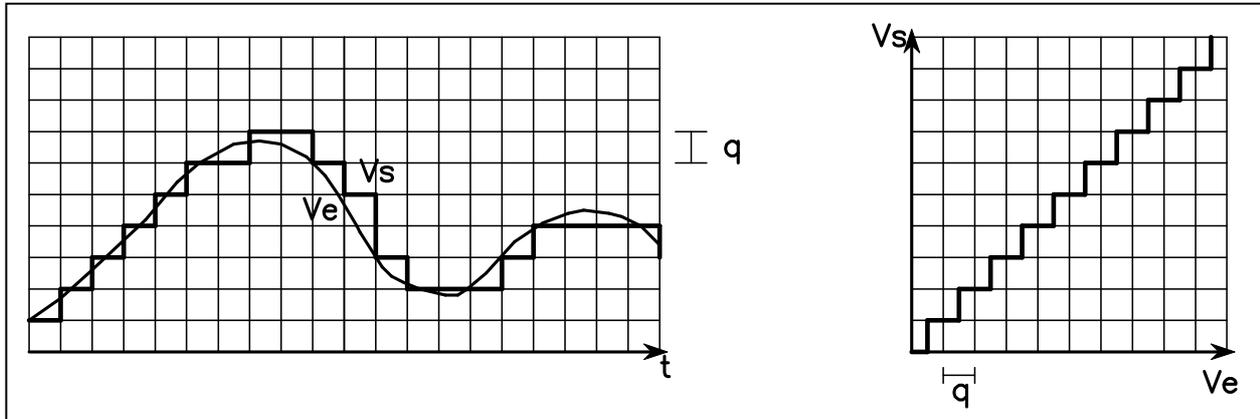
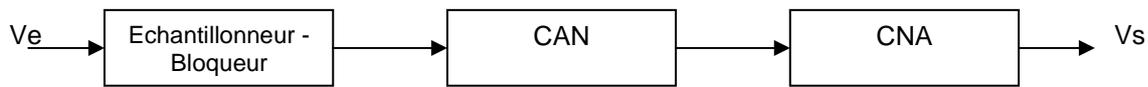


# Compression des signaux pour la transmission numérique

## Bruit de quantification:



La conversion analogique numérique apporte une erreur systématique de quantification égale à  $\pm q/2$ .

q étant le quantum =  $V_{ref} / 2^n$ .

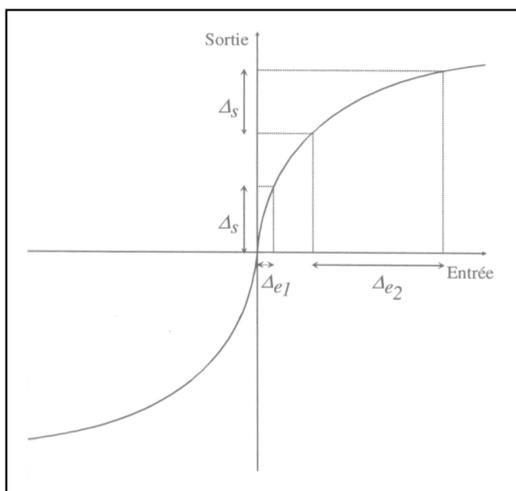
**Inconvénient d'une quantification linéaire: le rapport signal sur bruit est faible pour les signaux de faible amplitude.**

## Loi de compression – Loi A et loi $\mu$

En téléphonie, pour transmettre des signaux numériques, on cherche à avoir un rapport signal sur bruit constant, quelque soit l'amplitude du signal.

On utilise alors des lois logarithmiques (loi A et loi  $\mu$ ) qui permettent d'obtenir un rapport signal sur bruit constant.

Le rapport signal sur bruit de quantification est fixé à 35dB.



Si  $m(t)$  désigne le signal à compresser,  $m_c(t)$  le signal compressé,  $x = \frac{m(t)}{m_{max}}$ ,  $y = \frac{m_c(t)}{m_{c,max}}$

