

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF 3.2.2**

**LES RESEAUX  
INFORMATIQUES LOCAUX**

**Dr Mahmoud Hadeif**

# Objectifs de Cours

L'étudiant va devoir apprendre a partir de ce module les fondements de base pour:

- Maitriser les différents types de réseaux informatiques locaux.
- Ce module vise a familiariser l'étudiant avec les protocoles et les modèles de la communication dans les réseaux locaux.

# Contenu de Cours

## Chapitre 1: Notions sur la Transmission des Données

- Systèmes de transmission numériques, transmission de données, et ses caractéristiques
- Transmission en série et transmission parallèles
- Transmission synchrone et asynchrone, support et moyens de transmission.

# Contenu de Cours

## Chapitre 2: Les Réseaux Locaux

- Les principes organismes
- Modèles IEEE
- Classifications des réseaux
- Le Modèle OSI
- Les principaux composants d'un réseau

# Contenu de Cours

## Chapitre 3: Réseau Ethernet

- Présentation (adressage et trame Ethernet).
- Méthodes d'accès CSMA / CD
- Regles et Lois Pour le Réseau Ethernet
- Les formats des trames Ethernet
- Les topologies
- Câbles et Connecteurs

# Contenu de Cours

## Chapitre 4: Réseau Token Ring et Token Bus

- Principes de bases
- Format de trames
- IEEE 802.5
- Cablage
- Comparaison Token ring /Ethernet

# Contenu de Cours

## Chapitre 5: Les Réseaux Locaux de deuxième génération

- Fast Ethernet,
- Regles de Topologies
- Gigabit Ethernet FDDI et DQDB

# Contenu de Cours

## Chapitre 6: La Commutation dans les LANs

- Interconnexion
- Répéteur
- Pont
- Commutateurs



# Contenu de Cours

## Chapitre 7: Les Réseaux Locaux Sans Fils

- Wi Fi 802.11
- Fonctionnalité de la couche MAC

# Contenu de Cours

## Chapitre 8: Le Protocol de TCP / IP

- Adressage IP
- UDP
- TCP (Transfer Control Protocol)

# Introduction aux Réseaux Locaux

- Un **réseau** est un groupe de *nœuds* (ordinateurs) connectés l'un à l'autre.
- Donc le réseau doit fournir une **connectivité** entre ce groupe de nœuds.
- Si le réseau a un but de **limiter** le groupe de machines connectées l'un à l'autre on parle d'un réseau local: ***un réseau de compagnie privée.***
- Si le réseau vise à connecter un nombre **illimité** de machines, on parle d'un réseau large, l'exemple primaire est évidemment ***l'internet.***

# Introduction aux Réseaux Locaux

- La connectivité peut être implémentée en plusieurs niveaux.
- Au niveau le plus bas: un réseau consiste en deux ordinateurs connectés directement l'un à l'autre avec un support physique: câble coaxial, fibre optique. On appelle ce support un **lien**. Si le lien physique connecte deux nœuds, on parle de: ***un lien point à point (point to point link)***.
- Si plusieurs nœuds partagent un lien physique, on parle d'un lien ***à multiple accès (multiple access link)***.

# Introduction aux Réseaux Locaux

- **Mais:** si tous les nœuds sont *directement* connectés l'un à l'autre, ou bien les réseaux seraient tous très *limités*, ou bien le nombre des fils sortant de chaque nœuds serait non seulement *irréalisable* mais aussi très *couteux*.

- **Solution:**

Quelques nœuds ont plus qu'un lien point à point.

- Ces nœuds possèdent un software qui passent l'information d'un lien à un autre, on appelle **un réseau à commutateur réseaux (switched network)**.

# Introduction aux Réseaux Locaux

- La ***motivation initiale*** pour la construction d'un réseau local est le partage de ressources d'emmagasinement de données, et partages de ressources coûteuses: imprimantes, faxes etc..
- ***Cette motivation a évolué*** nos jours et inclut des réseaux locaux qui ont pour but de maintenir la sécurité des réseaux, par exemples, les compagnies possèdent un réseaux local privé (Private Network) pour conserver les données confidentielles dans le périmètre de la compagnie et bloquer tout accès extérieur.

