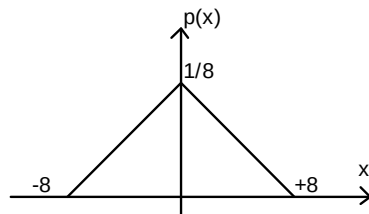


TD N°3Exercice TAN 60 :

Soit une source délivrant des échantillons réels. La densité de probabilité des échantillons $p(x)$ est donnée sur la figure suivante :



- On quantifie les échantillons sur 8 niveaux en utilisant un pas égal à 2 et les seuils de décisions suivants : -6, -4, -2, 0, +2, +4 et +6. Ainsi, l'échantillon quantifié $\tilde{x}$ peut prendre les valeurs suivantes : -7, -5, -3, -1, +1, +3, +5 et +7. Déterminer les probabilités des échantillons quantifiés $\tilde{x}$.
- Calculer l'entropie de la source après quantification
- Utiliser un codage d'Huffman pour réduire le nombre de bits nécessaire pour transmettre les échantillons. Déterminer le nombre de bits moyens par échantillon codé.
- Exprimer le débit informationnel et le débit binaire après codage de source sachant que le débit à la sortie de la source est de 4k échantillons/s.

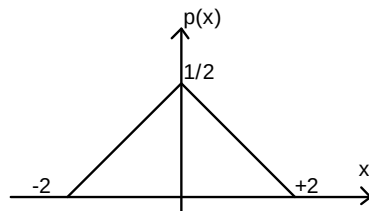
Exercice TAN 61 : (examen 13 janvier 2006 FIP-CPI)

Soit une source délivrant des échantillons réels. On quantifie ces échantillons sur 4 niveaux en utilisant un pas de quantification égal à 1 et les seuils de décisions suivants : -1, 0, +1. Ainsi, l'échantillon quantifié $\tilde{x}$ peut prendre les valeurs suivantes : -1.5, -0.5, +0.5, +1.5.

- Tracer la fonction de transfert du quantificateur
- Quantifier la séquence suivante puis calculer l'erreur quadratique pour chaque échantillon:

0.1 1.8 -0.3 -0.9 0.5

Par une étude statistique de la source, on mesure la densité de probabilité des échantillons suivante :

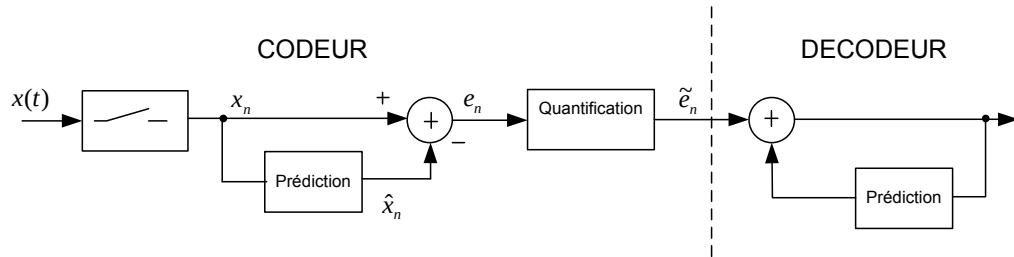


On réalise la même opération de quantification que précédemment.

- Tracer la fonction $d = f(x)$ avec $d = (x - \tilde{x})^2$
- Exprimer littéralement l'erreur quadratique moyenne ou distorsion moyenne D puis la calculer
- Dans le cas d'une source gaussienne centrée de variance σ_x^2 la limite théorique de D est : $D = \sigma_x^2 2^{-2R}$. Calculer cette valeur et la comparer avec la distorsion moyenne calculée ci dessus
- Dans quel cas a t'on la relation : distorsion moyenne = (pas de quantification)²/12 ?

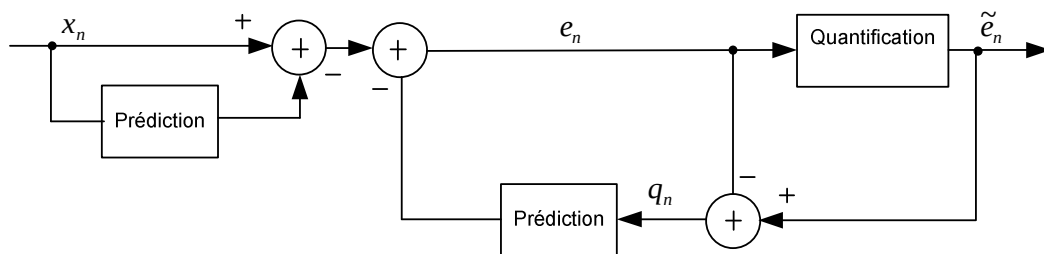
Exercice TAN 62

Soit le système de codage prédictif complet (codeur+ décodeur) suivant :



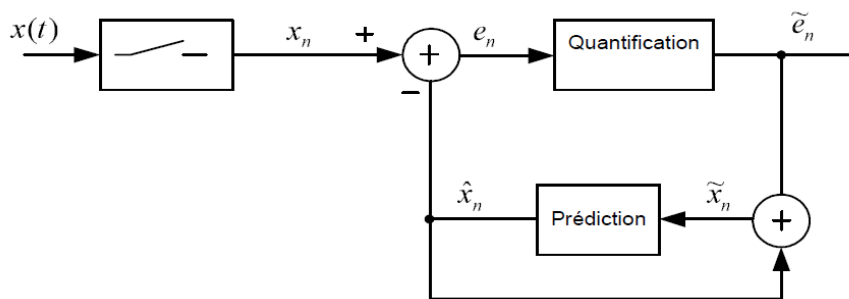
- 1) Exprimer la fonction de transfert en Z de cette chaîne en supposant que le prédicteur est un filtre linéaire de fonction de transfert $W(Z)$. En déduire l'expression de l'erreur globale entre l'entrée et la sortie du système.

On modifie le codeur comme suit :

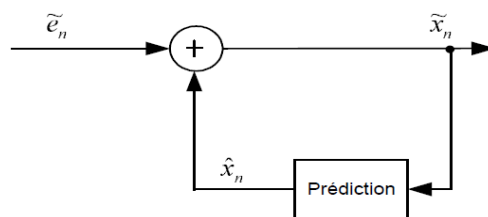


- 2) Exprimer $E(Z)$ en fonction de $X(Z)$ et $Q(Z)$. On peut montrer que dans ce cas, le signal d'entrée comme l'erreur de quantification $q(n)$ sont filtrées par le même filtre de fonction de transfert $1-W(Z)$.

Soit le codeur DPCM suivant :



- 3) Montrer que l'erreur de quantification $q_n = \tilde{e}_n - e_n$ est égale à $\tilde{x}_n - x_n$
- 4) Montrer que le codeur DPCM est équivalent au schéma précédent
- 5) La structure du décodeur DPCM est la suivante :



Justifier l'architecture codeur/décodeur.