Codage par bloc

[1] Nous allons présenter en détails les notions fondamentales permettant de comprendre le principe de la détection et de la correction des erreurs.

[2] Tout commence par le codage, qui consiste à adjoindre des bits de contrôle aux bits d’information. Le nombre de bits d’information constituant les données initiales à transmettre est en général inconnu a priori. En revanche, le codage opère sur des messages binaires de longueur fixée, notée m. Par exemple ici on a m=4. C’est pourquoi il est nécessaire de découper les données initiales en blocs de m bits consécutifs. Ces blocs s’appellent des mots d’information. [3] A partir des mots d’information, le codage produit des blocs binaires de longueur fixe. En effet, le nombre de bits de contrôle associés à un mot d'information est aussi fixé, notons le r. Le message émis, composé de m bits d’information et de r bits de contrôle, est également appelé un « mot de code ». Si sa taille est notée n on a ainsi
n = m + r. [4] Avec cette méthode, à chaque mot d’information correspond un mot de code et un seul et il y a exactement autant de mots d’information que de mots de code.

[5] La détection des erreurs repose sur le fait qu'il y a moins de mots de code que de messages reçus possibles. Pour comprendre pourquoi, nous allons maintenant compter les mots binaires d'une longueur donnée. [6] Pour commencer, les mots binaires composés d'un seul bit sont au nombre de 2 : il y a 0 et il y a 1.
[7] Ensuite, les mots binaires composés de deux bits sont au nombre de 4, soit 2 fois plus nombreux que les mots de 1 bit. [8] De même, il y a 8 mots de 3 bits, soit 4 fois plus que les mots de 1 bit. [9] Et il y a 16 mots de 4 bits, soit 8 fois plus que les mots de 1 bit.
[10] D'une façon générale, les mots binaires de m + 1 bits sont deux fois plus nombreux que ceux de m bits [11]. De même, les mots binaires de m + 2 bits sont 4 fois plus nombreux que ceux de m bits. Et ainsi de suite ! [12] Par conséquent, les mots de n= m + r bits sont 2x2x...x2 (répété r fois) fois plus nombreux que les mots d’information qui n’ont que m bits.

[13] Revenons aux messages transmis. Notons d'abord que l'ensemble de tous les mots de n bits correspond à l'ensemble de tous les messages qu'il est possible de recevoir, certains comportant des erreurs, et d'autres non. [14] C'est ainsi qu'il y a moins de mots d’information que de messages reçus possibles, puisque les premiers comportent moins de bits que les seconds.

[15] Finalement, le nombre de mots de code est plus petit que le nombre total de mots de n bits, puisqu'on a vu que les mots de code sont exactement aussi nombreux que les mots d'information.

[16] Pour conclure, les mots de code, qui sont les messages émis, ne constituent qu’une petite partie des messages reçus possibles. C’est ce qui va permettre la détection des erreurs. En effet, sans codage, tous les messages reçus possibles seraient aussi des messages émis possibles. On serait incapable de faire la moindre détection.

[17]