# Les Technologies de Transmission Principales des Réseaux Locaux

- Le Wi-Fi et Ethernet sont les technologies de transmission principales. Historiquement, plusieurs technologies ont précédé, nous discuterons le Token Ring et Token Bus.
  - **L' Ethernet (802.3)**: est un a réseau a multiple accès, la technologies la plus réussie de reseaux locaux pour 20 ans.
  - **Token Ring (802.5)**: un réseau dans lequel les nœuds sont connectés en un cercle.
  - **Le Wi-Fi (802.11)**: réseaux locaux sans fils.

# Introduction aux Réseaux Locaux

- Pour **transmettre** des **donnés**, il nous faut certes des données, un moyen de transmission (canal), un émetteur et un récepteur et un mode de transmission (la façon avec laquelle on effectue la transmission). Mais d'abord nous constatons deux mots clés: **Transmission** et **Données**.
- Alors Quelle **Données** ? Quelle **Transmission** ? Quels **Hardware** (Supports)? Quel **Protocoles** (Software)?



# Quelles Données?

Plusieurs applications: téléphoniques, informatiques, téléinformatiques, donc les données sont variées selon les ***applications***:

- Parole humaine avec haute fidélité
- Données alphanumériques: textes et autre données structurées en un ensemble de caractères
- Images fixes ou animées
- Informations multimédia qui incorporent de maintes types d'informations: textes, sons, images fixes et animées.

# Quelles Données?

Il y'a aussi la **nature** des données:

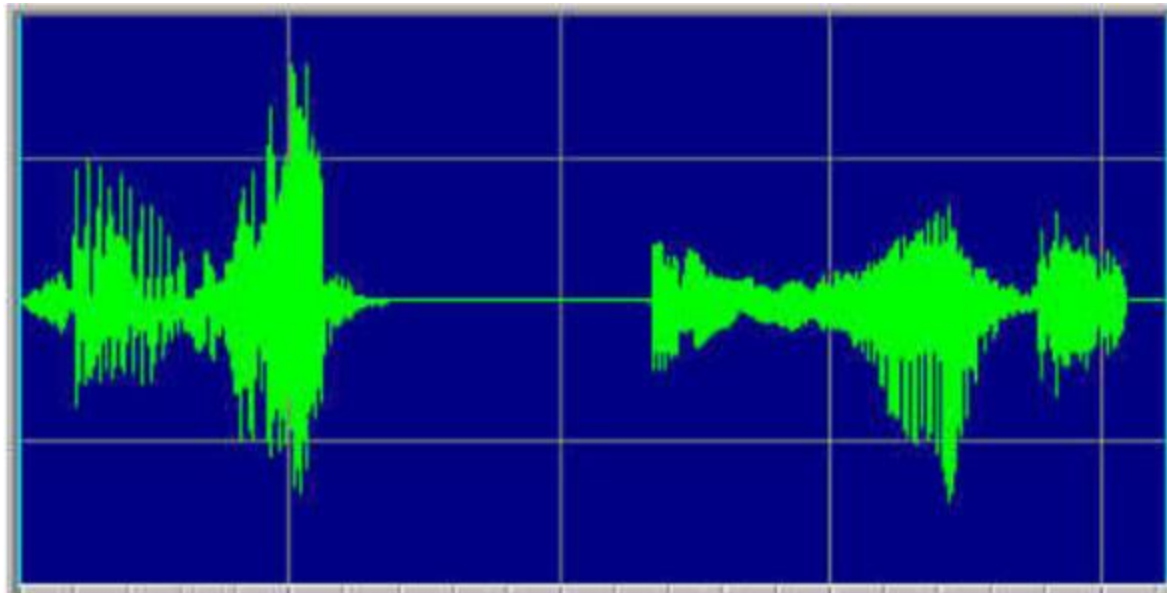
- **Informations Analogiques**: elles correspondent a des signaux qui varient continûment dans le temps et qui peuvent prendre une infinité de valeurs distinctes: la parole, la musique, les images animées de la télévision.
- **Informations Numériques**: Elles correspondent à des signaux qui varient de manière discrète dans le temps et qui prennent un ensemble fini de valeurs distinctes: un texte est une suite de caractères appartenant à un alphabet d'un nombre fini de symboles.

