

Ci-dessous, plutôt qu'une correction détaillée, on ne livre que quelques indices.

Exercice 1. Repliement spectral

- 1/ On a un pic à 1 kHz. Comme on échantillonne à 10 kHz, on périodise en fréquence avec une fréquence de 10 kHz.
- 2/ On observe un phénomène de repliement spectral. En effet, on a une sinusoïde à 100 Hz.
- 3/ On observerait la même chose qu'à la question 2.
- 4/ Avec le filtre anti-repliement, on coupe tout ce qu'il y a au delà de 550 Hz. Ainsi, on aurait juste la sinusoïde à 200 Hz périodisée.

Exercice 2. Modulation

- 1/ Théorème d'échantillonnage : $\nu_e > 20\text{MHz}$.
- 2/ Théorème d'échantillonnage : $\nu_e > 20\text{MHz}$.
- 3 et 4/

$$x(t) = s(t)e^{-2i\pi\nu_0 t}$$

donc par TF

$$X(\nu) = S(\nu) \star \delta(\nu - \nu_0) = S(\nu + \nu_0)$$

Si on choisit $\nu_0 = 9\text{ MHz}$, et que l'on fait un dessin pour illustrer ce qui se passe au niveau des spectres, on voit que la fréquence max est 1 MHz. Dans ce cas, on peut choisir $\nu_e > 2\text{MHz}$.

Exercice 3. Effets de Gibbs

- 1/ On a

$$\int w_1(t)e^{-2i\pi\nu t} dt = T\text{sinc}(\pi\nu T) \tag{13}$$

- 2/ La figure (a) correspond à la fenêtre rect_T et (b) à la fenêtre $w_2(t)$.
- 3/ On a $TF(\text{rect}_T)(\nu - \nu_1) + TF(\text{rect}_T)(\nu - \nu_2)$ ou $W(\nu - \nu_1) + W(\nu - \nu_2)$.
- 4/ Il est intéressant d'utiliser $w_2(t)$ plutôt que $\text{rect}_T(t)$ notamment dans le cas où l'un des deux signaux a une amplitude beaucoup plus faible que l'autre (cf. TP pour une illustration de ce phénomène).