الجمهوريـــة الجزائرية الديمقراطية الشعبيـــة
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليـم العالـي و البحـث العلمـي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Université Mohamed Boudiaf - M'sila**
**Faculté de Technologie**
**Département d'Electronique**

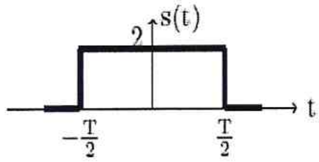
جامعة محمد بوضياف -المسيلة
كلية التكنولوجيا
قسم الإلكترونيك

**Cycle :** 2ème Année | **Options :** Électronique & Télécommunications | **M'sila, le :** 04/06/2022
**Matière :** Théorie du signal

# Corrigé type

## Exercice 01 : (06 pts)

Soit le signal $s(t)$ suivant:




Avec $T$ une constante positive.

1- Donner l' équation mathématique de ce signal.

2- Déterminer la transformée de Fourier du signal $s(t)$.

**Solution :**

1) $s(t) = \begin{cases} 2 & \text{si } -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$ 02pts

2) $TF(s(t)) = \int_{-\infty}^{+\infty} s(t)\, e^{-j\omega t}\, dt$ 01pts

$= \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} 2\, e^{-j\omega t}\, dt$

$= \frac{-2}{j\omega} \left[ e^{-j\omega t} \right]_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}$ 01pts

$= \frac{-2}{j\omega} \left[ e^{-j\omega\frac{T}{2}} - e^{j\omega\frac{T}{2}} \right]$

$= \frac{4}{\omega} \left[ \frac{e^{j\omega\frac{T}{2}} - e^{-j\omega\frac{T}{2}}}{2j} \right]$

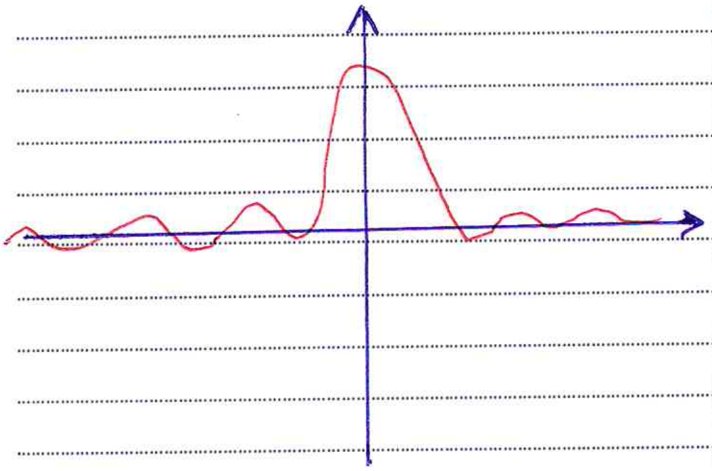
$= \frac{4}{\omega} \sin \omega\frac{T}{2}$ 01pts

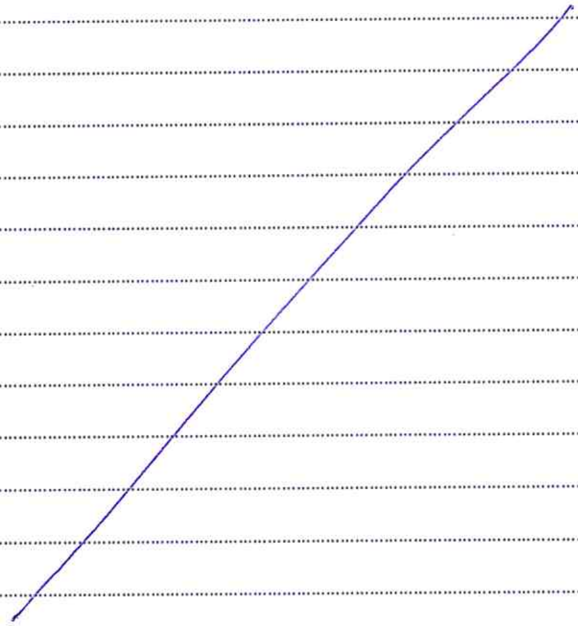
$= \frac{T}{2} \cdot 4 \cdot \frac{\sin \frac{\omega T}{2}}{\omega\frac{T}{2}}$

$= 2T\, \mathrm{sinc}\left(\omega\frac{T}{2}\right)$

$\boxed{TF(s(t)) = 2T\, \mathrm{sinc}\left(\omega\frac{T}{2}\right)}$

01pts





**Exercice 02 : (07 pts)**

Soit les deux signaux suivants :