# Quelles Transmissions?

- La transmission peut être analogique ou numérique selon que le signal transporté varie de manière continue ou discrète dans le temps, et que son espace de valeurs est infini ou non.
- **Transmission Analogique:** Un signal de parole module de manière analogique l'amplitude ou la fréquence d'une onde porteuse avec des variations dans le temps qui sont continues.

# Quelles Données?

- **Exemple d'information Analogique (parole):**

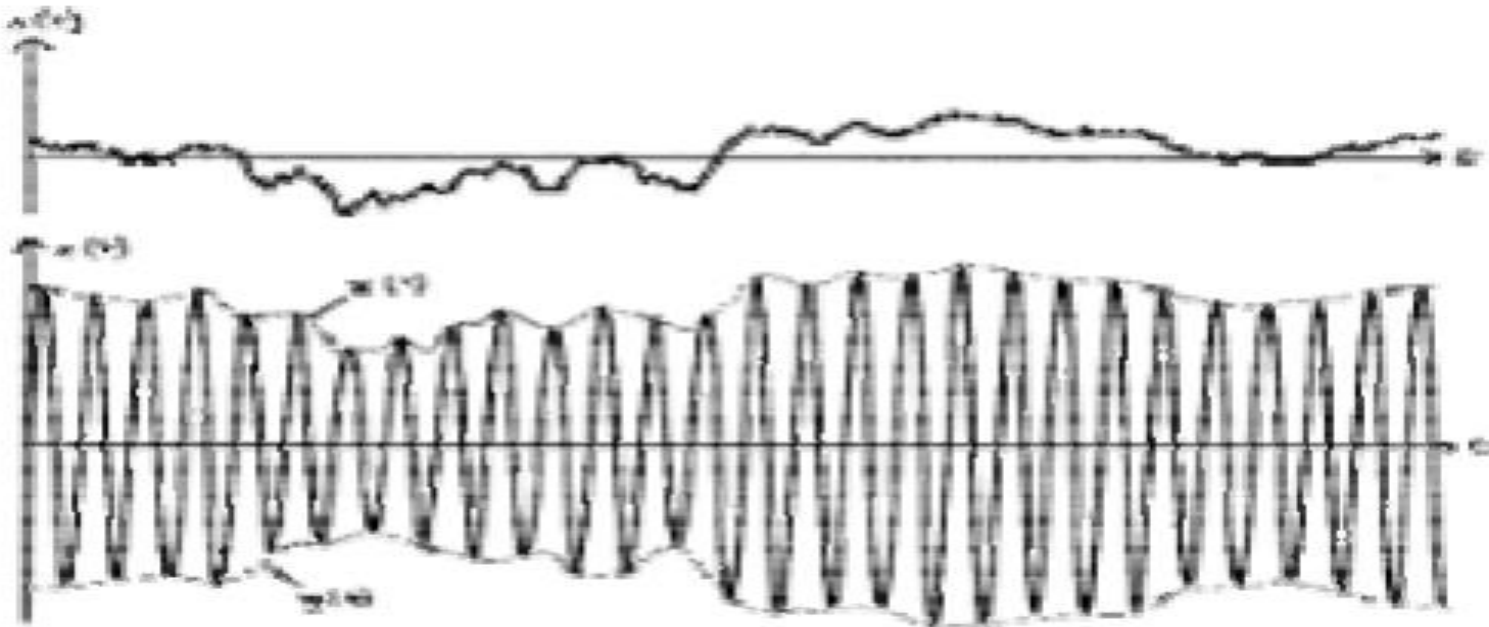


- **Exemple d'information numérique (suite de 0 et 1)**

```
01111010100010111010000011010101000101010
```

# Organismes de Normalisation

- Exemple Transmission Analogique:



# Quelles Transmissions?

- La transmission peut être ***analogique*** ou ***numérique*** selon que le signal transporté varie de manière continue ou discrète dans le temps, et que son espace de valeurs est infini ou non.
- **Transmission Numérique:** Une suite de données binaires permet de construire un signal qui prend, par exemple, deux valeurs 0 et 1 et qui varie dans le temps à des intervalles de temps réguliers  $kT$  où  $k$  est un entier..

