

Soutien SSII 2016

Partie 1 : Représentation temporelle

Etant donné le signal $s(t) = 0.5 \sin(2\pi \cdot 400 \cdot t) + 0.25 \sin(2\pi \cdot 600 \cdot t)$, sur une durée de 0,05 secondes, échantillonné sur une fréquence d'échantillonnage $f_e = 1500$ Hz.

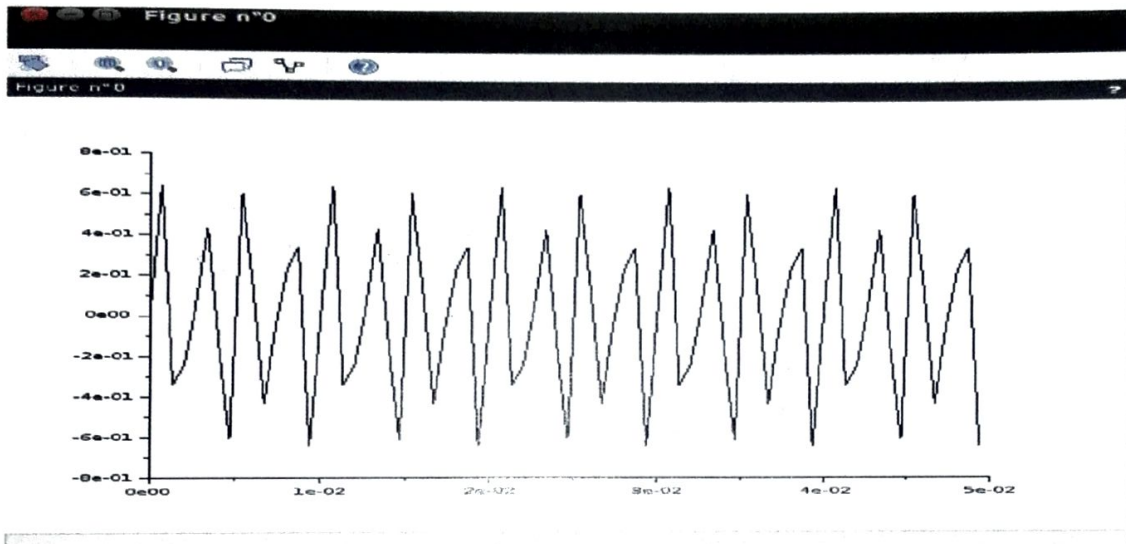


Figure 1

Q1 : Quelle est la relation entre la période d'échantillonnage T_e et la fréquence d'échantillonnage f_e ?
Que vaut T_e ? $T_e = \frac{1}{f_e} = \frac{1}{1500}$

Q2 : Quel est le nombre de points N du signal s ? $N = \frac{T}{T_e} = 75$

Q3 : Quelle est la fréquence maximale du signal s ? $f = 600$

Q4 : Quel est la dénomination de la figure 1 ? Quelle valeur est représentée sur l'axe des abscisses ? Temps -
Quelle valeur est représentée sur l'axe des ordonnées ? Amplitude.

Spectrogramme
Chronogramme

Partie 2 : Échantillonnage et Quantification

Q1 : En quoi consiste échantillonner un signal par M ?

→ Discretisation du temps.

Q2 : En quoi consiste quantifier un signal sur B bits ?