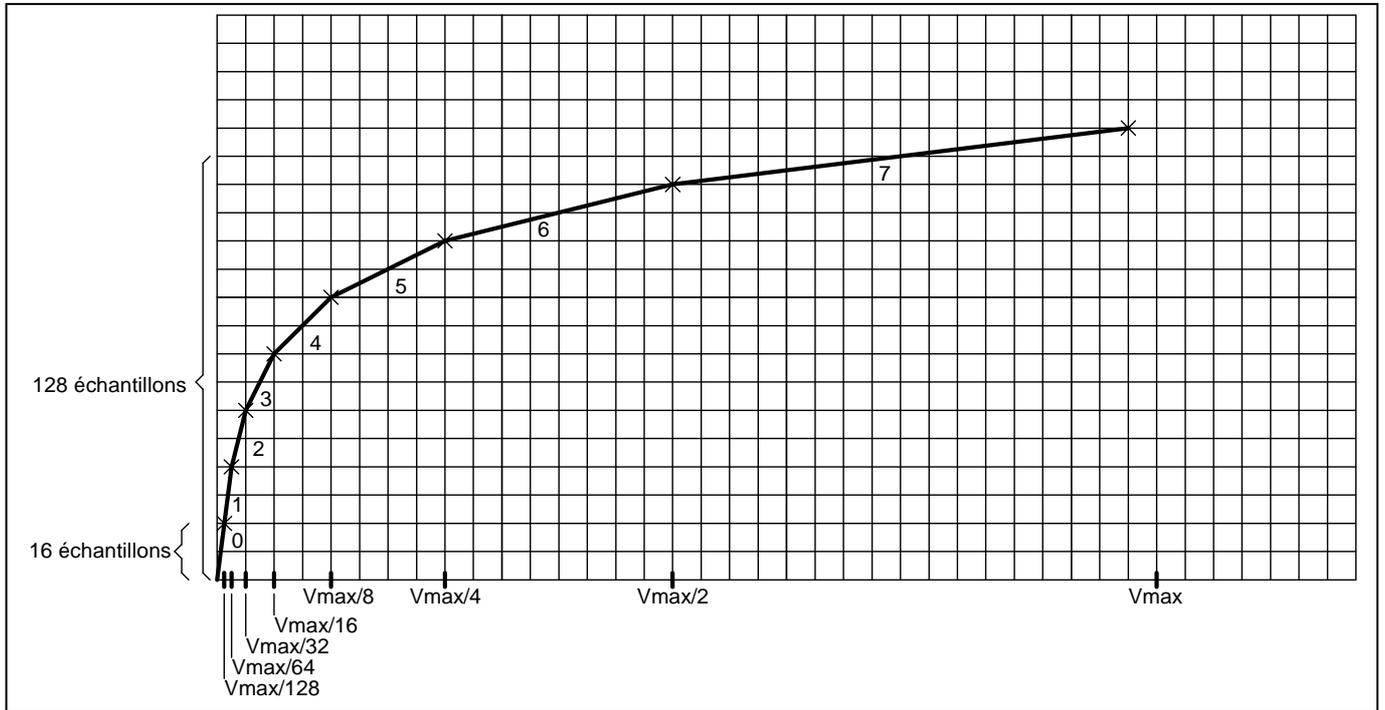
- Loi A (Europe, ex-URSS)	- Loi $\mu$ (Etats-Unis, Japon)
$y = \begin{cases} \frac{A \cdot x}{1 + \ln A} & \text{pour } 0 \leq  x  \leq \frac{1}{A} \\ \frac{1 + \ln(A \cdot  x )}{1 + \ln A} \cdot \text{sign}(x) & \text{pour } \frac{1}{A} \leq  x  \leq 1 \end{cases} \quad A = 87,6$	$y = \begin{cases} \frac{\ln(1 + \mu x )}{\ln(1 + \mu)} \cdot \text{sign}(x) & \text{avec } \mu = 255 \end{cases}$

## Compression par segments

En pratique, il est très difficile d'obtenir ces caractéristiques analogiques.

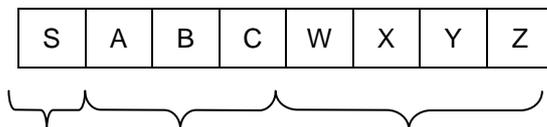
On préfère utiliser une approximation par segmentation, plus favorable à un traitement numérique.

On fait une approximation sur 8 segments, pour les tensions >0; et 8 segments pour les tensions <0.



128 échantillons pour les tensions positives, et 128 échantillons pour les tensions négatives (symétrie par rapport à 0) – 16 échantillons par segment.

Chaque échantillon est codé sur 8 bits de la manière suivante:



S : Bit de signe      Numéro du segment (0 à 7)      Emplacement de l'échantillon sur le segment

## Calcul du bruit de quantification:

Sur le segment 7:

$$quantum = \frac{V_{max}}{2} \cdot \frac{1}{16} \qquad erreur = \frac{quantum}{2}$$

$$\frac{S}{N}_{max.} = \frac{V_{max}}{\frac{V_{max}}{64}} = 64 = 36dB \qquad \frac{S}{N}_{min.} = \frac{V_{max}}{\frac{2}{64}} = 32 = 30dB$$

⇒ Calculer le rapport signal/bruit pour les segments 6 et 5. Conclure.