**TD codage**

**EXERCICE 1**

On s’intéresse à des jeux de 52 cartes réparties en 4 couleurs (pique, cœur, carreau et trèfle) de 13 cartes désignées par leurs rangs (As, 2, 3, . . . , 10, Valet, Dame et Roi).

1. Proposer un schéma de codage binaire des cartes du jeu.
2. Donner, dans ce schéma, la représentation binaire du valet de trèfle.

**Exercice n°2**

1. On considère une source émettant des symboles successifs égaux à 0 ou 1. La probabilité du 1 est 0,3. Celle du 0 vaut 0,7. Calculez son entropie.
2. La source considérée transmet le résultat d’un lancé de dé truqué :P(1)=P(6) = 0,2 ; P(2)=P(3)=P(4)=P(5) = 0,15. Calculez son entropie.
3. Calculez l’entropie de la source si le dé n’est pas truqué.

**Exercice n°3**

1. On considère une source transmettant toujours le même message, la lettre A. calculer l’entropie correspondante.
2. On considère une source pouvant transmettre deux valeurs : oui/non. Les résultats sont équiprobables. Calculer son entropie.
3. On considère une source pouvant transmettre trois valeurs : oui/non/je nesais pas. Les résultats sont équiprobables. Calculer son entropie.

**constat**

• La théorie de l’information fournit un modèle mathématique permettant de quantifier ’information émise par la source d’une communication.

• Constat 1 : Plus les résultats d’une expérience peuvent prendre de valeurs différentes, plus la quantité d’information mesurée est élevée.

• Intuitivement, ce résultat est logique. Une source pouvant transmettre beaucoup de messages différents fournit plus d’information qu’une source transmettant une seule valeur.

• Lorsqu’une source peut produire beaucoup de valeurs différentes, l’incertitude quant au résultat de l’expérience est élevée.

Or la quantité d’information transmise est d’autant plus grande que le nombre de résultats possibles est différent.

 La quantité d’information reçue est d’autant plus importante que l’incertitude est grande. L’entropie d’une source S pouvant produire N messages différents est maximale lorsque les messages sont équiprobables.

• Ce qui signifie que la quantité d’information est maximale lorsqu’on a le plus de difficulté à prévoir le résultat.

1. La source émet deux symboles : A et B



Cas 1 : La lettre A a « plus de chance » d’être reçue que B. On a moins d’information que dans le cas 2, où on est incapable de prévoir la lettre reçue.

Solution



Q2 Avec la représentation choisie, on a c1c0 = 11 pour la couleur trèfle et r3r2r1r0 = 1010 pour le valet. Donc 111010 est la représentation binaire du valet de trèfle.







L’entropie est plus grande quand les messages sont équiprobables.

Exercice 2

1. • Analyse intuitive

Qu’apprend le récepteur par cette source ? Rien, puisque le message est toujours le même ! Cette source ne produit aucune information utile.

• Analyse par la théorie de l’information

Le résultat de l’expérience est toujours le même (lettre A). Le message peut prendre une seule valeur possible : N=1 Par définition la quantité d’information (l’entropie) associée à cette

expérience est log2(1) = 0

1. • Analyse intuitive

Qu’apprend le récepteur par cette source ? Quand la source émet un message, le récepteur reçoit une seule information : soit le résultat est oui, soit il vaut non.

• Analyse par la théorie de l’information

Deux résultats existent : « oui » et « non ». Ces résultats sont équiprobables.

Par définition la quantité d’information (l’entropie) associée à cette expérience

est log2(2) = 1.

• Analyse intuitive

Trois résultats différents peuvent se produire. Le message émis par cette source

est « plus riche » en information que la source de l’exemple 2. On peut dire que la

quantité d’information de cette expérience est supérieure à la précédente.

• Analyse par la théorie de l’information

Trois résultats existent : « oui » et « non », « je ne sais pas ». Ces résultats sont

équiprobables.

Par définition la quantité d’information associée à cette expérience est log2(3) =

1,58.