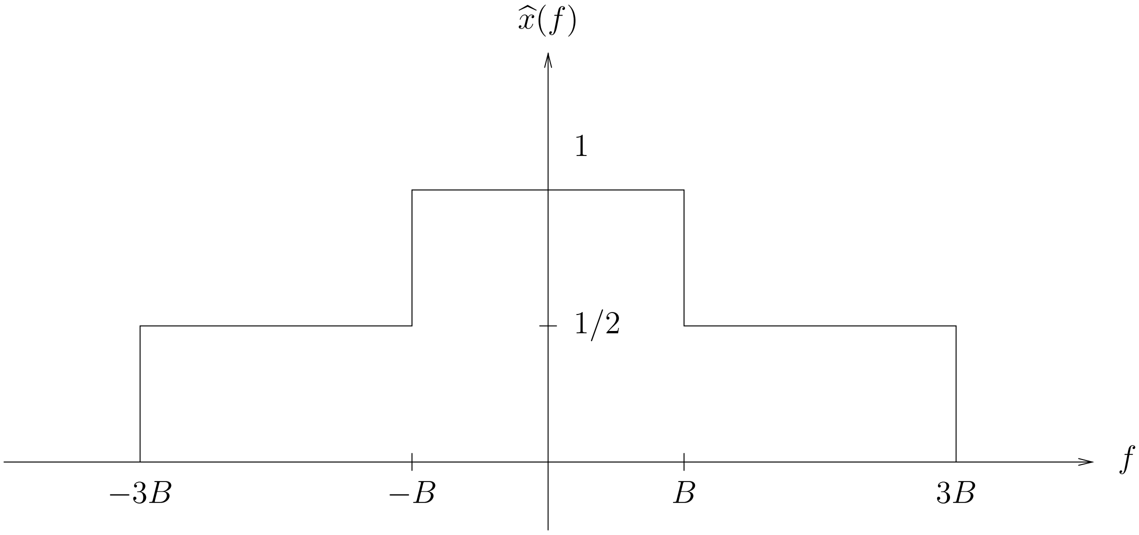
Université de Marne la Vallée
L3 SM

Traitement du Signal Déterministe

TD N° 6

Exercice 1

Soit $B \in \mathbb{R}_+^*$. Un signal $x(t)$ a le spectre suivant :



1. Que peut-on dire en ce qui concerne les propriétés énergétiques de ce signal ?
2. Donner l'expression de $x(t)$.
3. Quel est le signal obtenu après échantillonnage à la fréquence F_e ? Que se passe-t-il si $F_e = 4B/p$ où $p \in \mathbb{N}^*$?
4. Représenter graphiquement les spectres des signaux échantillonnés correspondant aux quatre cas suivants :
   (a) $F_e = 7B$
   (b) $F_e = 6B$
   (c) $F_e = 5B$
   (d) $F_e = 4B$.
5. A partir du signal échantillonné, on reconstitue un signal à temps continu en suivant la méthode d'interpolation de Shannon-Nyquist (filtrage idéal de fréquence de coupure $F_e/2$ et division du signal résultant par F_e). Calculer les signaux reconstruits dans chaque cas.

Exercice 2

On échantillonne à la fréquence F_e le signal sinusoïdal $x(t) = A\cos(2\pi f_0 t)$ où $A \in \mathbb{R}^*$ et $f_0 \in \mathbb{R}_+^*$.

1. Quel est le spectre du signal échantillonné ?
2. On suppose que $\frac{2}{3}f_0 < F_e < 2f_0$. On reconstitue un signal $y(t)$ à partir du signal échantillonné par la méthode de Shannon-Nyquist. Qu'obtient-on ?