

Exercice 2

Une source électrique génère de façon indépendante quatre niveaux de tension : $x_1=1$ V, $x_2=2$ V, $x_3=3$ V, $x_4=4$ V. Les durées et les probabilités des niveaux sont :

x_1	1 ms	1/8
x_2	0.5 ms	1/4
x_3	0.1 ms	1/2
x_4	1 ms	1/8

Après une succession de 10 symboles, la source se met au repos (émet le niveau 0) pendant $\tau_p=15$ ms.

Quelle est le débit d'information de la source 

Débit d'information de la source

$$H_t(X) = \frac{H(X)}{\tau}$$

$$[X] = [x_1, x_2, x_3, x_4]$$

$$[P_X] = [p(x_1), p(x_2), p(x_3), p(x_4)] = \left[\frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{8}\right]$$

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n p(x_i) \log(p(x_i))$$

$$H(X) = -\left[\frac{1}{8}\log\left(\frac{1}{8}\right) + \frac{1}{4}\log\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{1}{2}\log\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{8}\log\left(\frac{1}{8}\right)\right]$$

$$H(X) = 1.75 \text{ bit/symbole}$$

Débit d'information de la source

$$H_t(X) = \frac{H(X)}{\tau}$$

$$H(X) = 1.75 \text{ bit/symbole}$$

$$\begin{aligned}\tau &= \sum_{i=1}^4 p(x_i) \tau_i + \frac{\tau_p}{10} \\ &= \frac{1}{8}1 + \frac{1}{4}0.5 + \frac{1}{2}0.1 + \frac{1}{8}1 + \frac{1}{10}5 = 1.925\end{aligned}$$

$$H_t(X) = \frac{1.75}{1.925} = 0.91$$