

EXAMEN

TABLE DES MATIÈRES

Questions de cours	1
Transformées de Fourier à temps discret	1
Étude d'un filtre intégrateur à temps discret	1
Lecture de spectres	2

Exercice 1. — *Questions de cours.*

- (1) Soit $x[t]$ un signal à temps discret. Qu'est-ce qu'un signal stable ?
- (2) Soit $x[t]$ un signal à temps discret stable et d'énergie finie. Donner sa transformée de Fourier et son inverse.

Exercice 2. — *Transformées de Fourier à temps discret.*

Calculer les transformées de Fourier des signaux suivants :

- (1) $x[t] = a^t \theta[t]$ avec $n \in \mathbb{Z}$ et $|a| < 1$ et où $\theta[t]$ est le signal de Heaviside
- (2)

$$x[t] = \begin{cases} e^{-at} & \text{si } t \geq 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

avec $a > 0$

Exercice 3. — *Étude d'un filtre intégrateur à temps discret.*

On considère le filtre \mathcal{F} défini par la relation entrée-sortie suivante (e est l'entrée et s la sortie) :

$$s[n] = \frac{1}{2}(e[n] + e[n-1]), \forall n \in \mathbb{Z}.$$

- (1) \mathcal{F} est-il causal ? Argumentez brièvement.
- (2) Déterminez sa réponse impulsionnelle et la représenter graphiquement.
- (3) Le filtre est-il stable ?

- (4) Déterminez $\hat{h}(\nu)$
- (5) Déterminer son spectre d'amplitude $|\hat{h}(\nu)|$ et le représenter graphiquement. Le filtre est-il passe haut, passe bas, passe bande ?
- (6) Calculez la sortie du filtre lorsqu'il est attaqué par le signal :

$$e[n] = \begin{cases} 1 & \text{si } n = 0, 1, \dots, N - 1, N \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

Exercice 4. — *Lecture de spectres.*

- (1) Pour chacun des signaux temporels représentés sur les figures 1(a), 1(b), 1(c) associer son spectre parmi les figures 2(a), 1(b), 1(c). Justifier brièvement
- (2) Donner alors pour chaque signal sa durée en seconde ainsi que la fréquence d'échantillonnage

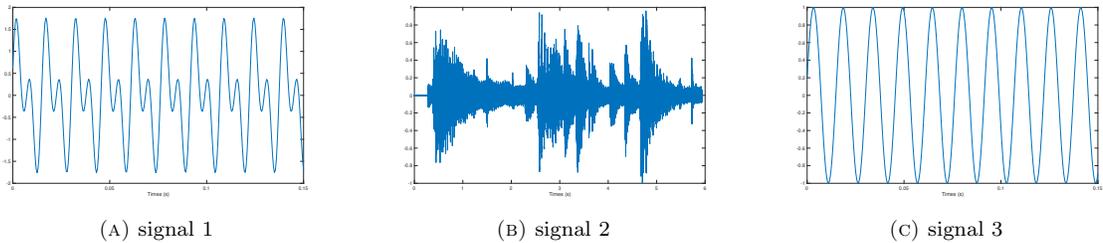


FIGURE 1. Représentation temporelle de trois signaux.

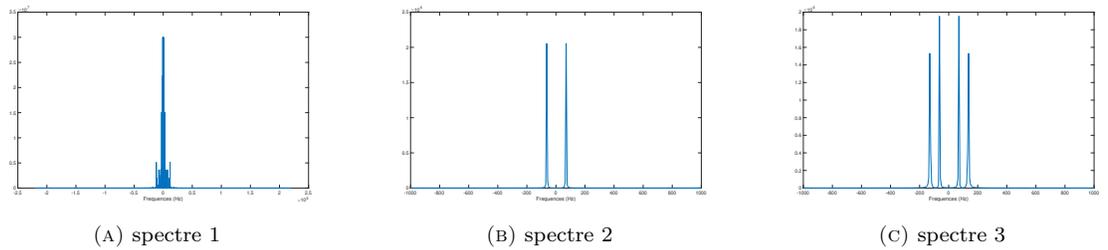


FIGURE 2. Représentation temporelle de trois signaux.