# Codage de l'Information

- D'abord il faut convertir le message efficacement en une forme numérique basée sur les 1 et les 0 → un système de codage binaire.
- Un des standards le plus utilisé est le ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) sur 7 bits → 128 caractères possibles de 0 à 127.
- **Les codes de 0 à 31:** représentent les caractères de control
- **Les code 65 à 90:** représentent les majuscules
- **Les codes de 97 à 122:** les lettres minuscules.

# Codage de l'Information

- Il suffit de modifier la sixième bit pour passer de la lettre majuscule a l'équivalente en minuscule.
- La lettre **E** est représentée par le code ASCII:  
**1000101**

MSB \ LSB	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0000 NUL	001 DLE	010 SP	011 0	100 @	101 P	110 '	111 p
1	0001 SOH	001 DC1	010 !	011 1	100 A	101 Q	110 '	111 q
2	0010 STX	001 DC2	010 "	011 2	100 B	101 R	110 "	111 r
3	0011 ETX	001 DC3	010 #	011 3	100 C	101 S	110 "	111 s
4	0100 EOT	001 DC4	010 \$	011 4	100 D	101 T	110 "	111 t
5	0101 ENQ	001 NAK	010 %	011 5	100 E	101 U	110 "	111 u
6	0110 ACK	001 SYN	010 &	011 6	100 F	101 V	110 "	111 v
7	0111 BEL	001 ETB	010 '	011 7	100 G	101 W	110 "	111 w
8	1000 BS	001 CAN	010 (	011 8	100 H	101 X	110 "	111 x
9	1001 HT	001 EM	010 )	011 9	100 I	101 Y	110 "	111 y
A	1010 LF	001 SUB	010 *	011 :	100 J	101 Z	110 "	111 z
B	1011 VT	001 ESC	010 +	011 ;	100 K	101 [	110 "	111 {
C	1100 FF	001 FS	010 ,	011 <	100 L	101 \	110 "	111
D	1101 CR	001 GS	010 -	011 =	100 M	101 ]	110 "	111 }
E	1110 SO	001 RS	010 .	011 >	100 N	101 ^	110 "	111 ~
F	1111 SI	001 US	010 /	011 ?	100 O	101 _	110 "	111 DEL

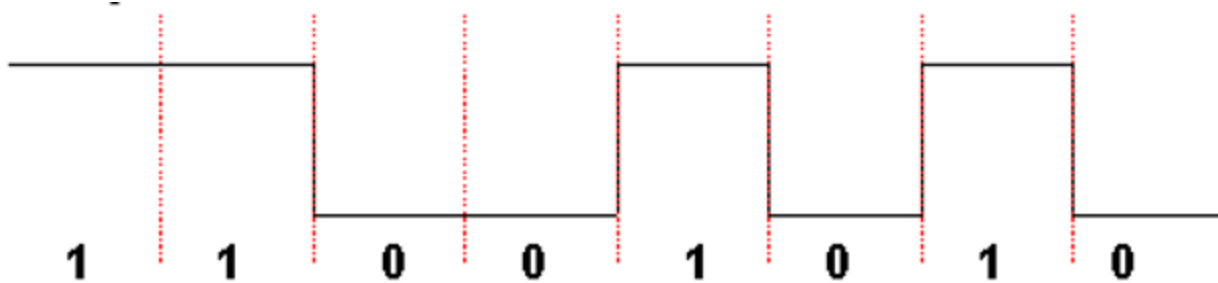


# Codage de l'Information

MSB \ LSB		0	1	2	3	4	5	6	7
		000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	P
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENO	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	[	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	]	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	:	K	[	k	]
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	{
E	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

