# TD N°1: Mesure de l'information

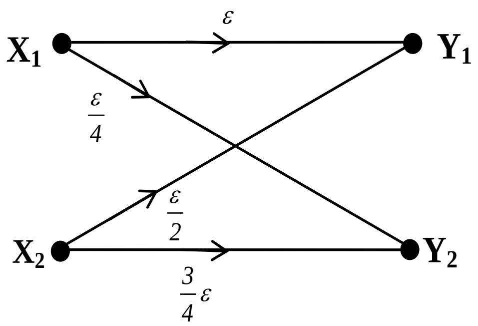
**Exercice 1 :**

Soit une source discrète sans mémoire définie par son alphabet $X=\{X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7\}$ et ses caractéristiques d'émission régies par une loi de probabilité P :
P(Xi)= {0.12, 0.05, 0.2, 0.15, 0.16, 0.2, 0.12}.

1. Calculer l'entropie de cette source.
2. Les symboles sont délivrés à un débit de 10 symboles par seconde, Calculer le débit d'information associés.
3. Calculer la quantité d'information contenue dans le message $X_1, X_3, X_4, X_1, X_5$.

**Exercice 2 :**

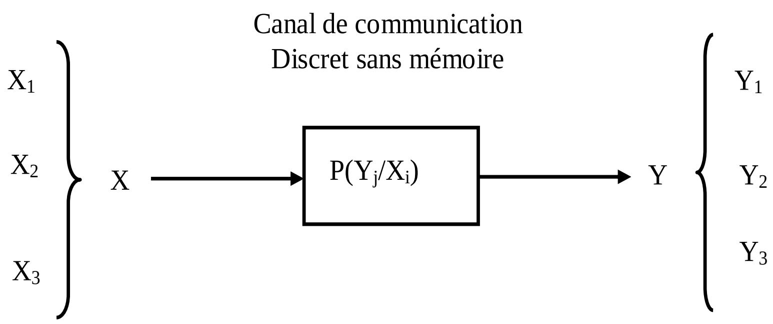
Soit le canal binaire discret sans mémoire décrit par la figure suivante :
On donne $P(X_1) = 3\ P(X_2)$




1. Déterminer les valeurs de $P(X_1)$, $P(X_2)$ et ε.
2. Déterminer la matrice du canal de transition.
3. Calculer les probabilités de sorties $P(Y_1)$ et $P(Y_2)$.

**Exercice 3 :**

Soient deux sources discrètes sans mémoire X et Y comme le montre la figure suivante :




Les deux sources X et Y sont liées par la loi de probabilités conjointes $P(X_i,Y_j)$ donnée ci−dessous :

$$[P(X_i, Y_j)] = \begin{bmatrix} 0{,}1 & 0{,}2 & 0 \\ 0 & 0{,}3 & 0 \\ 0 & 0{,}2 & 0;2 \end{bmatrix}$$

On donne : $P(X_1)= 0.1$, $P(X_2)=0.7$, $P(x_3)=0.2$, $P(Y_1)=P(Y_2)=0.3$ et $P(Y_3)=0.4$.

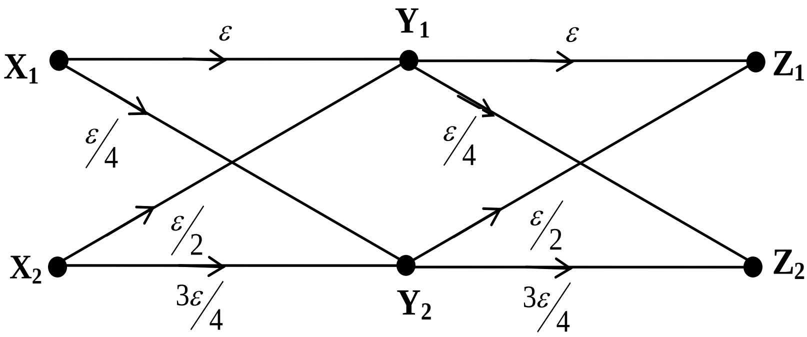
Déterminer :

1. l'entropie conjointe H(X,Y) de la source composée (X,Y),
2. les entropies propres H(X) et H(Y) des sources X et Y,

3- les entropies conditionnelles moyennes $H(Y/X)$ et $H(X/Y)$,
4- l'information mutuelle moyenne $I(X,Y)$ des sources X et Y.

**Exercice 4 :**

Considérons deux canaux binaires discrets sans mémoire connectés en cascade comme le montre la figure suivante :




On donne $P(X_1) = 4\,P(X_2)$

1- Déterminer les valeurs de $P(X_1)$, $p(X_2)$ et ε.
2- Déterminer les matrices des canaux « Canal $_{XY}$ » et « Canal $_{YZ}$ »
3- Déterminer la matrice du canal résultant « Canal $_{XZ}$ ».
4- Calculer $P(Y_1)$, $PY_2)$, $P(Z_1)$ et $P(Z_2)$.