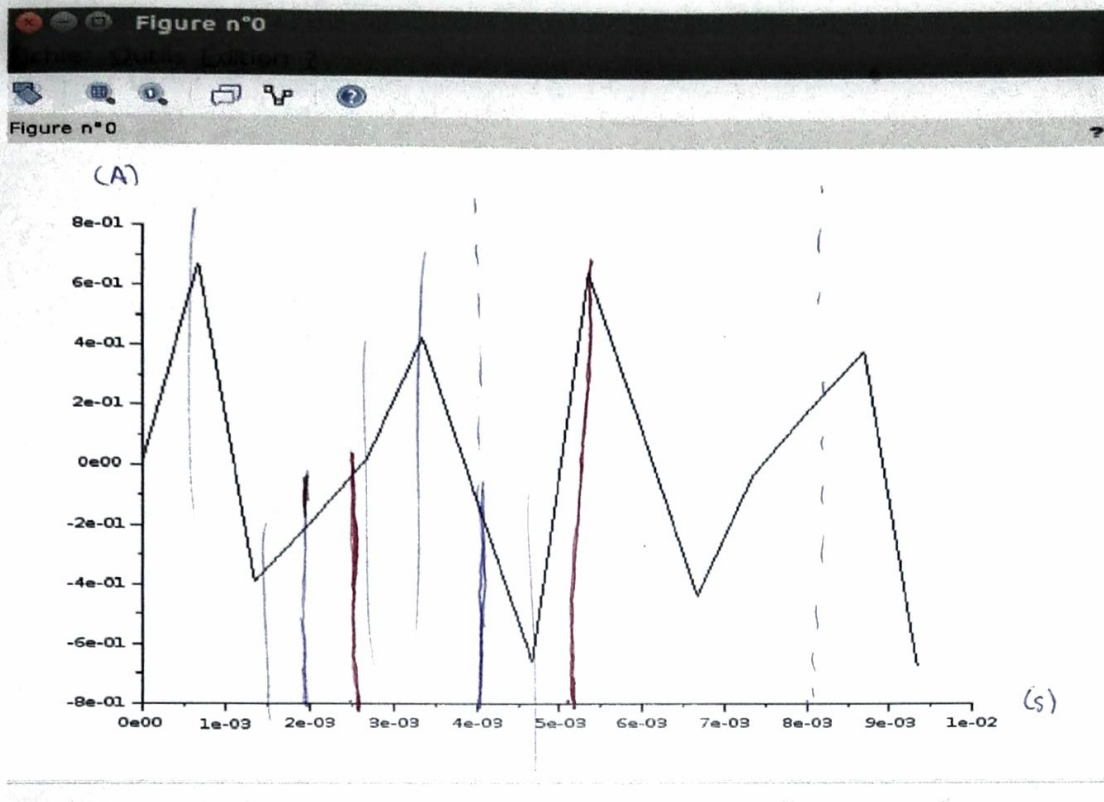
→ Discretisation des amplitudes.

Q1 : Dessiner les 5 premiers échantillons du signal quand on échantillonne par 4 :

$$t = 10^{-2} = 0,01 \text{ s}$$

$$\text{temps échantillon} = \frac{t}{n} = \frac{0,01 \cdot 10^{-2}}{4} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$0,004 \text{ s}$$



échantillonnage

Q2: Quelle est la formule pour quantifier le signal s sur 3 bits.

$$s_q = E(s) \times 2^{B-1} \times 2^{1-B}$$

$$A = \frac{A}{2^B}$$

Partie 3 : Représentation fréquentielle

Q1: Qu'est-ce que le spectre ?

$A = f(f)$
L'intensité de la transformée de Fourier

Q2: Étant donné le signal s avec fréquence d'échantillonnage f_e quel est le spectre correspondant : le premier ? le deuxième ?

premier.

Q3: Comment retrouve-t-on la fréquence d'échantillonnage ?

Barre de même amplitude que la fondamentale.

Q4: Comment retrouve-t-on la fréquence maximale ?

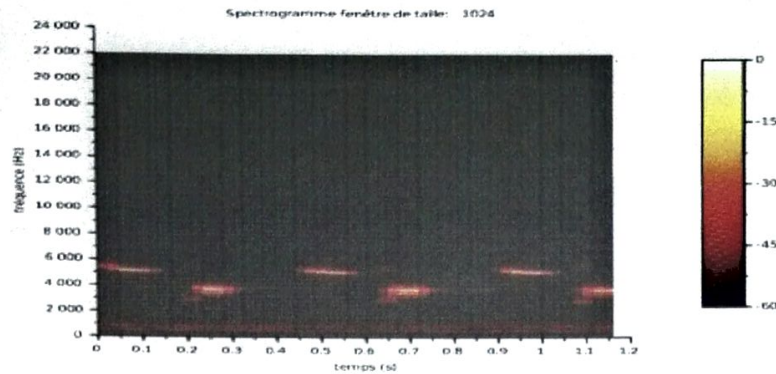
La seconde barre après 400.

