

1.6.3

Une ligne de télécommunications est composée de huit canaux parallèles, dans lesquels on peut émettre des signaux discrets d'amplitude comprise entre 0 V et 2 V, à la fréquence de 10^7 signaux par canal par seconde. Des mesures ont été effectuées afin de connaître l'amplitude des parasites affectant chaque canal, c'est-à-dire la différence d'amplitude maximale entre les signaux émis et reçus sur ce canal. Ces mesures ont retourné les valeurs suivantes (en millivolts) :

$$[3,01; 5,56; 4,81; 4,75; 5,16; 3,84; 3,91; 3,82]$$

Quelle est la capacité de transmission maximale, en bits par seconde, de cette ligne ?

Résolution :

On commence par calculer le nombre de valeurs discrètes transmissibles par chaque ligne. On trouve la quantité d'information que cela représente par ligne. La somme de ces quantités nous donne la quantité d'information totale sur la ligne. Remarquons que nous devons toujours avoir une "distance" de 2^* l'amplitude du bruit pour ne pas avoir de chevauchement ambigu de valeur. Pour une ligne i la quantité d'information est donnée par $\beta_i = \log_2(N) = \log_2\left(\frac{1}{(\gamma_i * 10^{-3})}\right)$, où γ_i représente la i^{eme} valeur d'erreur du tableau ci-dessus. Pour nos lignes :

i	$\beta_i(bits)$
1	8,38
2	7,49
2	7,70
4	7,72
5	7,60
6	8,02
7	8,00
8	8,03

$$\sum_i \beta_i \approx 62,94bits$$

Des lors, si le canal permet de transmettre 10^7 signaux/canaux.s nous pouvons transmettre :

$$62,94 * 10^7 = 629400000bits/s = 78675000bytes/s \approx 600Mbytes/s$$