1.6.1

Le clavier d'un téléphone emploie des signaux discrets pour transmettre les chiffres de 0 à 9.

(a)

Quelle quantité d'information β est-elle véhiculée par un signal représentant un chiffre, si chacun d'entre eux possède la même probabilité d'être transmis ?

On a $N = 10 \Rightarrow p = \frac{1}{10}$ de sorte que :

$$\beta = log_2(\frac{1}{p}) = log_2(10) \approx 3,32bits$$

(b)

Les chiffres qui composent un numéro de téléphone sont transmis successivement. Si l'on sait qu'un numéro de téléphone ne peut jamais commencer par le chiffre 0 et qu'il comporte exactement 4 chiffres, quelle est la quantité totale d'information fournie par un numéro ?

On a $\beta_T = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$, où β_i représente la quantité d'information du i^{eme} chiffre. On sait que $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = log_2(10) \approx 3,32$[1]. Pour β_1, $N = 9 \Rightarrow p = \frac{1}{9}$ de sorte que :

$$\beta_1 = log_2(\frac{1}{p}) = log_2(9) \approx 3,17bits$$

Il vient :

$$\beta_T = 3 * 3,32 + 3,17 \approx 13,14bits$$

(c)

Si un numéro de téléphone était au contraire transmis par un seul signal, représentant les numéros complets par des valeurs équiprobables, quelle serait la quantité d'information fournie par un numéro ?

Il sagit ici de compter le nombre totale de numéro à 4 chiffres ne commencant pas par un 0 qu'il existe. On a 10^4 numéro à 4 chiffres dont il faut retirer ceux le la forme $0xxx$; il y en a 1000. De sorte que le nombre totale de numéro valide est : $N = 10^4 - 1000 = 9000 \Rightarrow p = \frac{1}{9000}$. On a :

$$\beta = log_2(\frac{1}{p}) = log_2(9000) \approx 13,14bits$$

1. c.f. (a)