

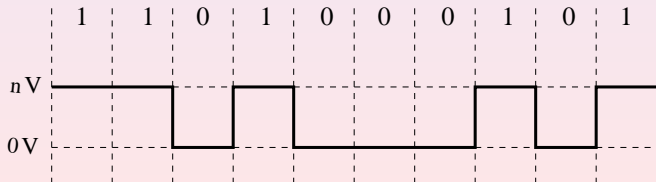
TD 1 - Transmission en bande de passe

Claude Duvallet

Université du Havre
UFR Sciences et Techniques
25 rue Philippe Lebon - BP 540
76058 LE HAVRE CEDEX
Claude.Duvallet@gmail.com

Transmission en bande de passe (1/2)

- Description :
 - réseaux locaux \Rightarrow distance entre deux ordinateurs faible.
 - le signal émis sur un câble électrique reste donc peu affaibli.
 - transmission en bande de passe : les données binaires codées par un signal numérique sont transmises directement sur le câble.
 - le codage le plus simple consiste à faire correspondre au bit 1 un signal électrique de tension n volts et au bit 0 un signal de tension nulle.
 - exemple transmission de la valeur 1101000101 :

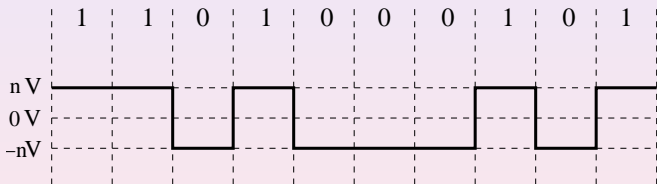


Transmission en bande de passe (2/2)

- Problèmes posés par le codage trop simple :
 - une tension nulle correspond à l'envoi d'un 0 binaire mais peut aussi correspondre à l'absence d'envoi de données.
 - si une suite binaire comprends plusieurs 0 ou 1 binaires consécutifs, il faut que l'émetteur et le récepteur soient parfaitement synchronisés pour que le décodage se fasse correctement.
- ⇒ cela peut conduire le récepteur à ne pas reconnaître les données reçues.
- Pour éliminer ces problèmes, plusieurs codes plus évolués ont été élaborés :
 - le NRZ pour sa simplicité de conception,
 - le code de Manchester pour sa mise en œuvre dans les réseaux Ethernet,
 - le code de Manchester différentiel, le code de Miller.

Le code NRZ (*No Return to Zero*) (1/3)

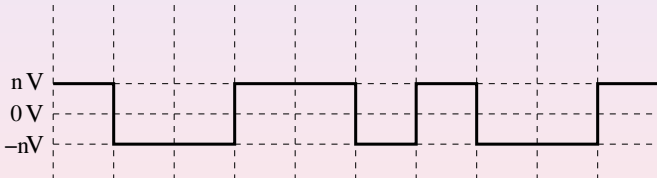
- résolution du problème d'absence de signal sur le câble,
- codage du bit 1 par un signal de n volts
codage du bit 0 par un signal de $-n$ volts.



- code NRZI (*No Return to Zero Inverted*) :
 - similaire au code NRZ,
 - mais les tensions associées aux valeurs binaires sont inversées : 1 est codé par une tension négative et 0 par une tension positive.

Le code NRZ (*No Return to Zero*) (2/3)

- Exercice 1 : Donner le signal correspondant à l'envoi du message 1100110101 avec le code NRZ.
- Exercice 2 : Soit le signal suivant (codé avec NRZ), reçu sur un câble électrique, retrouver la trame binaire correspondante.

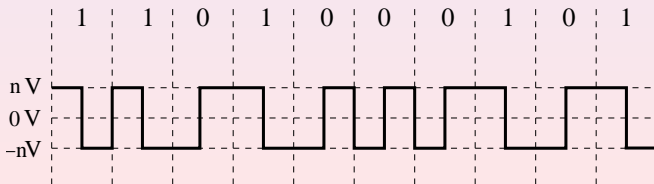


- Exercice 3 : Donner la trame binaire si le code utilisé avait été NRZI.

Le code de Manchester et Manchester différentiel (1/5)

Le code de Manchester

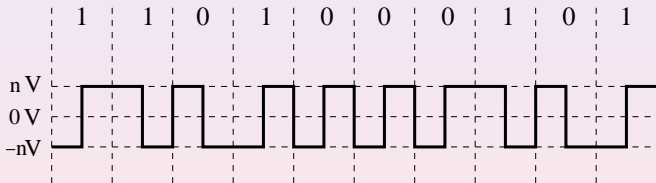
- Il est aussi appelé le code biphase.
- Il propose une solution au problème de détection des longues chaîne de 0 ou 1.
- Il s'agit d'un code basé sur les variations du signal : ce n'est plus la tension qui est importante mais la différence de signal.
- 1 est codé par un passage de la tension n à $-n$ et 0 par le passage en sens inverse.



Le code de Manchester et Manchester différentiel (2/5)

Le code Manchester différentiel

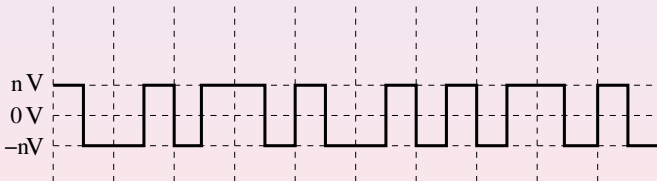
- Il est aussi appelé le code biphase différentiel.
- Il est similaire au précédent mais le bit 0 est codé par une transition en début d'horloge contrairement au bit 1.



- Dans les deux cas, un changement de tension est réalisé en milieu de temps horloge.
- Il a été utilisé dans la norme 802.5 (réseau de type anneau à jeton).

Le code de Manchester et Manchester différentiel (3/5)

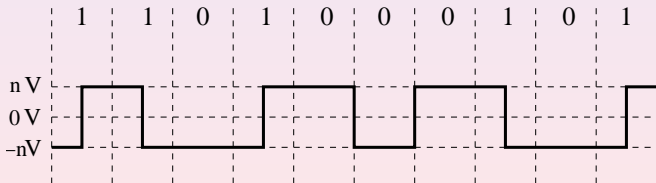
- Exercice 1 : Donner le signal correspondant à l'envoi du message 1100110101 avec le code de manchester.
- Exercice 2 : Soit le signal suivant (codé avec Manchester), reçu sur un câble électrique, retrouver la trame binaire correspondante.



- Exercice 3 : Reprendre les exercices 1 et 2 avec le code de manchester différentiel.

Le code Miller (1/3)

- Le bit 1 est codé par une transition en milieu de temps horloge et le bit 0 par une absence de transition.
- Les longues suites de 0 posant toujours le problème de la synchronisation, si un bit 0 est suivi d'un autre 0 une transition est rajoutée à la fin du temps horloge.



Le code de Miller (2/3)

- Exercice 1 : Donner le signal correspondant à l'envoi du message 1100110101 avec le code de Miller.
- Exercice 2 : Soit le signal suivant (codé avec Miller), reçu sur un câble électrique, retrouver la trame binaire correspondante.

