



المسابقة الوطنية للالتحاق بالتكوين في الطور الثالث (دكتوراه ل.م.د.)
Concours National d'Accès à la Formation en Troisième Cycle (Doctorat LMD)

Epreuve de la matière : Traitement du Signal
Coefficient : 1 – Durée : 01H30 – Date : 13/02/2025

Variante n°2

Exercice n°1 : (8pts)

La transformée de Fourier d'un signal $x(t)$ est :

$$X(\omega) = \frac{2}{1+\omega^2}$$

Utiliser les propriétés de la transformée de Fourier pour :

1- Trouver l'intégrale

$$\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) dt$$

2- Trouver la valeur de $x(0)$

3- Soit $p = j\omega$, trouver $X(p)$

4- A partir de $X(p)$ obtenir $x(t)$.

Remarque :

$$\int \frac{1}{1+\omega^2} d\omega = \text{Arctg}(\omega)$$

p : Operateur de Laplace.

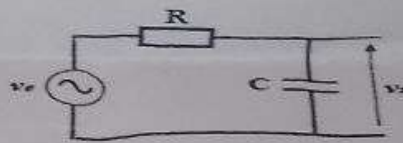
Exercice n°2 : (6pts)

Soit le processus aléatoire $X(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \theta)$ où A et f_0 sont constantes arbitraires et θ est une variable aléatoire uniformément distribuée dans l'intervalle $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

- 1 - Déterminer l'espérance mathématique $E(X(t))$ et la fonction d'autocorrélation $R_{xx}(t+\tau, t)$ du processus $X(t)$?
- 2- Calculer la moyenne temporelle $\langle X(t) \rangle$, et la fonction d'autocorrélation temporelle $\langle R_{XX}(\tau) \rangle$, du processus $X(t)$.
- 3- Est-ce-que le processus est ergodique.

Exercice n°3 : (6pts)

Soit le filtre suivant :



1. Donner l'expression de la fonction de transfert $T(j\omega) = \frac{v_s(j\omega)}{v_e(j\omega)}$.
2. mettre $T(j\omega)$ sous la forme $\frac{T_0}{1+j\frac{\omega}{\omega_0}}$. Donner la valeur de T_0 et l'expression de ω_0 .
3. Quel est le type et l'ordre de ce filtre?
4. Exprimer la fréquence de coupure f_c en fonction de R et C .
5. Déterminer l'amplitude et la phase du filtre et Tracer les courbes de gain et de phase dans le plan de Bode.