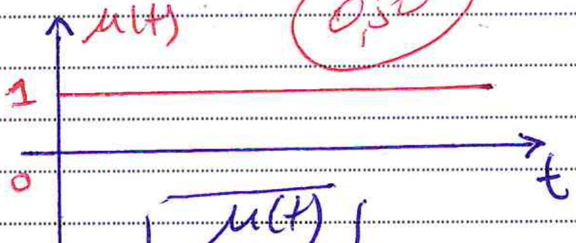
$$\boldsymbol{u(t)} \quad \text{et} \quad \boldsymbol{g(t)} = \begin{cases} \mathbf{1}\ \boldsymbol{si}\ \mathbf{0} \leq \boldsymbol{t} \leq \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \quad \boldsymbol{ailleurs} \end{cases}$$

Où $\boldsymbol{u(t)}$ : échelon unitaire

1. Représenter graphiquement les deux signaux $\boldsymbol{u(t)}$ et $\boldsymbol{g(t)}$.
2. Calculer le produit de convolution $\boldsymbol{y(t)} = \boldsymbol{g(t)} * \boldsymbol{u(t)}$ et justifier graphiquement.
3. Représenter graphiquement la fonction $\boldsymbol{y(t)}$

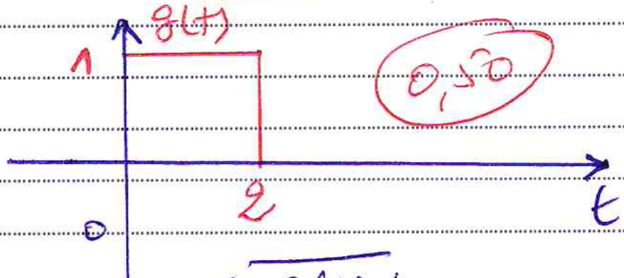
**Solution :**

1) 0,50




$\boxed{u(t)}$

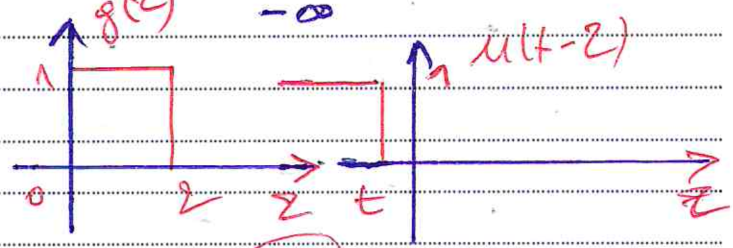
0,50




$\boxed{g(t)}$

2) 01

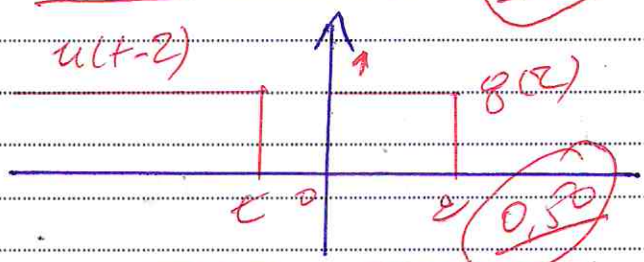
$$y(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} g(\tau)\, u(t-\tau)\, d\tau$$