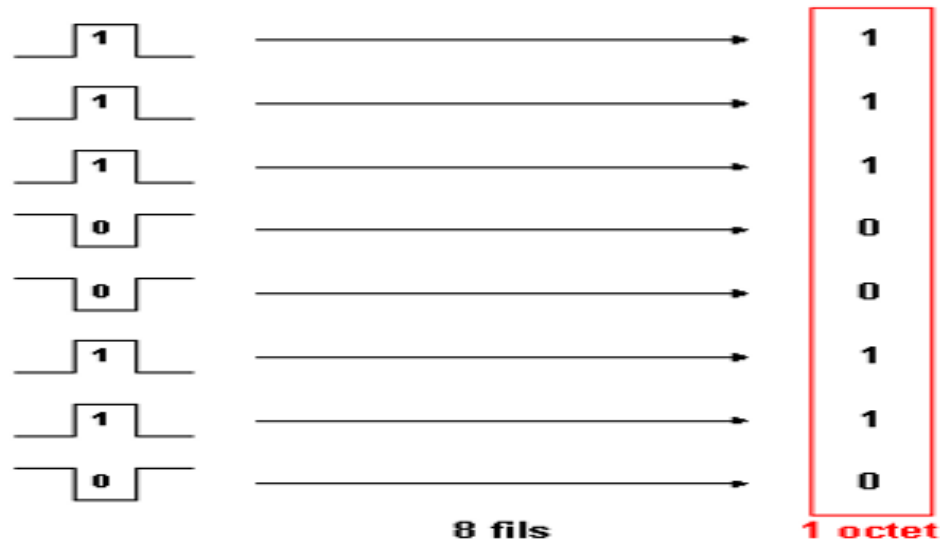
# Codage de l'Information

- Le système de codage d'**Unicode** est basé sur 16 bits.
- Il inclut la quasi totalité des alphabets existants tels que les lettres arabes, lettres grecques, etc..
- Il est compatible avec le code ASCII.
- Il est disponible sur le site <http://www.unicode.org>



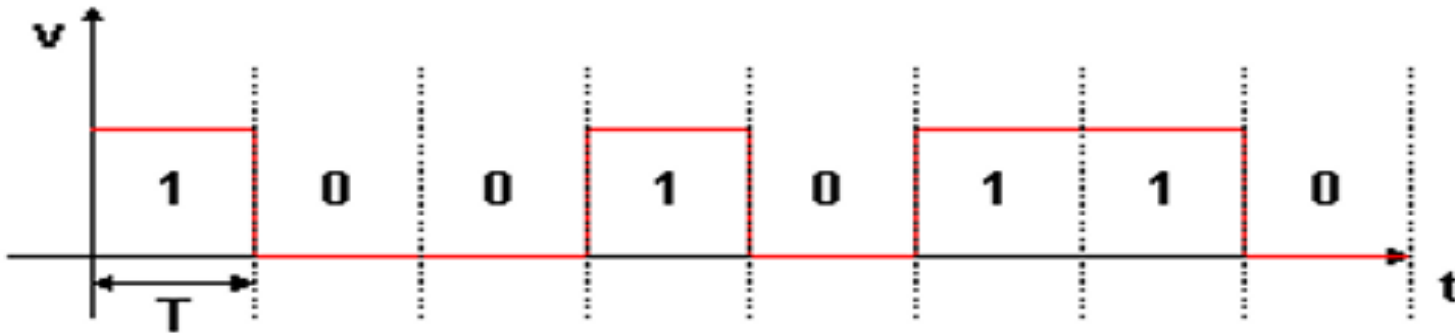
# Transmission en Parallèle

- Tous les bits sont transmis simultanément mais à travers des fils différents.
- Il faudrait autant de fils que de bits plus des liaisons de dialogue (synchronisation).
- Utilisation transmission courtes distances (l'intérieur d'un ordinateur).



# Transmission en Série

- Les bits sont envoyés les uns à la suite des autres.
- La succession des caractères se fait de 2 façons distinctes (synchrone et asynchrone).

