# Solution #1

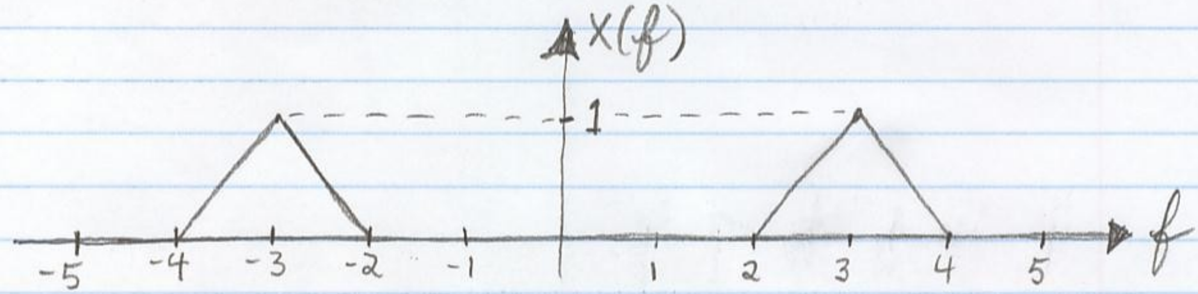
On cherche la transformé de Fourier de

$$x(t) = 2\,\mathrm{sinc}^2(t)\cos(6\pi t)$$

qui est de la forme $g(t)\cos(2\pi f_c t)$ où $f_c = 3$ et $g(t) = 2\,\mathrm{sinc}^2(t)$. D'après la propriété de modulation on a

$$X(f) = \frac{G(f-3) + G(f+3)}{2}$$

On obtient alors



# Solution #2

Le poid des impulsions correspond au module des coefficients $X_n$ de la série de Fourier exponentielle. Avec Parseval on obtient :

(a) $P_y = 0.75^2 + 2(1.0^2 + 1.4^2 + 0.75^2 + 1.25^2 + 1^2 + 0.8^2 + 0.6^2 + 0.5^2)$

$= 15.2325 \ V^2$

(b) On prend les termes de la somme ci-dessus jusqu'à ce qu'on dépasse $\frac{11}{12} P_y = 13.9631$ :

$$
\begin{aligned}
&0.75^2 \longrightarrow 0.5625 \\
&+2 \times 1.0^2 \longrightarrow 2.5625 \\
&+2 \times 1.4^2 \longrightarrow 6.4825 \\
&+2 \times 0.75^2 \longrightarrow 7.6075 \\
&+2 \times 1.25^2 \longrightarrow 10.7325 \\
&+2 \times 1.0^2 \longrightarrow 12.7325 < 11/12 \ P_y \\
&+2 \times 0.8^2 \longrightarrow 14.0125 > 11/12 \ P_y
\end{aligned}
$$

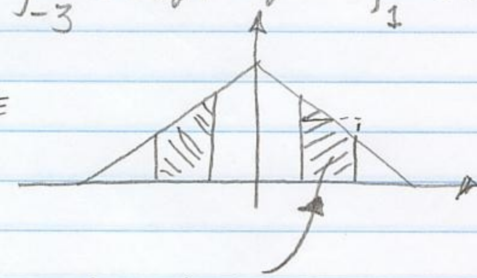
La largeur de bande est donc 3 kHz.

## Solution #3

(a) L'énergie est obtenue en intégrant la densité spectrale d'énergie ou de façon équivalente en prenant la surface sous la courbe.

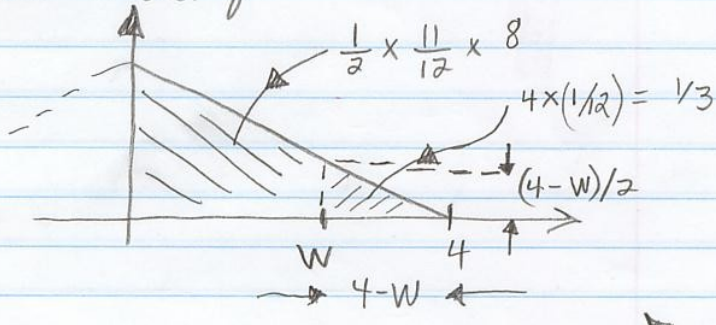
Énergie de $v(t)$ entre 1 Hz et 3 Hz $= \int_{-3}^{-1} \Psi_v(f)\, df + \int_{1}^{3} \Psi_v(f)\, df$

$\equiv$



$= 2(3-1)(1) = 4\ V^2 s$

(b) L'énergie totale du signal est $\int_{-\infty}^{\infty} \Psi_v(f)\, df = 2 \times 4 = 8\ V^2 s$. Pour la largeur de bande on doit trouver W tel que




Il s'ensuit que

$$\frac{(4-W)^2}{4} = \frac{1}{3} \Rightarrow W = 4 \pm 2/\sqrt{3}$$

$$= \begin{cases} 5.15\ldots \text{ éliminé p.q.} > 4 \\ 2.845\ldots \end{cases}$$

La largeur de bande est donc 2.845 Hz.

(c) L'énergie du signal est $8\,V^2s$ (voir partie (b))
Étant donné que

$$P = v^2/R$$

l'énergie délivrée à la résistance de $5\,\Omega$ est 8

$$\frac{8\,V^2 s}{5\,\Omega} = 1.6\ J$$

**Réponse #4:**

Le système est linéaire, non-invariant et causal.