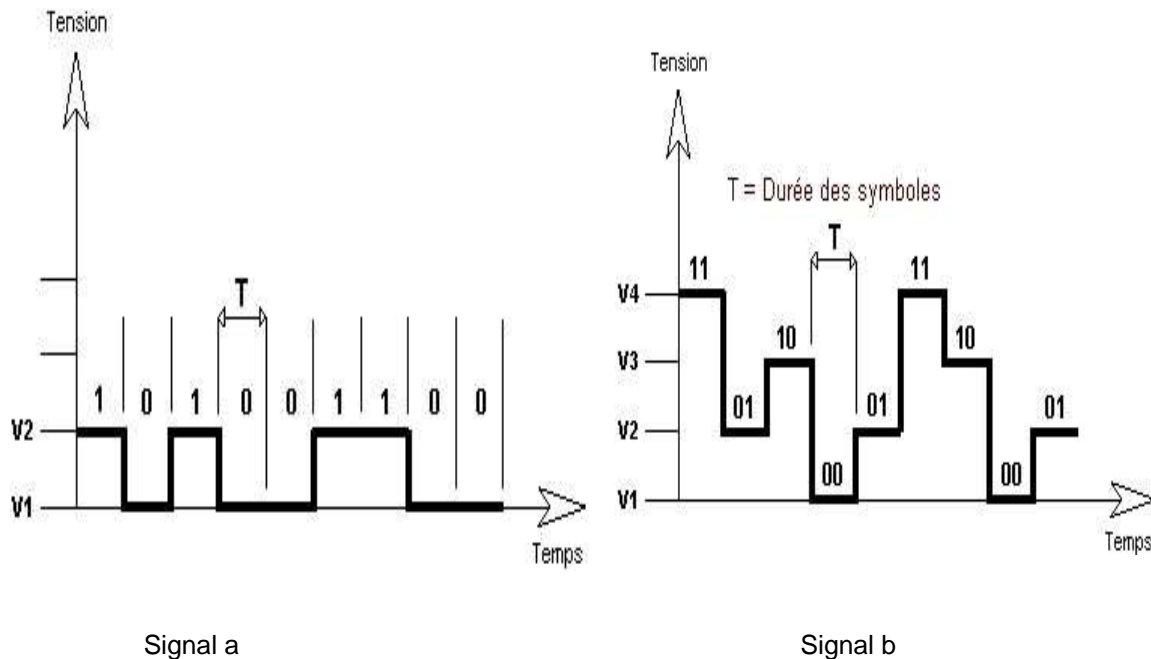


TD de révision (Transmission de données) /2025

Exercice 1

Soient les deux signaux (Signal a et Signal b) des figures suivantes :



1. Quelle est la valence V de chacun de ces signaux ?
2. Exprimer le débit binaire D en fonction de la rapidité de modulation R et la valence V .
3. Quel est le débit D pour chacun des signaux a et b pour $T = 1\text{ms}$?
4. Que pouvez-vous en conclure ?

Exercice 2

1. Un système de transmission numérique fonctionne à un débit de 9600 bits/s.
 - a) Si un signal élémentaire permet le codage d'un mot de 4 bits, quelle est la rapidité de modulation R ?
 - b) Même question pour le codage d'un mot de 8 bits.
2. Une voie de transmission véhicule 8 signaux distincts ; sa rapidité de modulation est $R = 1200$ bauds. Quel est le débit binaire de cette ligne ?

