6)$ par P_3 .

(03 pts)

EXERCICE 5

Soit l'intégrale I suivante:

$$I = \int_0^{0.6} x e^x dx$$

- 1) Calculer I en utilisant la règle de Simpson 1/3, prendre $h=0.1$.
- 2) Évaluer l'erreur commise.
- 3) Combien faut-il d'intervalles pour atteindre la même précision par la règle des trapèzes, Conclusion?

(04 pts)

Bon Travail!
Dr. M. Bouhedda