

TRANSMISSION DE DONNEES

ENSIAS

1A- Cycle Ingénieur

Pr. My Ahmed Faqih

Plan du cours

- Chap. 1 : Systèmes de transmission de données
- Chap. 2 : Supports de transmission
- Chap. 3 : Techniques de transmission
- Chap. 4 : Techniques de multiplexage
- Chap. 5 : Codes pour Détection /Correction d'erreurs

Bibliographie :

- C. MACCHI et al. : Téléinformatique, ed. Dunod.
- A. TANENBAUM : Réseaux : architectures, protocoles, application, InterEdition
- D. DROMARD et al. : Réseaux informatiques, tome 1, Ed. Eyrolles
- S. COLIN : Ordinateurs, interfaces et réseaux de communication Ed. Masson
- + Internet

Chapitre 1 :

Systèmes de transmission de données

Plan du chapitre

1. Introduction
2. Éléments d'un système de Transmission de données
3. Codage de l'information
4. Types de liaisons

1-Introduction

- 1865 : Télégraphe (S.B. Morse)
- 1876 : Téléphone (Bell)
- 1930 : Télévision (principes)
- 1963 : Télex, liaisons spécialisées
- 1964 : Transmission de données sur réseau de téléphone
- 1969 : Internet
- 1970 : Réseaux locaux
- 1978 : Transpac (X25)
- 1988 : RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services)
- 1995 : ATM (Asynchronous Transfert Mode)

Initialement : Disparité

Informatique :

Information :

Signal Discret

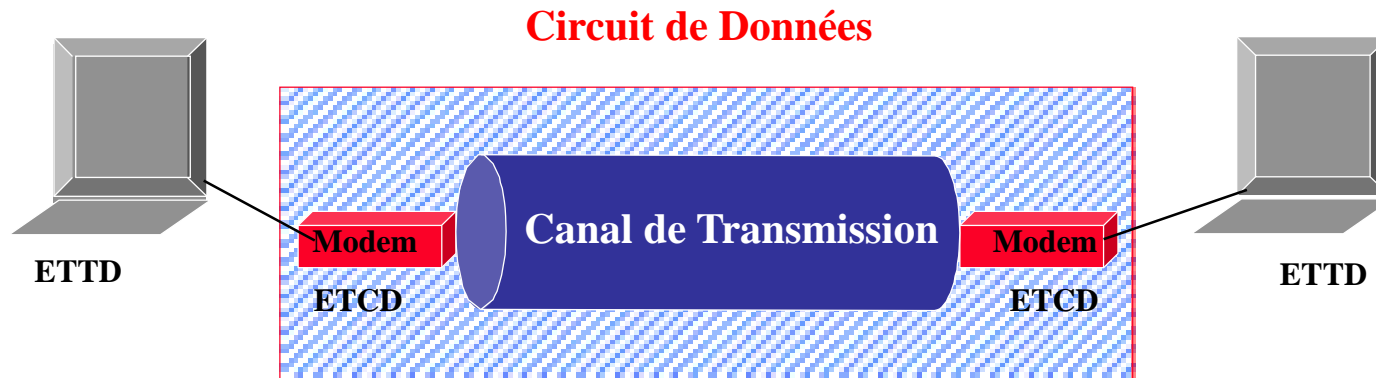
Télécoms :

Voix :

Signal Continu

→ Procédés d'adaptation : CAN et CNA

2- Éléments d'un Système de Transmission de Données



ETTD/DTE :

