

## TD 1 : Quantification uniforme et non uniforme

### EXERCICE 1

Démontrer que la probabilité d'une erreur de saturation pour une **distribution Gaussienne** est de  $P_d = 0.045$  pour un facteur de surcharge  $\Gamma = 2$  et  $P_d = 0.00006$  pour un facteur de surcharge  $\Gamma = 4$ .

### EXERCICE 2

On considère un dispositif de quantification ayant les caractéristiques suivantes :

- Pas de quantification uniforme  $\Delta = 2V$
- Dynamique de codage  $[-8V ; 8V]$
- Règle de quantification  $n\Delta \leq u \leq (n+1)\Delta$  alors  $u_Q = \frac{2n+1}{2} \Delta$

a) Calculer le nombre de niveaux de quantification de ce convertisseur.

b) On applique un signal sinusoïdal d'amplitude  $U_{\max}=8V$  et de fréquence **100Hz**.

Calculer le rapport signal sur bruit de quantification  $\frac{S}{B_Q}$  et l'exprimer en **dB**.

Mêmes questions qu'au b) pour un signal sinusoïdal d'amplitude **4V** : conclusion.

### EXERCICE 3

Quel est la fréquence d'échantillonnage et le nombre de bits nécessaires pour numériser un signal audio avec un convertisseur uniforme, sachant que l'oreille humaine perçoit les sons jusqu'à 20Khz, et que l'on souhaite une précision de 0,5% sur les amplitudes comprises entre  $0,5\%V_{FS}$  et  $V_{FS}$  où  $V_{FS}$  représente l'amplitude pleine échelle du convertisseur ? On supposera qu'il n'y a jamais écrêtage. On note N le nombre de bits du convertisseur uniforme.

FS = Full Scale.