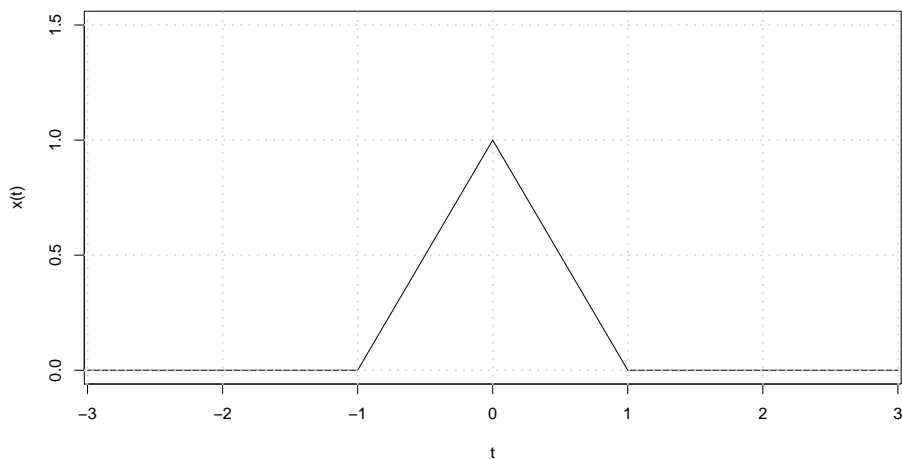


## Exercice 1

Soit  $x(t)$  la fonction triangle ci-dessous :



1. Calculer sa transformée de Fourier.
2. Quelle fréquence d'échantillonnage devrait-on choisir pour ce signal ?
3. On considère qu'une fréquence d'échantillonnage  $F_e$  est raisonnable si :

$$\forall f \geq F_e, \left| \frac{X(f)}{X(0)} \right| \leq 10^{-2}.$$

Calculer  $F_e$  puis représenter graphiquement le signal échantillonné.

## Exercice 2

Pour quantifier la qualité de transmission d'un signal, on définit le **rapport signal sur bruit** (SNR : *signal-to-noise ratio*) représentant le rapport de la puissance du signal d'origine sur la puissance provenant du bruit de fond. Cette grandeur s'exprime en **décibels** (dB).

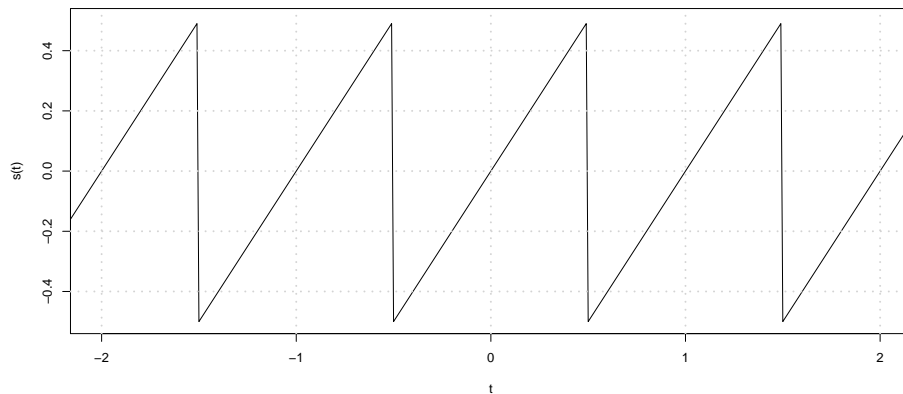
Soient deux puissances  $P_0$  et  $P_1$ , leur valeur relative en décibels vaut :

$$X_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_1}{P_0} \right).$$

Pour un signal  $s$  de période  $T$ , on définit sa puissance moyenne  $P(s)$  comme la moyenne quadratique sur une période :

$$P(s) = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} |s(t)|^2 dt.$$

Soit  $s(t)$  le signal en dents de scie d'amplitude  $1/2$  et de période 1, ci-dessous :



1. Calculer la puissance moyenne du signal  $s$ .
2. On considère une quantification du signal uniforme et *par défaut*, avec un pas de quantification  $q = 1/n$ . Tracer le signal quantifié pour  $n = 5$ .
3. En déduire que l'erreur de quantification  $e$  est également un signal en dents de scie dont on précisera l'amplitude et la période.
4. Calculer le rapport signal sur bruit dû à une quantification de pas  $q$ .
5. Pour un produit audio, on considère que la qualité est « bonne » à partir d'un SNR de 60 dB. Combien de bits faut-il disposer pour garantir un rapport signal sur bruit supérieur à 60 dB ?