Équipement Terminal de Traitement de Données

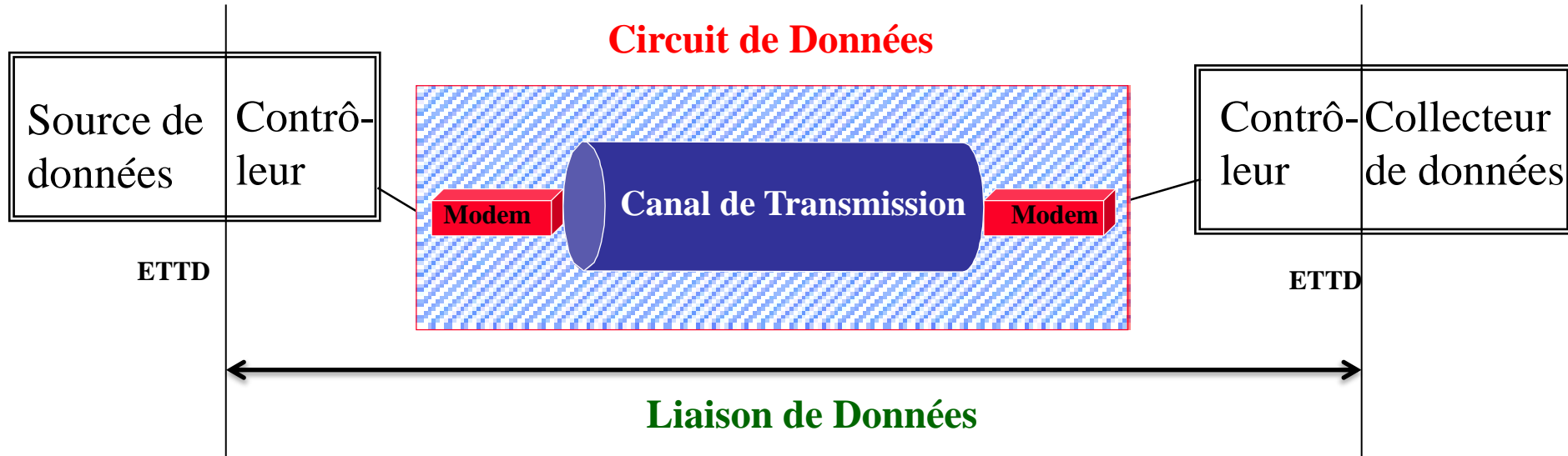
ETCD/DCE :

Équipement de Terminaison de Circuit de Données

Modem :

Modulateur / Démodulateur

2- Éléments d'un Système de Transmission de Données



ETTD :

Source/Collecteur de données + Contrôleur de Communication

Source/Collecteur de données :

Partie → Traitement de Données

Contrôleur :

Partie → Gère la liaison de données et l'interface avec l'ETCD

Liaison de données

- **Circuit de Données** : ne garantit pas la transmission de l'information sans erreur.
 - Pour améliorer le taux d'erreur :
 - Détection de l'erreur et retransmission
 - Correction directe de l'erreur
- **Liaison de données** : l'ensemble des matériels et logiciels nécessaires à l'acheminement des données avec un taux d'erreur garanti

3- Codage de l'information

- Relation entre le caractère que l'on désire transmettre et sa forme digitale (séquence de bits)
- Longueur d'un code = nombre de bits dans la séquence représentant un caractère.
- Exemples :
 - Code de Baudot
 - EBCDIC
 - ASCII
 - Unicode

Code de Baudot

- Inventé par Emile Baudot en 1874
- Longueur = 5 \rightarrow 32 possibilités
- 26 lettres + 10 chiffres $>$ 32 ----> ?

Code de Baudot

- Astuce : 2 caractères Spéciaux 'chiffres' et 'lettres'
- ~ idée de la touche Shift
- Connu aussi code CCITT n°2
- CCITT : Comité Consultatif International
Télégraphique et Téléphonique → actuellement
l'UIT
- UIT : Union Internationale des Télécoms
(ITU en anglais, site web : www.itu.int)

Code de Baudot

Code	Lettres	Chiffres
00000	not used	not used
00001	E	3
00010	line feed	line feed
00011	A	-
00100	space	space
00101	S	!
00110	I	8
00111	U	7
01000	carriage return	carriage return
01001	D	*
01010	R	4
01011	J	bell
01100	N	,
01101	F	\$
01110	C	:
01111	K	(

Code	Lettres	Chiffres
10000	T	5
10001	Z	“
10010	L)
10011	W	2
10100	H	#
10101	Y	6
10110	P	0
10111	Q	1
11000	O	9
11001	B	?
11010	G	8
11011	chiffres	chiffres
11100	M	.
11101	X	/
11110	U	;
11111	lettres	lettres

Code EBCDIC

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL				FF	HT	LC	DEL								
1				TM	RES	NL	BS	IL								
2	DS	SOS	FS		BYP	LF	EOB	PRE								
3					PN	RS	UC	EOT								
4	sp										¢	.	<	(+	
5	&										!	\$	*)	;	¬
6	-	/										,	%	—	>	?
7											:	#	@	,	=	"
8		a	b	c	d	e	f	g	h	i						
9		j	k	l	m	n	o	p	q	r						
A			s	t	u	v	w	x	y	z						
B																
C		A	B	C	D	E	F	G	H	I						
D		J	K	L	M	N	O	P	Q	R						
E			S	T	U	V	W	X	Y	Z						
F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						