→ Sachant que le spectre est symétrique par rapport à $f_e/2$

Partie 4 : Spectrogramme

t fréquence intensité

Quelle valeur est représentée sur l'axe des abscisses ? Des ordonnées ? En échelle de couleur ?



Partie 5 : Condition de Shannon

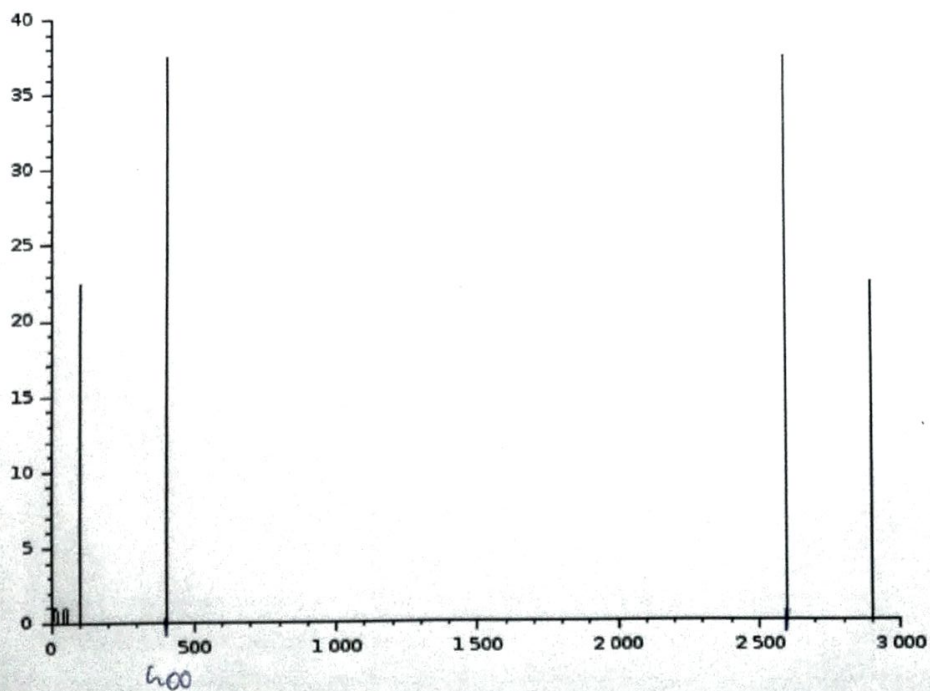
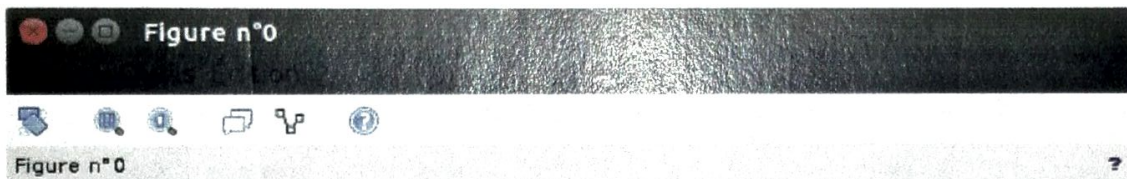
Q1: En quoi consiste la condition de Shannon