01

* 1er cas : $t < 0$ 0,25

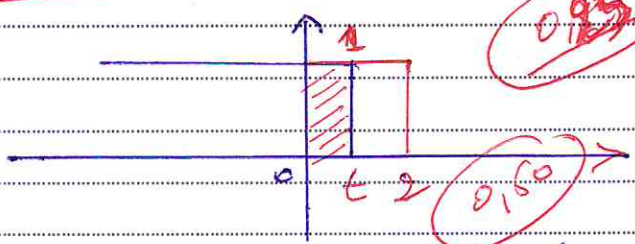
$u(t-2)$




0,50

$\boxed{y(t) = 0}$ 0,50

* 2ème cas $0 \leq t < 2$ 0,25

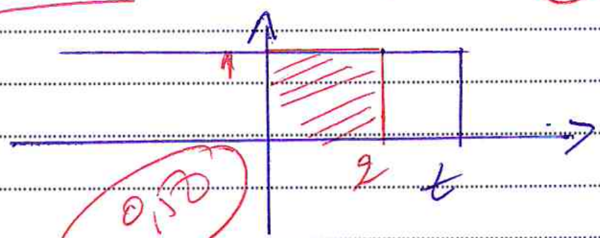



0,50

$$y(t) = \int_0^t 1\, d\tau = \tau \Big|_0^t = t$$

$\boxed{y(t) = t}$ 0,50

3ème cas $t \geq 2$ 0,25

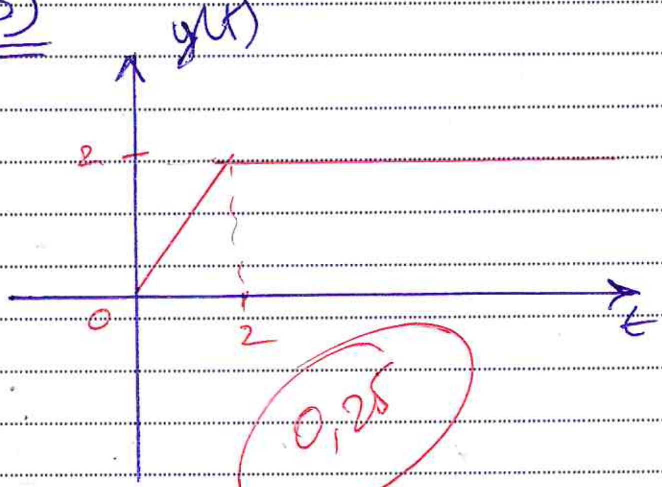



0,50

$$y(t) = \int_0^2 1.\, d\tau = \tau \Big|_0^2$$

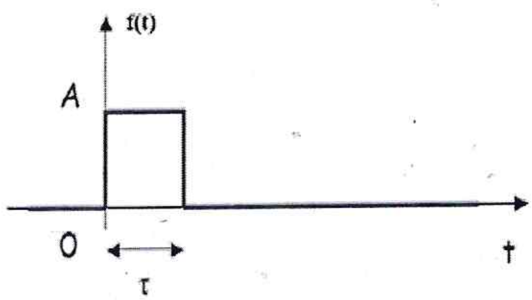
$\boxed{y(t) = 2}$ 0,50

3)




0,25

**<u>Exercice 03 :</u> (07 pts)**




1- Donnez l'expression mathématique du signal $f(t)$ ) à l'aide des fonctions « *échelon* » et justifier graphiquement.

2- Calculer la transformée de Laplace du signal $f(t)$.

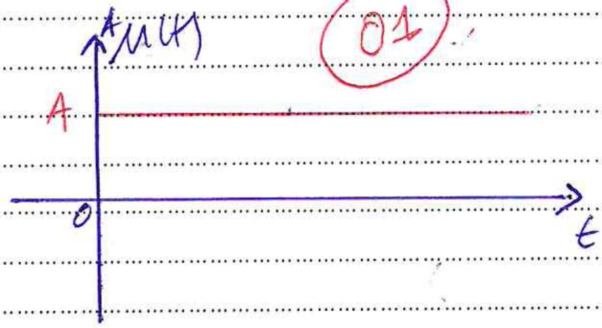
3- Soit la fonction G(p) suivante :

$$G(p) = \frac{1}{p(p+1)}$$

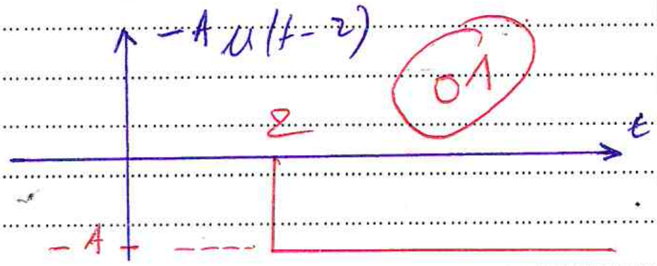
- Calculer la transformée de Laplace inverse de la fonction.

**Solution :**

1)




01




01

$$\boxed{f(t) = A\left[u(t) - u(t-\tau)\right]}$$

01

2)

$$F(p) = \int_0^{+\infty} f(t)\, e^{-pt}\, dt$$ 0,5

$$F(p) = A\left[\frac{1}{p} - \frac{1}{p} e^{-2p}\right]$$ 01

$$\boxed{F(p) = \frac{A}{p}\left(1 - e^{-2p}\right)}$$

01

3)

$$G(p) = \frac{1}{p(p+1)}$$

$$G(p) = \frac{a}{p} + \frac{b}{p+1}$$ 0,50

$$a = \lim_{p \to 0} p\, G(p) = 1$$ 0,25

$$b = \lim_{p \to -1} (p+1)\, G(p) = -1$$ 0,25

$$G(p) = \frac{1}{p} - \frac{1}{p+1}$$

$$\boxed{\mathcal{L}^{-1}\left\{G(p)\right\} = 1 - e^{-t}}$$

0,50