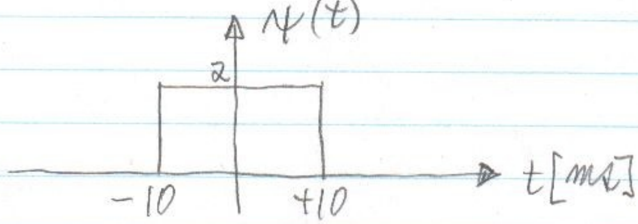
Solution #1

Avec la table des paires de Fourier de la feuille de formules on obtient facilement :



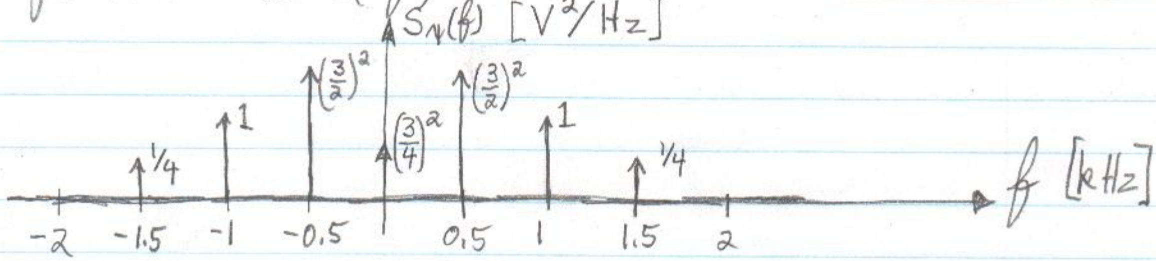
$$\longleftrightarrow X(f) = 40E\text{-}3 \ \mathrm{sinc}\left(\frac{f}{50\,\mathrm{Hz}}\right)$$

On "périodise" $x(t)$ avec $T = 40\,\mathrm{ms}$ ($1/T = 25\,\mathrm{Hz}$) pour obtenir $g(t)$ de sorte que

$$\begin{aligned}
G_n &= \frac{1}{T} X(n/T) \\
&= 25 \times 40E\text{-}3 \ \mathrm{sinc}(25n/50) \\
&= \mathrm{sinc}(n/2) \\
&= \begin{cases} 1 & ; \ n = 0 \\ \dfrac{2\sin(n\pi/2)}{n\pi} & ; \ n \neq 0 \end{cases} \\
&= \begin{cases} 1 & ; \ n = 0 \\ 0 & ; \ n \text{ pair} \\ \dfrac{2(-1)^{(n-1)/2}}{n\pi} & ; \ n \text{ impair} \end{cases}
\end{aligned}$$

Solution #2

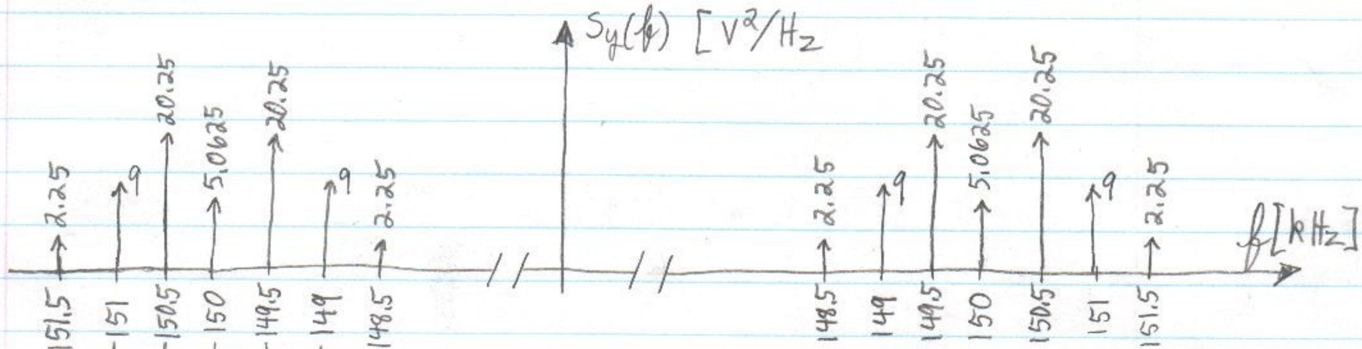
(a) Il suffit de mettre au carré le poid de chacune des impulsions de $X(f)$:



D'après les théorèmes de modulation et linéarité on a

$$Y(f) = 3X(f - 150\,\text{kHz}) + 3X(f + 150\,\text{kHz})$$

et pour obtenir $S_y(f)$ on met le poid de chaque impulsion de $Y(f)$ au carré. On obtient:

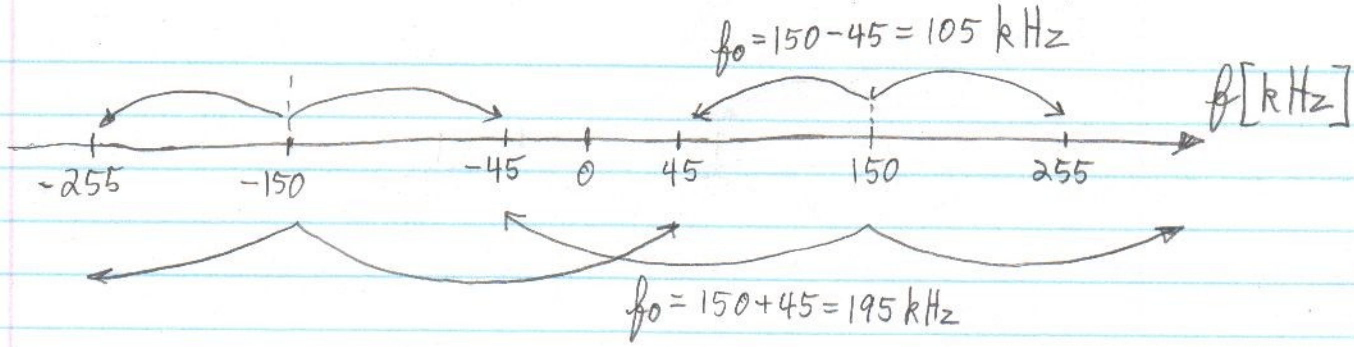


(b) $P_x = \int_{-\infty}^{\infty} S_x(f)\,df = \left(\frac{3}{4}\right)^2 + 2\left(\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 1 + \frac{1}{4}\right)\ V^2$

$$= 7.5625\ V^2$$

(c) $\int_{-1.25\,\text{kHz}}^{-250\,\text{Hz}} S_x(f)\,df + \int_{250\,\text{Hz}}^{1.25\,\text{kHz}} S_x(f)\,df = 2\left(\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 1\right) = 6.5\ V^2$

(d) $Z(f) = 2Y(f - f_o) + 2Y(f + f_o)$ et le poid des impulsions de $2Y(f)$ est 4.5, 9, 6 ou 3 et les impulsions de poid 4.5 sont à ± 150 kHz. Il faut donc "déplacer" ces impulsions de façon à ce qu'elles apparaissent aux fréquences de ± 45 kHz:



Les deux seuls choix possibles sont $f_0 = 105$ kHz et $f_0 = 195$ kHz.