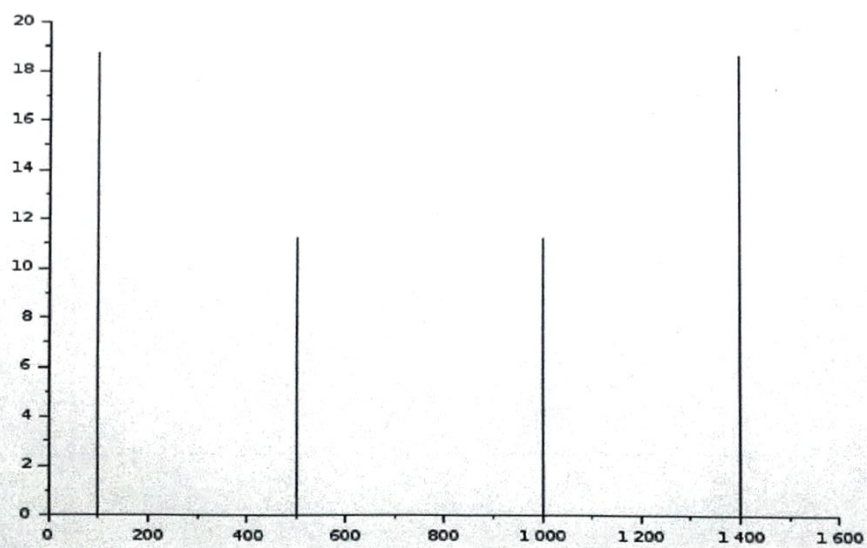
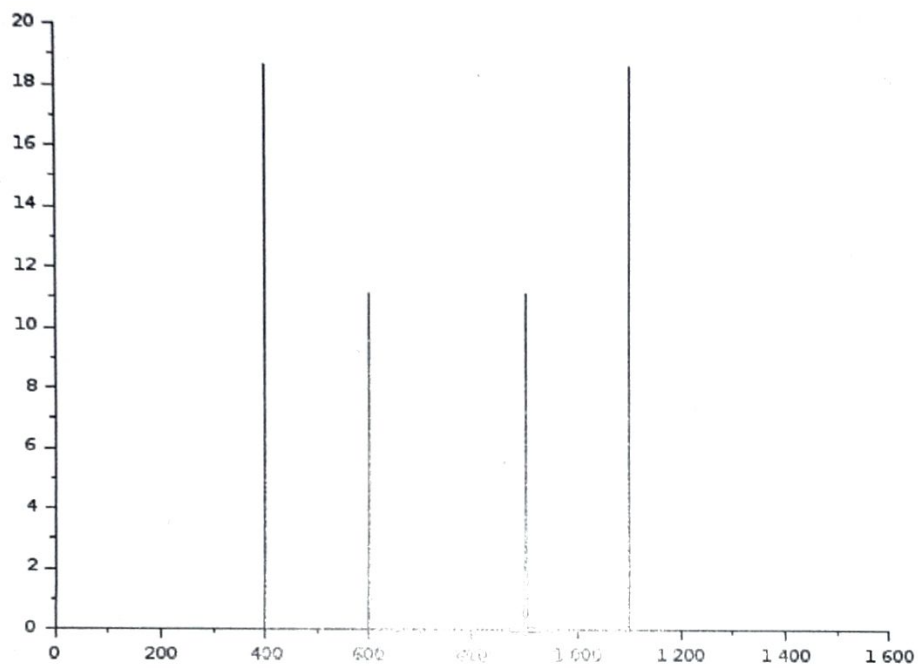
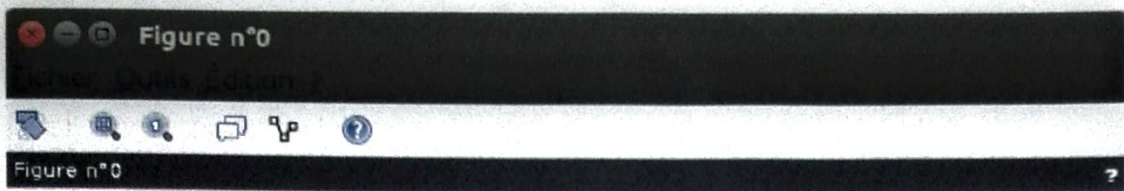
$$f_s > 2 f_{max}$$

Q2: Étant donné le spectre suivant, quel est le taux d'échantillonnage (un entier!) le plus haut qu'on puisse appliquer en respectant les conditions de Shannon

