

# R&T1 R1 TD2

## Exercice 1

Représentez le signal binaire :

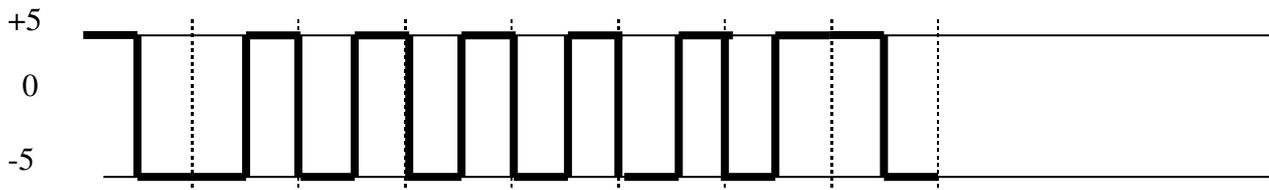
0100 0010 1000 0100 001

en bande de base transcodé selon les codes suivants :

- NRZ (non return to zero)
- biphasé ou Manchester
- biphasé différentiel ou Manchester différentiel
- Miller
- bipolaire simple

## Exercice 2

Quel est le code binaire correspondant au signal Manchester ci-dessous :



## Exercice 3

Les canaux d'entrée d'un multiplexeur se composent de 3 lignes de 300 bps, 2 lignes de 600 bps et une ligne de 1200 bps. Déterminer le débit minimal de la ligne composite.

## Exercice 4

On considère un multiplexeur temporel qui admet 31 lignes bas débit en entrée et une ligne de synchronisation. Chaque information provient d'une quantification à 128 niveaux. La signalisation occupe un bit supplémentaire, chaque ligne d'entrée possédant un débit de 64 kbps. Calculer la longueur de l'intervalle de temps sur la ligne haut débit. Le débit du canal étant conservatif, calculer la longueur d'une trame, la fréquence d'une trame et le débit composite.

## Exercice 5

Un multiplexeur statistique tolère un débit composite de 9600 bps. Sur son entrée, sont reliés 3 terminaux asynchrones de débits 2400 bps, 4800 bps et 4800 bps. Seuls 2 terminaux transmettent simultanément des données vers le multiplexeur qui intègre des buffers de transmission de 8 bits. Quels sont les débits composites possibles (la ligne composite est supposée synchrone). En déduire le temps de transmission d'une trame composite dans chaque cas.

## Exercice 6

Lorsqu'il est nécessaire de maintenir plusieurs liaisons de données entre sites distants, la diminution des coûts passe par le partage d'une ligne unique entre plusieurs liaisons. La technique MIC (ou PCM) qui constitue le fondement de la transmission numérique dans les réseaux téléphoniques modernes d'aujourd'hui passe par une étape de numérisation et une étape de multiplexage.

La numérisation de la voix téléphonique s'effectue 8000 fois par secondes. En Europe, on utilise un codage sur 8 bits et aux USA un codage sur 7 (ou 8) bits.

1. Quelle est la fréquence d'échantillonnage ?
2. Quel est le débit obtenu en Europe et aux USA ?
3. Quel est la période d'un échantillon ?

Aux USA, un canal T1 de communication numérique regroupe 24 voies téléphoniques multiplexées. Toutes les voies d'entrée du multiplex sont auscultées de façon cyclique de la première à la dernière. Une trame est ainsi formée constitué d'un bit de verouillage de trame (utilisé pour assurer la synchronisation) et de 24 IT (intervalles de temps élémentaires) de 8 bits.

4. Dessiner la structure de la trame.

5. Quelle est la période d'une trame ?

6. Quel est le débit du canal T1 ?

Chaque voie nécessite l'utilisation d'une signalisation qui représente certaines informations de service à transmettre en plus des données (par exemple, pour effectuer une détection d'erreurs).

Une première variante de la technique T1 consiste à utiliser un codage de 8 bits et à utiliser pour chaque voie, toutes les 6 trames, 1 bit pour la signalisation dans l'IT réservé à cette voie. Il s'agit d'une technique de signalisation dans la bande appelée signalisation dans l'octet de type voie par voie (ou signalisation par vol de bit).

7. Quel est le débit de transmission des données pour chaque voie ?

8. Quel est le débit de la signalisation pour chaque voie ?

9. Quel est l'impact de cette technique de signalisation pour une transmission de voix téléphonique et pour une transmission de données.

Une seconde variante de la technique T1 consiste à utiliser un codage de 7 bits et à utiliser pour chaque voie et dans chaque trame 1 bit pour la signalisation dans l'IT réservé à cette voie.

10. Quel est le débit de transmission des données pour chaque voie ?

11. Quel est le débit de la signalisation pour chaque voie ?

12. Quel est l'impact de cette technique de signalisation pour une transmission de voix téléphonique et pour une transmission de données.