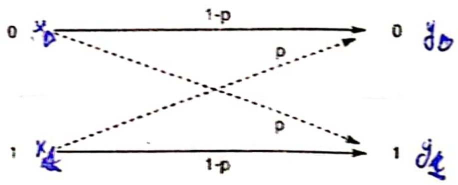
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département Communications &Réseaux
Matière: **Théorie de l'information**
Enseignant: **Dr. Mohamed Béchir DADI**

Date : **06 Mars 2024**
Durée de l'épreuve : **1.5 H**
Filière:**GCR1 (A+B)**
Documents : **Non autorisés**

## DC_Théorie de l'information

*NB : Toutes les questions sont indépendantes.*

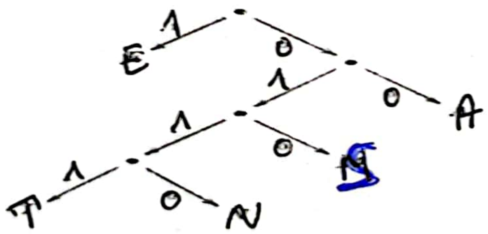
1. Définir : Théorie de l'information, Source, canal binaire symétrique. Taux d'émission.
2. Donner le schéma simplifié d'un système de transmission numérique.
3. Quelles sont les différentes sources de l'information ?
4. Quelle est la différence entre « entropie » et « quantité d'information moyenne » ?
5. Quel est le signe de l'entropie d'une source discrète ? Que représente l'entropie en terme d'information ?
6. Démontrer la relation suivante : $H(X) \leq \log(m)$ où m est l'alphabet de la source X.
7. Le nombre de bits dans un message est réduit de 560 à 440 bits. Calculez la redondance.
8. Une source S émet les symboles 0 et 1 avec les probabilités $P(0) = 1/4$ et $P(1) = 3/4$. Ceux-ci sont transmis à un récepteur au travers d'un canal imparfait illustré par la figure ci-dessous, avec $p = 10^{-1}$.




8.1. En notant X et Y les symboles émis et reçus, calculer H(X), H(Y), H (X,Y) et I(X,Y)

8.2. Si le canal est symétrique, recalculer H(X), H(Y), H (X,Y) et I(X,Y ).

9. Soit l'alphabet {E;A;S;N ;T}. Le codage source suivant est donné comme arbre de Huffman.




9.1. Déchiffrer le message m= 0001100111101100110 1010.

9.2. Calculer l'entropie maximale de cet alphabet. En déduire sa longueur moyenne dans ce cas.

9.3. Quelle sera la taille du codage du message en code ASCII (1 octet par caractère) ?

9.4. Quel est le taux de compression Huffman ?

9.5. Peut-on améliorer le taux de compression du code Huffman pour le message m ? Expliquer.

10. Une source discrète sans mémoire X produit cinq symboles équiprobables. Construire un code de Shannon-Fano relatif à cette source et calculer l'efficacité.

***Fin de l'énoncé.***