

Université Larbi Ben M'hidi
Faculté des Sciences Exactes et sciences de la vie et la nature
Département de sciences de la matière

Contrôle : Modélisation Numérique 02

Niveau : Master 1 Physique Appliquée
Durée : 1H30Mn

Exercice 01 (8pts)

A) Montrer que l'expression (*) soit une solution de l'équation de la chaleur (**)

$$\begin{cases} \frac{\partial u(t,x)}{\partial t} - \frac{1}{\theta^2} \frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t^2} = 0 \dots \dots \dots (**) \\ t \geq 0, x \in \mathbb{R} \text{ et } u(0,x) = u_0(x), \theta \text{ est une valeur constante} \end{cases}$$

$$u(t,x) = \frac{|\theta|}{2\sqrt{\pi t}} \exp\left(-\frac{\theta^2 x^2}{4t}\right) \dots \dots \dots (*)$$

B) Utiliser la méthode de séparation pour trouver la solution généralisée de l'équation (**).

Exercice 02 (6pts)

Calculer par la méthode des trapèzes et Simpson l'intégrale (I) avec (n=2) et (n=4)

$$I = \int_1^4 \frac{\exp(x)}{\sqrt{x}} dx$$

Déduire un résultat de calcul.

Exercice 03 (6pts)

Déterminer la solution de l'équation (***) à l'aide de transformation inverse

$$y'' - 3y' + 2y = 1, y(0) = 0 \text{ et } y'(0) = 3$$

Indication

$$L^{-1}\left(\frac{As+B}{(s+a)(s+b)(s+c)}\right) = \frac{B-aA}{(b-a)(c-a)} \exp(-at) + \frac{B-bA}{(a-b)(c-b)} \exp(-bt) + \frac{B-cA}{(a-c)(b-c)} \exp(-ct).$$

Bonne chance

Dr LAICHE Nabil