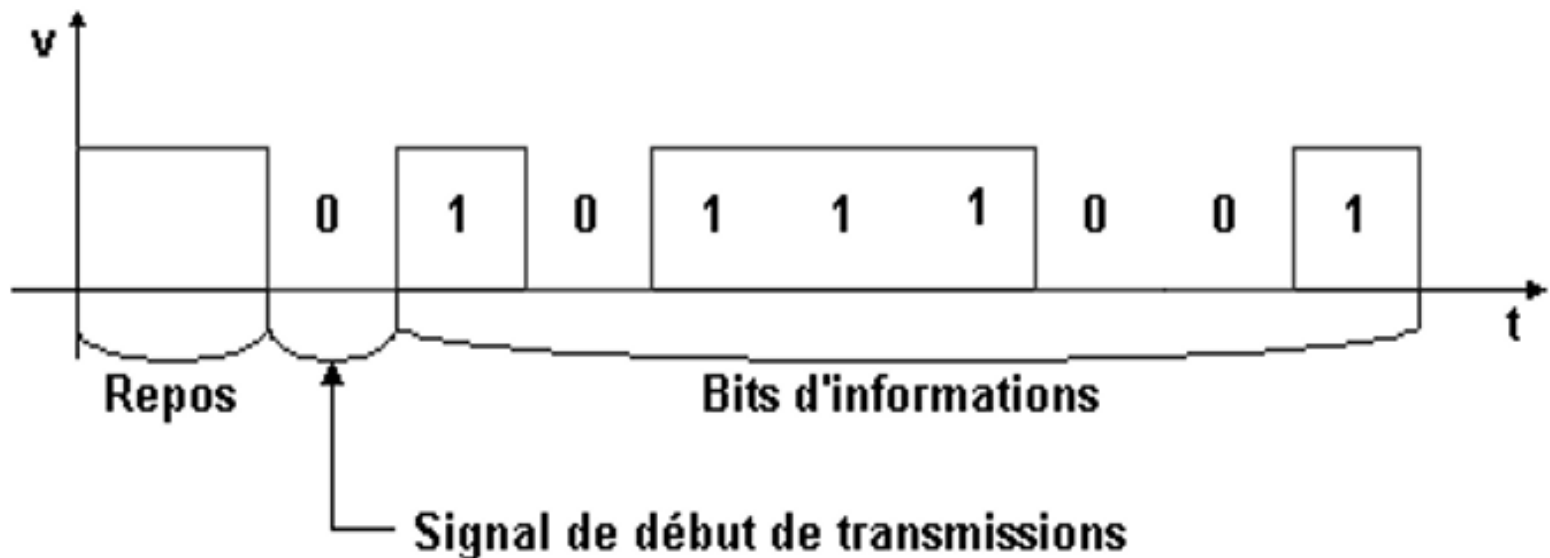


# Transmission Mode: Asynchrone

- Les modes asynchrones sont les plus simples.
- Le récepteur regroupe les bits par 8 pour former un octet ou un caractère.
- L'absence de transmission est représenté par un 0 ou un 1.
- **Exemple de convention:** Au repos: la valeur du signal est 1 et le passage à 0 signale l'envoi d'un octet. → Le bit à 0 signale le début de transmission →le bit de START.

# Transmission Mode: Asynchrone

**1-** Détection du bit de START **2-** Test de l'état de la ligne toutes les 1/300ème de seconde, ceci 8 fois de suite pour lire les 8 bits de l'octet. **3-** Les 8 bits sont suivis en général d'un bit de parité (permet de détecter une erreur sur les bits d'information), puis d'un bit de stop (permet de créer un intervalle de temps minimum avant d'envoyer le caractère suivant).



# Transmission Mode: Asynchrone

## Conditions Additionnelles:

- A l'arrivée du bit de **Start**, l'équipement récepteur constate qu'il va recevoir des informations. Mais a quelle vitesse?.
- Il faut donc convenir d'une nouvelle règle: **la vitesse de transmission des bits**. Exemple : 300 bits par seconde : on envoie 1 bit tous les 1/300ème de seconde.
- Les équipements doivent fonctionner **à la même vitesse** pour éviter les pertes au niveau du récepteur.

# Transmission Mode: Synchronne

- Même en l'absence de transmission, le récepteur est toujours calé sur l'émetteur en recevant en permanence l'information d'horloge (clock).
- Donc on transmet les tops d'horloge avant de transmettre les bits d'information.
- **Rappel** : en mode asynchrone, entre 2 caractères, la ligne reste en permanence à 1 ou à 0.