Exercice 3

Soit la topologie réseau de la figure 1 suivante :

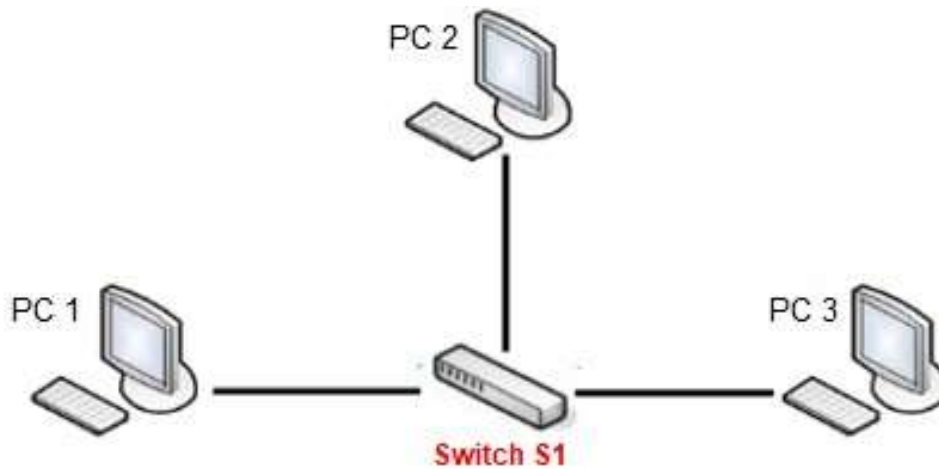


Figure 1

□ Les trois machines PC1, PC2 et PC3 sont connectées au switch S1. □

A la mise sous tension du switch, la table CAM est vide.

Montrer à travers un exemple comment la table CAM se remplit et comment se fait la mise à jour de cette table ?

Exercice 4

On utilisera le polynôme générateur $x^4 + x^2 + x$.

1. On souhaite transmettre le message suivant : 1111011101, quel sera le CRC à ajouter ?
2. On reçoit le message suivant : 1111000101010, est-il correct ?

Exercice 5

Pour la détection et la correction d'erreurs, on utilise l'algorithme de Hamming.

Soit à transmettre un message m formé des 4 bits suivants : 1 1 0 1

1. Déterminer le nombre de bits de contrôle à utiliser et déterminer leurs valeurs sachant que l'on utilise une parité paire.
2. Quel est le message qui sera transmis (bits de données + bits de contrôle).
3. Après transmission, le message reçu est :

1 0 0 0 1 1 0

- Le message reçu est-il correct ?
- Retrouver le bit erroné (s'il y a lieu) et corriger-le.

Exercice 6

Soit un mot de Hamming de longueur 15

1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

On suppose une parité paire

- Quels sont les bits de contrôle de parité ?
- Quel est le message reçu ?
- Est-ce que le message reçu correspond au message transmis ?
- Quel a été le message transmis ?

Exercice 7

- La figure 1 ci-dessous représente le codage d'une suite binaire :

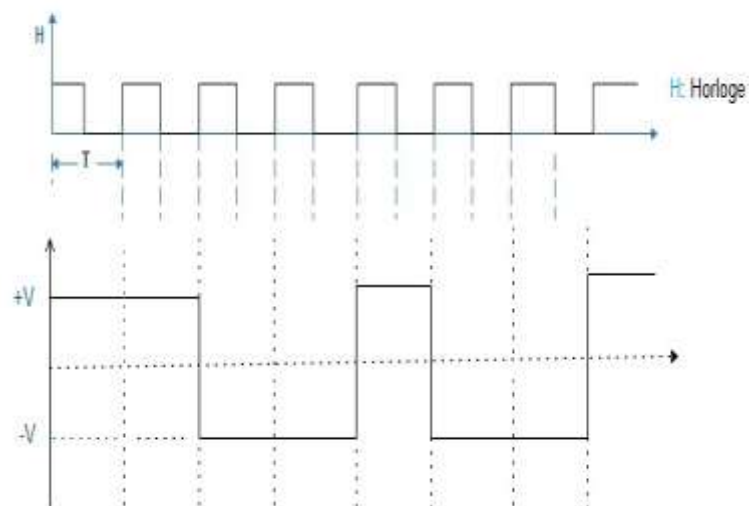


Figure 1: Suite binaire codée

- Donner le type de codage utilisé.
- Donner la suite binaire codée.

- 2) Soit un signal de valence $V = 8$. Calculer le débit binaire pour T (période d'horloge) égal à 1ns. 4. On envoie la suite de bits : 11001100. Donner l'allure des signaux correspondants en NRZ et Manchester ?
5. tout en comparant les performances des codages NRZ et Manchester, donner les cas d'utilisation de chacun de ces deux codages.