800 Hz

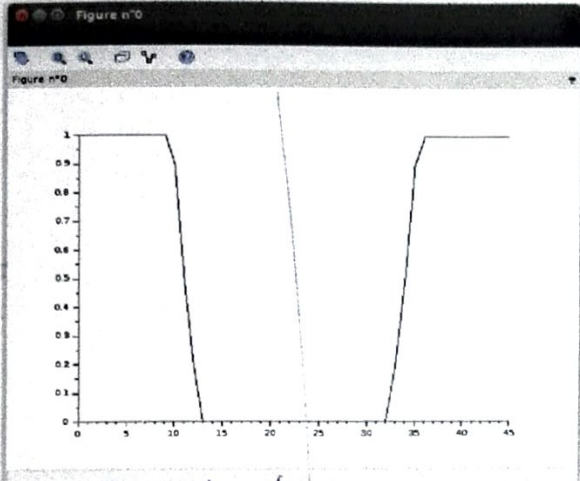
$\rightarrow 4/3$



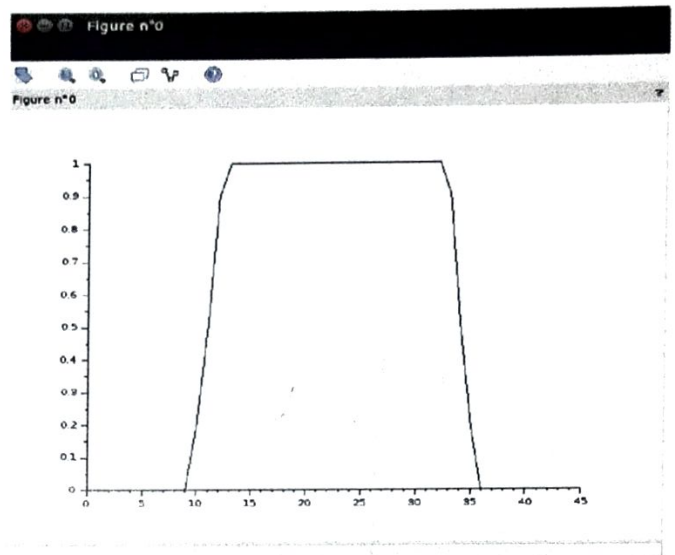


Partie 6 : Filtrage

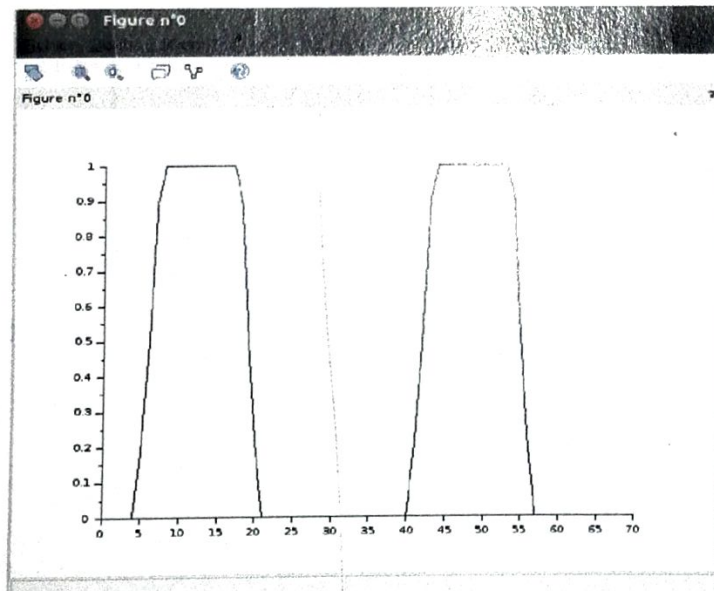
Q1 : Associer les noms aux filtres suivants :