Code ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAL	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2	sp	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	y	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Code ASCII

- ASCII : American Standard Code for Information Interchange
- Code CCITT n° 5 et Code ISO à 7 (ou 8) bits
- Très utilisé en informatique
- Dans ce code 'A' → 100 0001
 '?' → 011 1111
- ISO : International Standard Organization
(Site web : www.iso.org)

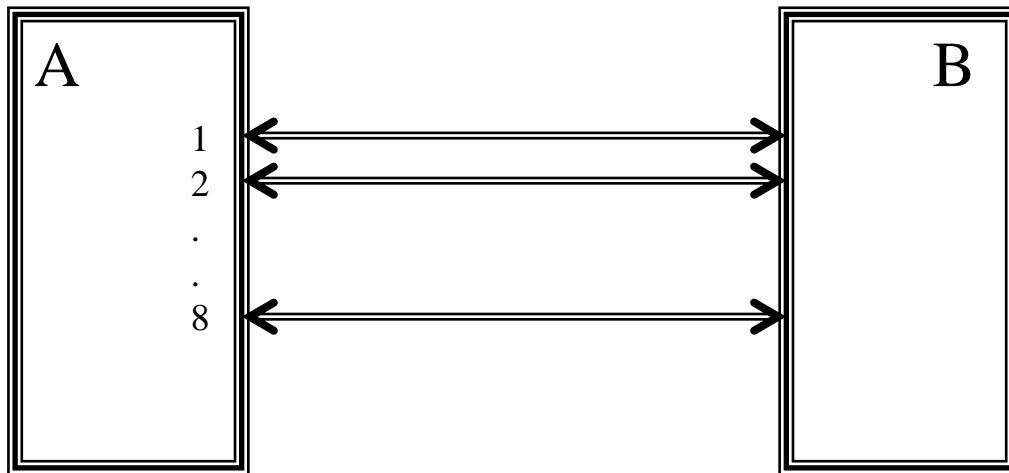
4- Types de Liaison :

- Deux façons de transmettre une séquence de caractères sur une liaison de données :
 - Liaison parallèle
 - Liaison série
- Chaque caractère est codé avec un code de longueur n :

$$C_i = (d_i^1, \dots, d_i^n); \quad d_i^j \in \{0, 1\}$$

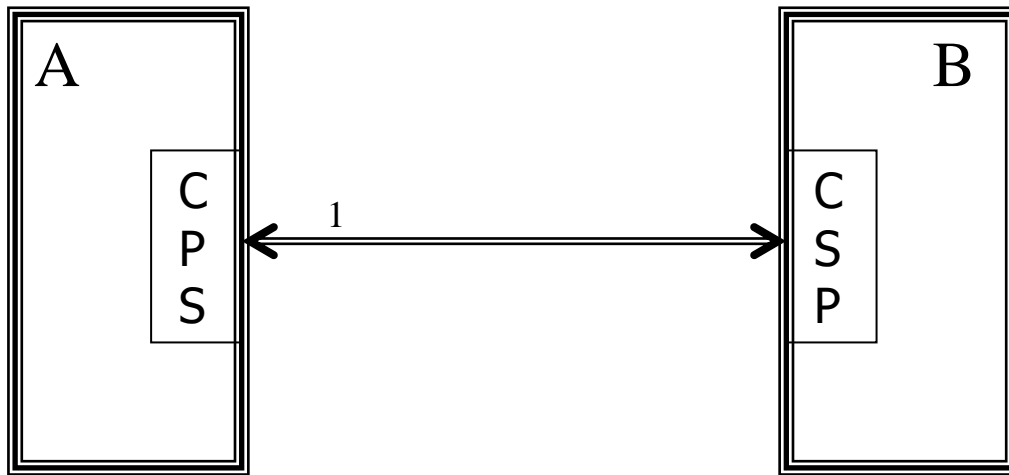
Liaison parallèle

- Transmission de tous les bits d'un caractère simultanément et les caractères séquentiellement.
- Exemple ASCII 8 bits ($n=8$) :
- Nécessite des distances courtes



Liaison série

- Transmission des bits d'un caractère séquentiellement.
- Exemple ASCII 8 bits ($n=8$) :
- Ne nécessite pas des distances courtes



CPS et CSP : convertisseur Parallèle Série et inversement

Contrôleur de communication

- Il comprends :
 - Conversion //-série et série-//
 - Contrôle des erreurs de transmission par détection et retransmission
 - Bit de parité
 - Codes détecteurs/correcteurs d'erreurs

