***Centre Universitaire de Mila Institut des sciences techniques Département de génie mécanique et d’électromécanique***

***Examen  en Systèmes asservis Niveau : L3-S5 Electromécanique date 07/01/2023 Durée 1h30***

Exercice 01 : Le but de l’exercice est de déterminer la solution de l’équation différentielle suivante$ y^{''}\left(t\right)+3y^{'}\left(t\right)+2y\left(t\right)=4tu\left(t\right)$. Avec y(0) =$ y^{'}\left(0\right)=0.$

a/ Mettre au même dénominateur et simplifier l’expression suivante : $R\left(s\right)=\frac{2}{s^{2}}-\frac{3}{S}+\frac{4}{S+1}-\frac{1}{S+2}$

b/ On considère l'équation différentielle

$y^{''}\left(t\right)+3y^{'}\left(t\right)+2y\left(t\right)=4tu\left(t\right)$. Avec y(0) =$ y^{'}\left(0\right)=0.$ u(t) est la fonction échelon unité. On admet que y(t) admet une transformée de Laplace Y(s). Calculez Y(s)

c/ en déduire y(t).

Exercice 02 : 1) Calculer la fonction de transfert du circuit ci–dessous.

S’agit-il d’un système de premier ou de second ordre

2) Pour C=2μF et R1=R2=1MΩ, calculer la constante de temps$ τ$.



Exercice 03 : Réponse fréquentielle d’un Filtre linéaire: Soit un filtre linéaire



dont le comportement fréquentiel est décrit dans le plan de Bode par la fonction de transfert suivante:

 

**a)** Pourquoi peut-on appliquer le théorème de superposition à ce filtre?

**b)** Sachant que la tension en entrée du filtre est $v\_{e1}\left(t\right)=0.02cos⁡(1000t)$, en déduire l’expression de la tension de sortie du filtre $v\_{s1}(t)$ dans ce cas.

**c)** Sachant que la tension en entrée du filtre est $v\_{e2}\left(t\right)=0.04cos⁡(20000t-\frac{π}{4})$, en déduire l’expression de la tension de sortie du filtre $v\_{s2}(t)$ dans ce cas.

**d)** Sachant que la tension en entrée du filtre est $v\_{e}\left(t\right)=0.02\cos(\left(1000t\right))+0.04cos⁡(20000t-\frac{π}{4})$

, en déduire l’expression de $v\_{s}(t)$