nom : *Passer bande*
Time Blanc < 3



nom : *Passer bande -*

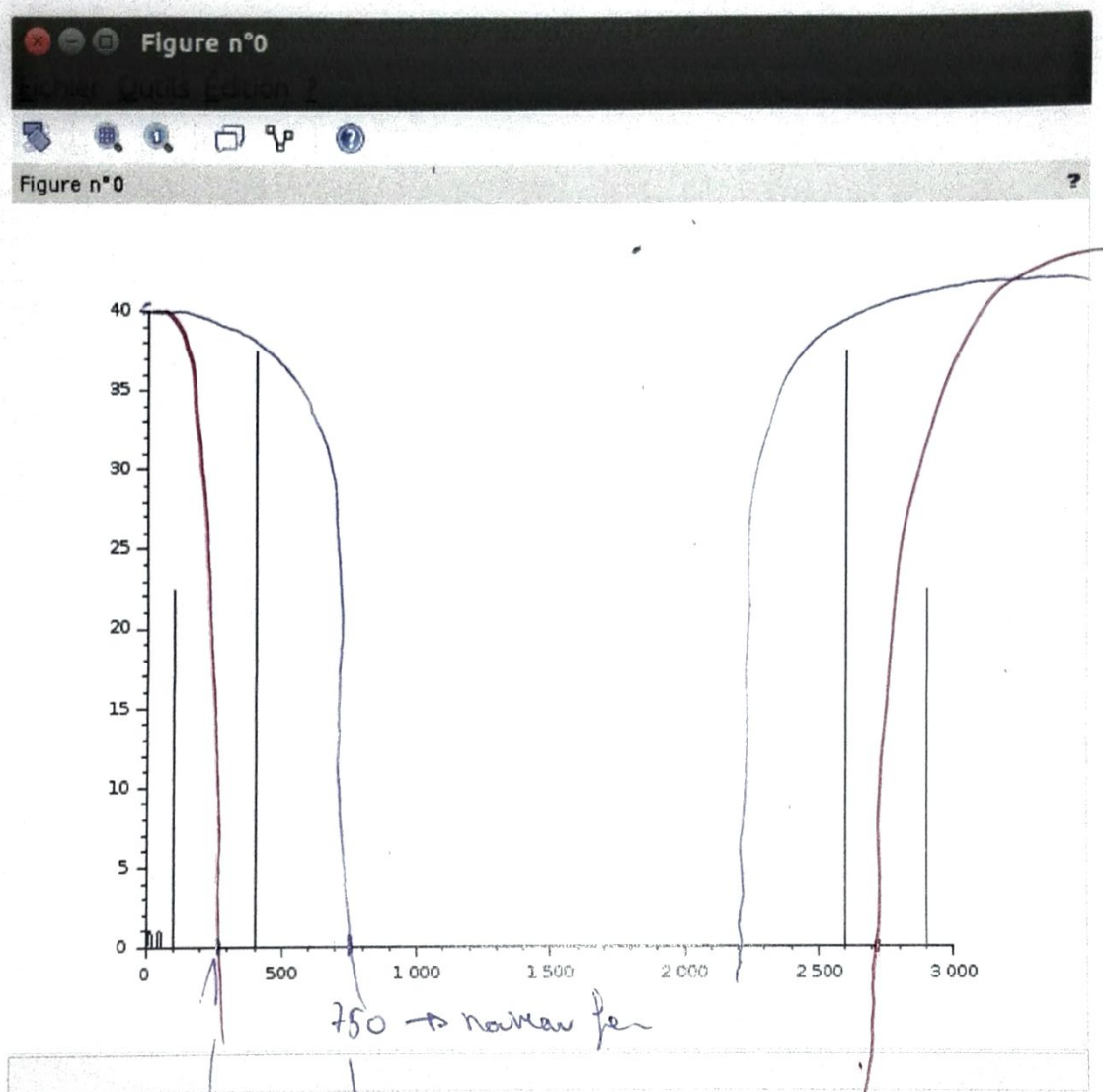


nom : *Passer couteau*

Q2 : Comment applique-t-on un filtre sur un spectre ? *Par multiplication.*

Q3 : Comment applique-t-on un filtre fréquentiel dans le domaine temporel ?
Produit de convolution.

Q4 : Etant donné le spectre suivant, dessiner le filtre passe bas nécessaire pour respecter les conditions de Shannon si on veut échantillonner selon un rapport de 4.



$$375 = \frac{750}{2}$$