Université de M'Sila
Faculté de Technologie
Département de Génie Electrique
2ème Année LMD AUTO+ELT
4ème Semestre
M'Sila le : 05/06/2022
Module : Théorie du Signal

جامعة المسيلة
كلية التكنولوجيا
قسم الهندسة الكهربائية
السنة الثانية ليسانس الية +كهر وتقني
السداسي الرابع
المسيلة في 2022.06.05
المدة : 1^h:30

Examen Final

Exercice 1 (10 pts)

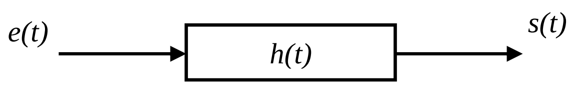
Soit le signal $x(t) = tri_{T_0}(t)$

1. Représenter graphiquement le signal $x(t)$.
2. Donner l'expression mathématique du signal $y(t) = \dfrac{dx(t)}{dt}$ à l'aide des fonctions rectangulaires (portes). Justifier graphiquement.
3. Calculer la transformée de Fourier du signal $x(t)$ en utilisons la propriété de dérivation.

   (**Remarque** : la TF$\{ P_{\frac{T_0}{2}}(t) \} = \dfrac{T_0}{2} \sin c(\pi f \dfrac{T_0}{2})$ et la TF$\{ s(t - t_0) \} = S(f).e^{-j2\pi f t_0}$ et TF$\{ \dfrac{dx(t)}{dt} \} = j2\pi f.S(f)$.

Exercice 2 (10 pts)

Soit un système linéaire donné par le schéma bloc suivant :



Telles que $e(t)$ et $h(t)$ sont donnés par :

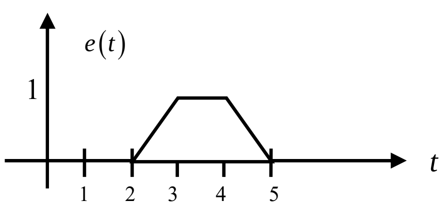


Figure (1)

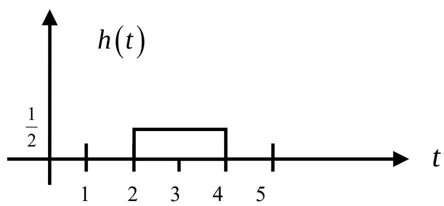


Figure (2)

1. Trouver l'expression mathématique des deux signaux $e(t)$ et $h(t)$.
2. Sur quel intervalle de temps $s(t)$ sera-t-elle différente de zéro ?
3. Trouver le signal : $s(t) = e(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} e(\tau).h(t-\tau).d\tau$.

بالتوفيق

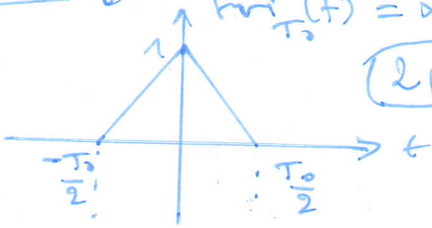
للاطلاع على الإجابة النموذجية
وكذا نقاط الامتحانات يرجى
مسح الصورة QR

Université de M'sila (05/06/2022) Département de génie Electrique
2ème Licence (Aut + ELT) Module : Théorie du signal

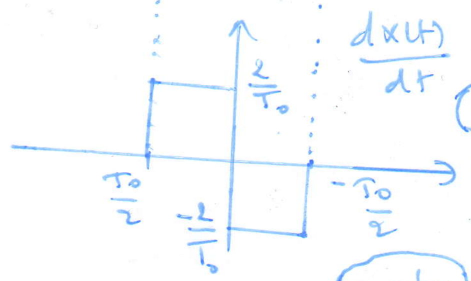
Corrigé de l'examen Final :

Exercice 01 (10 pts)

① $tri_{T_0}(t) = x(t)$ (2 pts)



②



$\frac{dx(t)}{dt}$ (2 pts)

$$\frac{dx(t)}{dt} = \frac{2}{T_0} P_{\frac{T_0}{2}}\left(t+\frac{T_0}{4}\right) - \frac{2}{T} P_{\frac{T_0}{2}}\left(t-\frac{T_0}{4}\right)$$ (2 pts)

