

MT41
Méthodes Mathématiques pour l'Ingénieur

UTBM le 23 Juin 2021

Examen final

S. ABBOUDI

Documents autorisés

I- Calcul des variations

Déterminer, selon les cas, les courbes extrémales (min ou max) de la fonctionnelle :

$$J(y(x)) = \int_{x_1}^{x_2} f(x, y(x)) \sqrt{1 + y'^2(x)} dx$$

a) $f(x, y) = \sqrt{x}$

b) $f(x, y) = \sqrt{y}$

II – Série de Fourier (SF)

1) Calculer les coefficients de la série de Fourier complexe de la fonction $2a$ périodique $f(x) = e^x$, $-a \leq x < a$,

2) En déduire les coefficients de la série trigonométrique puis les valeurs des sommes :

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{1+k^2} \quad \text{et} \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{1+k^2}$$

III – Transformée de Fourier (TF)

1) Calculer directement la TF de la fonction $e^{-|x-2|}$.

2) En déduire celles de $e^{-3|x-2|}$ et de $(x-3)e^{-|x-2|}$.