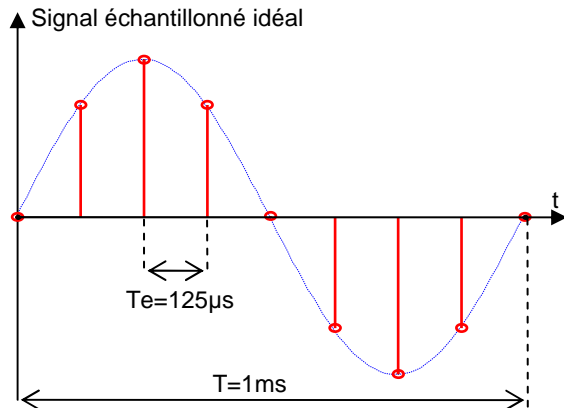




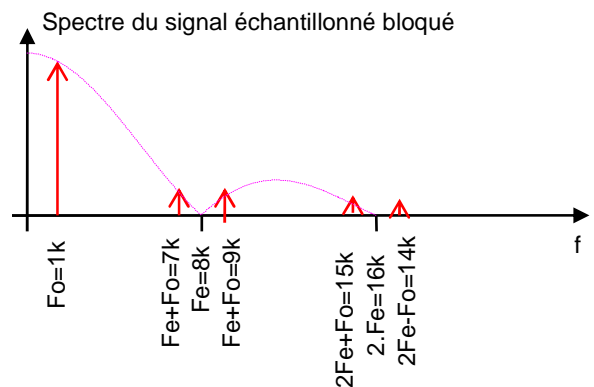
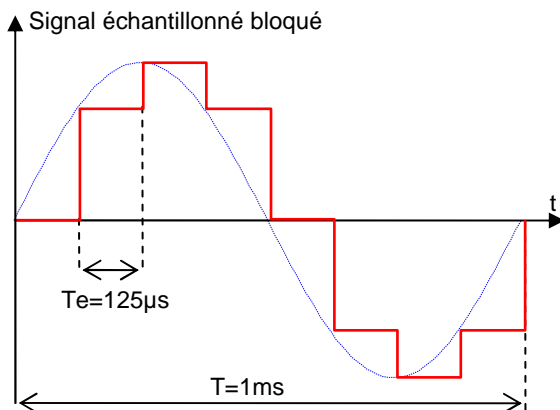
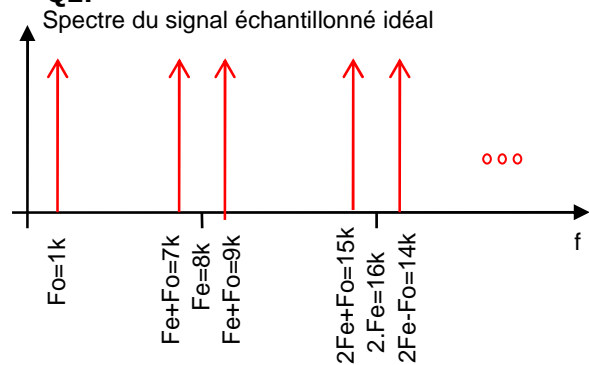
Eléments de correction

Exercice n°1 : Les bases de l'échantillonnage

Q1 :



Q2:



Q3: Lorsqu'on échantillonne un signal analogique dont le spectre est borné entre 0 et f_{max} il faut choisir une fréquence d'échantillonnage F_e au moins deux fois plus grande que f_{max} : $F_e > 2.f_{\text{max}}$
 Dans le cas des signaux de communication, il faut choisir $F_e > 6,8\text{kHz}$

Q4: Si l'on ne respecte pas $F_e > 2.f_{\text{max}}$ on se retrouve dans une situation de repliement de spectre. Pour éviter ce problème, il faut placer avant le convertisseur analogique/numérique un filtre anti-repliement (anti aliasing filter).

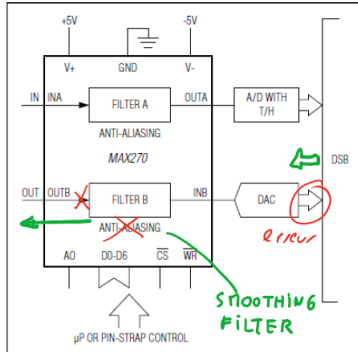
Q5: Le choix $F_e=8\text{kHz}$ (c'est-à-dire bien supérieur à la limite de $6,8\text{kHz}$) permet de réduire les contraintes sur la réalisation du filtre anti-repliement.

Exercice n°4 : Etude du circuit MAX270

Q1: Il s'agit d'un double filtre passe bas que l'on peut programmer numériquement.

Q2: On peut utiliser ces filtres dans des applications de filtrage anti-repliement et filtre de lissage

Q3:



Q4: Sallen & key Capacités programmables

$$Q5: f_c = 5 \text{ kHz} = \frac{262,5}{137,5 - \text{Code}} \times 1 \text{ kHz}$$

$$\Rightarrow 137,5 - \text{Code} = \frac{262,5}{5} \Rightarrow \text{Code} = 85$$

06 05 04 03 02 01 00
1 0 1 0 1 0 1

Exercice n°5 : Etude du circuit HT8970

Q1 : le circuit HT8970 échantillonne le signal d'entrée V_{in} pour le numériser et le stocker dans la mémoire.

Q2 : LPF1 : Filtre passe bas anti-repliement

LPF2 : Filtre passe bas de lissage

Q3 : $F_e = F_{osc}/32$ Le délai que l'on peut obtenir est $T_d = 20 \times 1024 \times T_e$ soit $T_d = 20 \times 1024 / F_e$
pour $f_{osc} = 2 \text{ MHz}$ $F_e = 62500 \text{ Hz}$ donc $T_d = 327,6 \text{ ms}$
pour $f_{osc} = 2,5 \text{ MHz}$ $F_e = 78125 \text{ Hz}$ donc $T_d = 262 \text{ ms}$

Q4: $F_e > 2 \times F_{max}$ Q5: $\frac{LPF1_OUT(j\omega)}{LPF1_IN(j\omega)} = \frac{-1}{1 + 4jRC\omega + 8(jRC\omega)^2}$ de la forme $\frac{-1}{1 + 2m\left(\frac{j\omega}{\omega_0}\right) + \left(\frac{j\omega}{\omega_0}\right)^2}$

avec $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{8}RC}$ et $\frac{2m}{\omega_0} = 4RC$ soit $m = \frac{2}{\sqrt{8}} = 0,707$ donc $f_c = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{8}RC}$ donc $f_c \approx 10 \text{ kHz}$

Q6: Comme $R_{OSC} = 49,8 \text{ k}\Omega$ alors $F_{osc} = 2 \text{ MHz}$ donc $F_e = 62500 \text{ Hz}$

$$|T(jf)| = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \left(\frac{f}{f_0}\right)^2\right)^2 + 4m^2\left(\frac{f}{f_0}\right)^2}} \text{ donc pour } f = F_e/2 = 31,25 \text{ kHz } |T(jf)| = 0,1 \text{ donc une atténuation de } 20 \text{ dB}$$

On peut donc considérer qu'une atténuation d'au moins 20dB à partir de $F_e/2$ est suffisante pour limiter les effets indésirables du repliement de spectre.

Q7:

