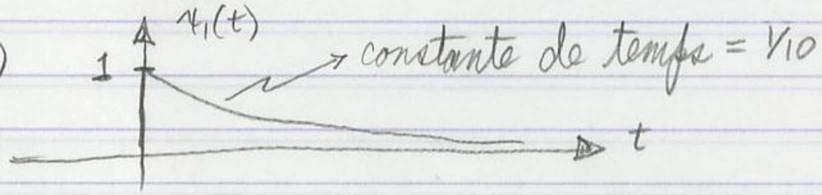
Solution #1

(a)



non-périodique

(b) $\sin(3t)$ est périodique (période $\equiv 2\pi/3$)
$\cos(2\pi t)$ est périodique (période $\equiv 1$)

la somme n'est pas périodique parce que les périodes des 2 composantes ne sont pas des multiples rationnels l'une de l'autre.

(c) périodique et la période est $T = 1/3$:

$$x_6(t+1/3) = 1 + \cos(6\pi(t+1/3))$$
$$= 1 + \cos(6\pi t + 2\pi)$$
$$= 1 + \cos(6\pi t) = x_6(t)$$

Solution #2

$$\int_{-\infty}^{\infty} \underbrace{e^{-t/2}\, u(t)\ \text{signum}(t-5)}_{g(t)} \big(\delta(t-3) + \delta(t-7)\big)\, dt$$

On a 2 impulsions dans l'intégrand : 1 impulsion à $t=3$ et 1 impulsion à $t=7$. On évalue facilement:

$$g(3) = e^{-3/2}\, u(3)\ \text{signum}(-2) = -e^{-3/2}$$

$$g(7) = e^{-7/2}\, u(7)\ \text{signum}(2) = e^{-7/2}$$

Après intégration on obtient $e^{-7/2} - e^{-3/2} \approx -0.19293\ldots$

Solution #3

$$E_g = \int_{-\infty}^{\infty} g^2(t)\, dt$$

$$= \int_0^1 t\, dt + \int_1^3 dt$$

$$= \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 + t\Big|_1^3$$

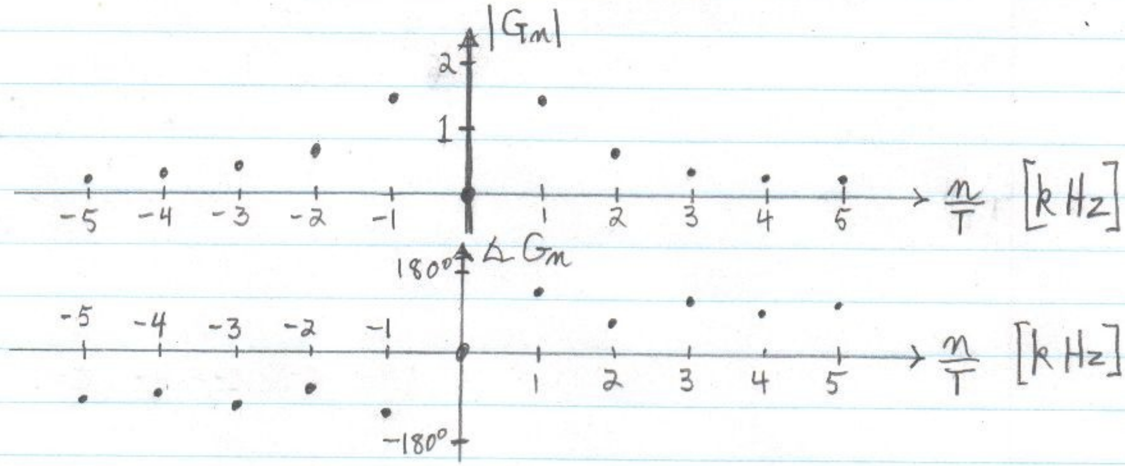
$$= \frac{1}{2} + 2 = 2.5$$

Solution #4

(a)

n	0	1	2	3
G_n	0	$1.4866\angle 137.7^\circ$	$0.57064\angle 61.19^\circ$	$0.3550\angle 110.1^\circ$
G_{-n}	0	$1.4866\angle -137.7^\circ$	$0.57064\angle -61.19^\circ$	$0.3550\angle -110.1^\circ$

n	4	5
G_n	$0.2593\angle 74.62^\circ$	$0.2048\angle 102.4^\circ$
G_{-n}	$0.2593\angle -74.62^\circ$	$0.2048\angle -102.4^\circ$



(b) $11/12\, P_g \approx 5.416666$

$$\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{\underbrace{|G_0|^2}_{0} + 2|G_1|^2}_{4.419959 < \frac{11}{12}P_g} + 2|G_2|^2}_{5.071219 < \frac{11}{12}P_g} + 2|G_3|^2}_{5.323269 < \frac{11}{12}P_g} + 2|G_4|^2}_{5.45772 > \frac{11}{12}P_g} + 2|G_5|^2}$$

La largeur de bande est donc 4 kHz.

(c) On obtient facilement

n	0	1	2	3	4	5
C_n	0	2.9732	1.14128	0.71	0.5186	0.4096
θ_n	0°	137.7°	61.19°	110.1°	74.62°	102.4°