Exercice 8

I. Etude comparative

Le codage en ligne consiste à représenter le signal numérique (0 ou 1) par un signal qui présente des variations d'amplitude de niveaux ($V1, V2, V3$, etc.) avant d'être envoyé sur le canal de transmission. Les types de codage en ligne les plus utilisés sont unipolaire, polaire, bipolaire et le codage Manchester.

Expliquer le fonctionnement de chacun des principaux codes et dresser un tableau comparatif contenant les avantages et champs d'application.

Corrigé

Exercice1

1. Valence du signal a : $V = 2$ et valence du signal b : $V = 4$
2. $D = k/T = k \cdot 1/T = kR$. D'autre part, $V = 2^k$ donc $k = \log_2 V$. Soit $D = R \cdot \log_2 V$
3. $T = 1\text{ms}$ donc $D = 1/T$. Soit $D = 1\text{kbit/s}$ (pour le signal a)

$$D = 2/T \text{ . Soit } D = 2\text{kbit/s}$$

On voit que le débit est multiplié par 2. D'une façon générale, le débit est multiplié par k .

Exercice2

1. $D = 9600 \text{ bits/s}$
Si $k=4$, $R = D/4$. Soit $R = 9600/4 = 2400 \text{ Bauds}$
Si $k=8$, $R = 9600/8$. Soit $R = 9600/8 = 1200 \text{ Bauds}$
2. $k=8$ et $R=1200 \text{ bauds}$ donc $D = 1200 \times 8 = 9600 \text{ bit/s}$

Exercice3

Supposons que PC1 demande PC2

@MAC Source	N° port
@MAC SRC de PC1	1

Supposons que PC2 demande PC3. La table CAM devient :

@MAC Source	N° port
@MAC SRC de PC1	1
@MAC SRC de PC2	2

Supposons que PC3 demande PC1. La table CAM devient :

@MAC Source	N° port
@MAC SRC de PC1	1
@MAC SRC de PC2	2
@MAC SRC de PC3	3

Maintenant le switch sait où sont connectées les trois machines et peut, par conséquent, commuter les communications vers leur destinataires en consultant la table CAM.

Exercice 4

M = 1111000101010

On souhaite transmettre le mot 1111011101 en utilisant le polynôme générateur $x^4 + x^2 + x$, on obtient alors $G(x)P(x)$: 11110111010000.

On effectue donc une division euclidienne 11110111010000 par 10110 dans laquelle on ne tient pas compte du quotient. Le reste est le CRC. Après division le CRC est 1100

Le mot à transmettre est 11110111011100.

A la réception

Le message reçu 1111000101010 est-il correct ?

En faisant la division de 1111000101010 par 10110, on trouve un reste nul. Donc le message est correct.

Exercice 5

1. Le message m à transmettre est : 1 1 0 1

Le nombre de bits de contrôle k est donné par la formule $m + 1 + k \leq 2^k$ Soit

$$k = 3$$

$$k_1 = 0 \quad k_2 = 1 \quad k_3 = 0$$

2. Le message à transmettre est 1100110

3. Le message reçu 1 0 0 0 1 1 0 n'est pas correct. Le bit erroné celui à la position 6.

Exercice 6

1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

1. Les bits de contrôle de parité sont en position 2^i

Les bits de contrôle : 1111

2. Le message reçu : 10110111010

3. Les bits de contrôle de réception vont être : $C_3C_2C_1C_0$

$$C_0 = 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 = 0 \quad A_0 = 0$$

$$C_1 = 1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 = 0 \quad A_1 = 0$$

$$C_2 = 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 = 0 \quad A_2 = 0$$

$$C_3 = 1 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 1 = 0 \quad A_3 = 0$$

Il n'y a eu donc pas d'erreur

4. Le message transmis est donc 10110111010

Exercice 7

a) Le codage utilisé est le NRZ

b) La suite binaire codée est 11001001