Année universitaire 2019-2020
Semestre 4

Ecole Nationale des Sciences Appliquées
Kenitra

TD: Traitement de Signal: Fiche 4

M.Maslouhi

Exercice 1

1. Soit f la fonction causale définie par
$$f(t) = \frac{e^{-at} - e^{-bt}}{t}, \quad t > 0,$$
où a, b dans $\mathbb{R}^{*+}$.

2. En déduire la valeur de l'intégrale
$$\int_0^{+\infty} \frac{e^{-at} - e^{-bt}}{t} dt.$$

Exercice 2 En utilisant la transformée de Laplace, donner l'expression de la solution causale de l'équation aux dérivées partielles (Equation de la chaleur) suivante, où t est la variable temporelle et x la variable spatiale:
$$\frac{\partial u}{\partial t}(x,t) = c\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x,t),$$
où c = constante > 0, et les conditions initiales donnée par: $u(x, 0^+) = 0$, $u(0,t) = t$, pour $t > 0$, et $lim_{x\to+\infty} u(x,t) = 0$.

Exercice 3

1. La fonction de transfert d'un système linéaire est définie par
$$H(\lambda) = \frac{K}{\lambda + 1},$$
où $K > 0$ donné. Trouver le signal d'entrée $s(t)$, à ce système dont le signal de sortie est donné par:
$$e(t) = \cos(\omega t + \varphi),$$
où $\omega > 0$ donné et $\varphi \in] - \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}[$.

2. Reprendre la question précédente, si la fonction de transfert est
$$H(\lambda) = \frac{K}{\lambda + \alpha},$$
où $\alpha \in \mathbb{C}$ et $K > 0$ donnés.