# Transmission Mode: Synchronone

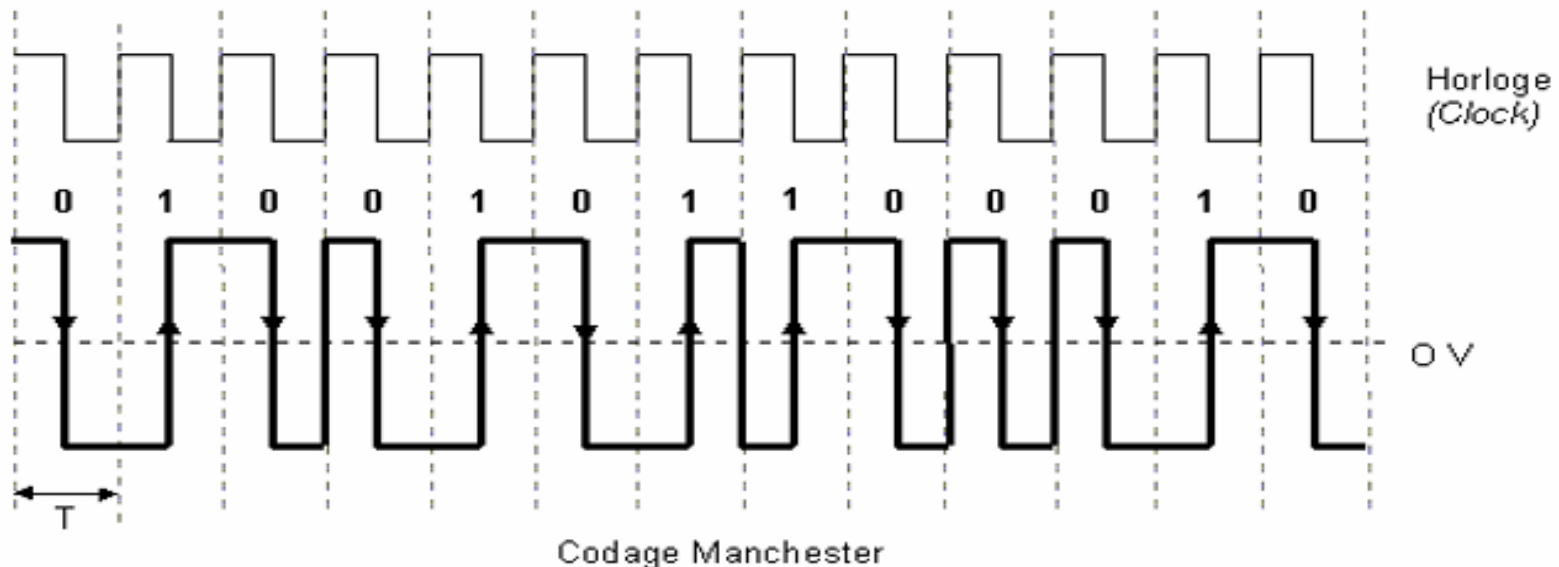
## On dispose de deux façons:

- Transporter le signal d'horloge sur un support séparé reliant l'émetteur et le récepteur. Cette technique est utilisée sur des ***courtes*** distances.
- Reconstituer le signal d'horloge à partir du signal reçu. Cette deuxième alternative, est très utilisée pour résoudre le problème de synchronisation lorsque l'émetteur et le récepteur sont séparés par de ***longues*** distances (Exemple: Méthode de Manchester).

# Transmission Mode: Synchronne

Le **Codage de Manchester** fait partir de cette seconde catégorie:

- Chacun des fronts donne le top d'horloge
- Le sens du front (montant ou descendant) donne la valeur du bit.



# Conclusions sur les Modes de Transmission

- Le mode asynchrone est ***simple*** et ***peu coûteux*** mais il utilise mal la liaison car il y a beaucoup de bits de service par rapport au nombre de bits utiles.
- Le mode synchrone est ***plus complexe*** et ***plus coûteux*** mais il utilise mieux la liaison; il est pratiqué pour des transmissions de grande vitesse.

# Supports et Moyens de Transmission

- Les supports de transmission, quels qu'ils soient, ne sont malheureusement pas parfaits. Ils ont une bande passante limitée, supportent divers bruits et ont de ce fait une capacité à transmettre.
- Les caractéristiques des supports de transmissions sont les suivantes: **Bande passante, Bruits et distorsions, Capacité limitée, Débit binaire.**