



Consolidation SICA1

Durée : 1h

Document autorisé : aide-mémoire SIC 1A et polycopié initiation Matlab
Les exercices sont indépendants. Le barème est indicatif.

Toutes les réponses devront être justifiées. Tous les calculs devront être détaillés.

Exercice 1 Développement en série de Fourier (7 points)

Soit le signal $x(t) = -1 + 2\sqrt{3}\cos(2\pi f_0 t) - 2\sin(2\pi f_0 t) + \cos(4\pi f_0 t)$ avec $f_0 = 1\text{Hz}$.

1. Par identification entre $x(t)$ et la formule du développement en série de Fourier, déterminer les coefficients de Fourier (a_n et b_n) du développement en série de Fourier de $x(t)$.
2. En déduire les coefficients de Fourier complexes (C_n) et tracer les spectres d'amplitude et de phase du développement en série de Fourier de $x(t)$.
3. A l'aide de la relation de Parseval, en déduire la puissance P_x de x .

Exercice 2 Convolution discrète (4 points)

Soient deux signaux causaux à temps discret :

$$x(k) = \{2, 0, -2\}$$

$$y(k) = \{-1, -2, -1, 0, 0, 0, 1, 2, 1\}$$

A partir de la définition du produit de convolution discret ou à partir de la méthode du tableau, déterminer et représenter graphiquement le signal $z(k)$ correspondant au produit de convolution discret de $x(k)$ et $y(k)$.

Exercice 3 Transformée de Fourier à temps continu (4 points)

A l'aide des propriétés de la transformée de Fourier et de la table des transformées de Fourier, déterminer l'expression **simplifiée** de la transformée de Fourier, $X(\omega)$, du signal :

$$x(t) = 4.1(t + \frac{5}{2}) - 4.1(t - \frac{5}{2}) + 3.e^{-5t+10}.1(t - 2)$$

où $1(t)$ est la fonction échelon.