③

$$TF\left\{P_{\frac{T_0}{2}}\left(t-\frac{T_0}{4}\right)\right\} = \frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) e^{-j\pi f \frac{T_0}{2}}$$ (1 pts)

$$TF\left\{P_{\frac{T_0}{2}}\left(t+\frac{T_0}{4}\right)\right\} = \frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) e^{j\pi f \frac{T_0}{2}}$$ (1 pts)

donc : $$T.F\left\{\frac{dx(t)}{dt}\right\} = \frac{2}{T_0}\cdot\frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) e^{j\pi f \frac{T_0}{2}} - \frac{2}{T_0}\cdot\frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) e^{-j\pi f \frac{T_0}{2}}$$

$$= \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right)\left[e^{j\pi f \frac{T_0}{2}} - e^{-j\pi f \frac{T_0}{2}}\right]$$ (1 pts)

$$= j2\pi f \cdot S(f)$$

$$\Rightarrow S(f) = \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) \frac{\left(e^{j\pi f \frac{T_0}{2}} - e^{-j\pi f \frac{T_0}{2}}\right)}{\pi f \, 2j}$$

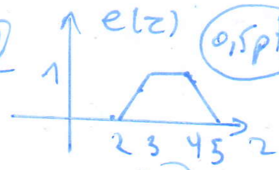
$$= \frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right) \frac{\sin\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right)}{\frac{T_0}{2}\pi f}$$

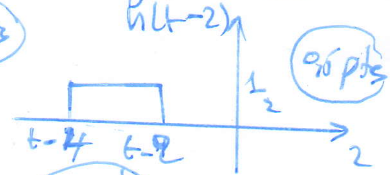
$$\boxed{TF\{tri_{T_0}(t)\} = \frac{T_0}{2} \operatorname{sinc}^2\left(\pi f \frac{T_0}{2}\right)}$$ (1 pts)

Exercice 02 (10 pts)

① $e(t) = \begin{cases} t-2 & 2 \to 3 \\ 1 & 3 - 4 \\ -t+5 & 4 \to 5 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$ (0,5 pts) ; $h(t) = \begin{cases} \frac{1}{2} & 2 \to 4 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$ (0,5 pts)

② (0,5 pts) (0,5 pts)



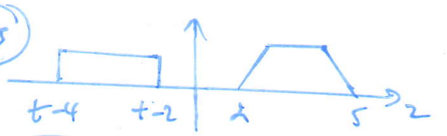


(0,5 pts) (0,5 pts)

$t-2 > 2$ et $t-4 < 5 \Rightarrow 4 < t < 9$

③

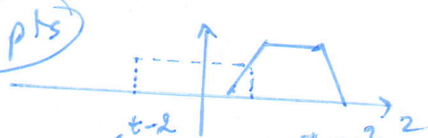
① (1 pts)



$t < 4$

$s(t) = 0$ (1 pts)

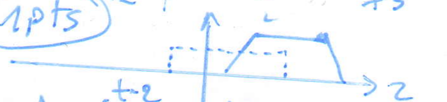
②



$2 < t-2 < 3$

$4 < t < 5 \Rightarrow s(t) = \int_2^{t-2} e(z)\cdot h(t-z) = \frac{(t-2)^2}{4} + 3$

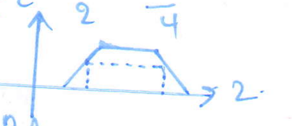
③ (1 pts)



$5 < t < 6$

$s(t) = \int_2^3 (z-2)\cdot\frac{1}{2} + \int_3^{t-2} \frac{1}{2}dz = \frac{t}{2} - \frac{9}{4}$ (1 pts)

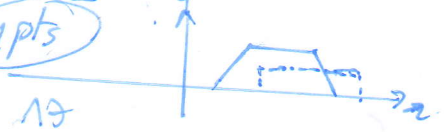
④



$6 < t < 7$

$s(t) = -\frac{t^2}{2} + \frac{13t}{2} - \frac{81}{4}$

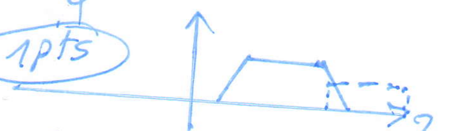
⑤ (1 pts)



$7 < t < 8$

$s(t) = -\frac{t}{2} + \frac{17}{4}$ (1 pts)

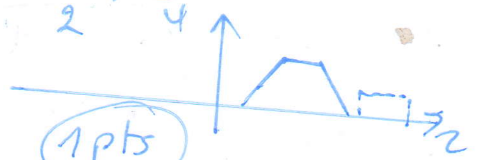
⑥



$8 < t < 9$

$s(t) = \frac{t^2}{4} - \frac{9t}{2} + \frac{81}{4}$

⑦



$t > 9$

$s(t) = 0$ (1 pts)