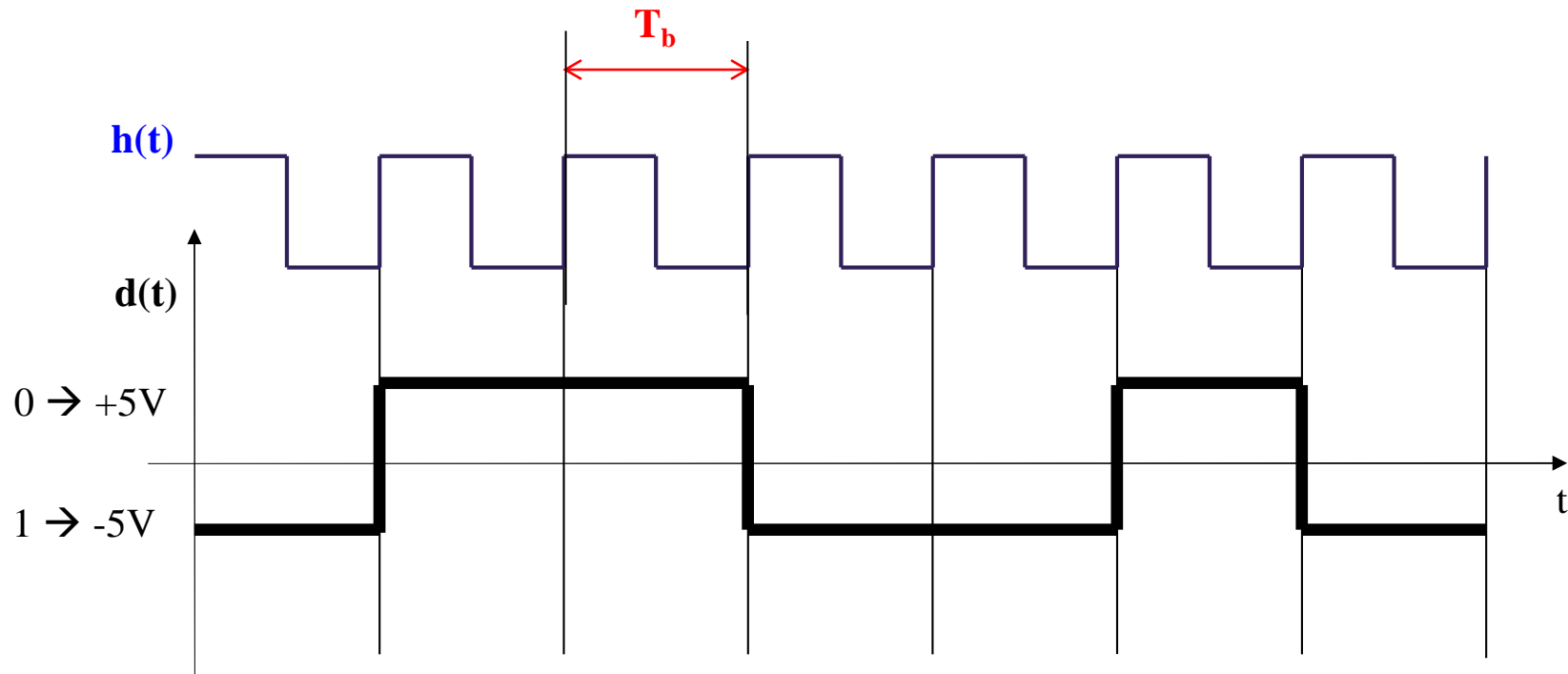
Bit de parité

- Deux types de parité
 - parité paire
 - parité impaire
- Parité paire : la somme globale doit être **paire**, y compris le bit de parité
- Parité impaire : la somme globale doit être **impaire**, y compris le bit de parité

Bit de parité

- Exemple Code ASCII 7 bits :
- Dans ce code 'A' → 100 0001
 'C' → 100 0011
- Avec bit de parité (parité paire en rouge):
 'A' → 0100 0001
 'C' → 1100 0011

Transmission symboles binaires



T_b : période d'horloge ou durée de Tx d'un bit

Message de donnée $d(t)$: 1 0 0 1 1 0 1

Débit binaire

- Définition

Le débit binaire d'un circuit de donnée est égal au nombre de bit transmis par seconde :

- $D = 1/T_b$ [bit/seconde] (où T_b est le temps d'un bit)