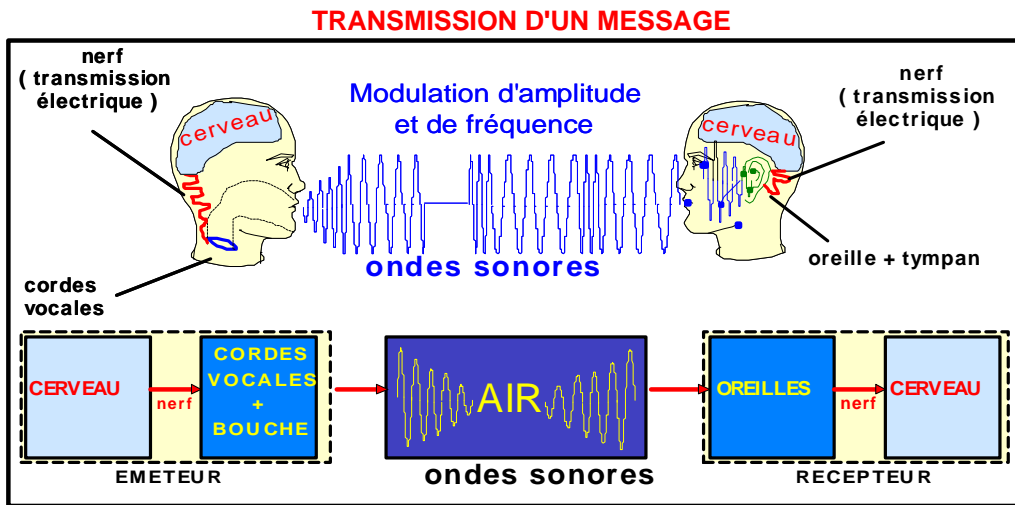


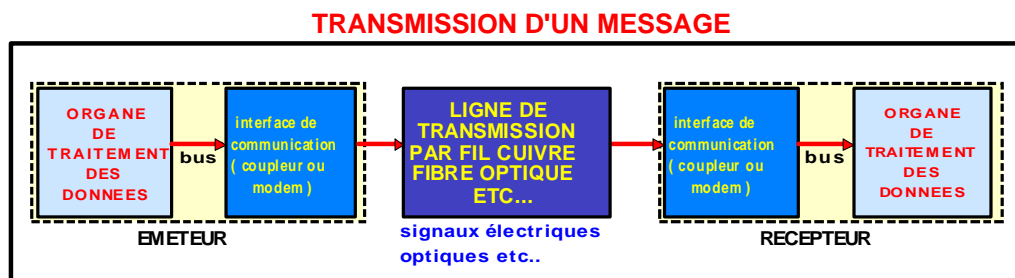
**PRINCIPE**

Analogie avec la communication humaine :

La communication humaine met en oeuvre une chaîne d'organes permettant d'envoyer des messages à un interlocuteur.



Tout comme la communication humaine, la communication entre systèmes s'effectue à travers une chaîne d'éléments .



**Bus** : il s'agit d'une série de fils électriques par lesquels sont véhiculées, sous forme numérique ( des Octets ), les informations à transmettre.

**Coupleur de communication** : unité de traitement autonome ayant pour unique fonction de gérer des transmissions de données ( envoie, réception, gestion de la ligne de transmission, vérification d'erreur ETC...).

**Modem** : fonction identique au coupleur de communication mais adapté aux lignes téléphoniques. Pour faire communiquer plusieurs organes de traitement, il est indispensable de définir un support et un langage compréhensible par ces organes.

Deux organismes ont pour rôle d'éditer les spécifications techniques précises des différents supports physiques de communication : c'est la **NORME**

Ces organismes sont : l' EIA ( Electronic Industries Association ) ( USA )

le CCITT ( Comité consultatif International de télégraphie et téléphonie ) ( Europe )

C'est pour cette raison que certains standards possèdent deux noms différents ( ex : RS232 et V24).

Les standards les plus utilisés sont :

RS 232C, RS 422A, RS 485, CENTRONICS, IEEE 488, Boucle de Courant

**TRANSMISSION SERIE / PARALLELE :**

La transmission de données consiste à coder des informations de façon à pouvoir être véhiculées sur un support adapté. Dans le cas des transmissions numériques, le codage se fait par des 0 et des 1 logiques. Chaque niveau logique correspondant à un niveau de tension ou courant.

Les différentes normes spécifient les niveaux du 0 et du 1 logique ( niveau de tension, de courant, de fréquence, de front ).

La transmission des bits de données peut être véhiculée de deux façons différentes :

en **PARALLELE** ou en **SERIE** .

**Transmission parallèle :**

Les données en sortie des organes de traitement de l'information sont présentées généralement sous forme de mots de n bits. La transmission parallèle consiste à émettre simultanément ces n bits d'information et nécessite par conséquent une ligne de transmission de n fils appelée bus, associée à des fils de contrôle et de commande .

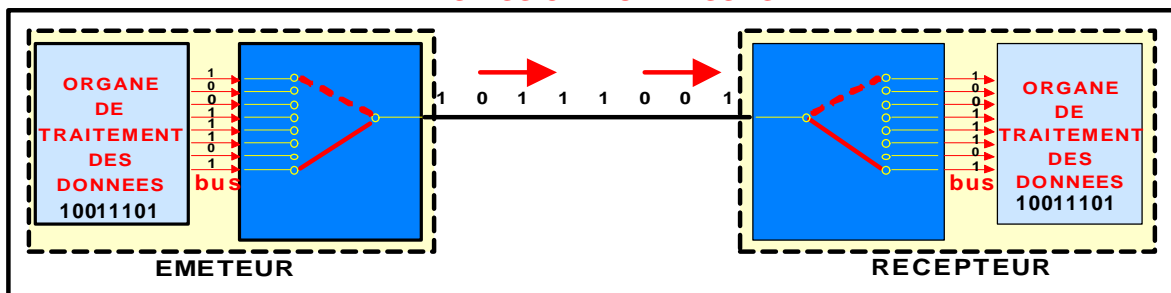
**TRANSMISSION D'UN MESSAGE :**



**Transmission série asynchrone :**

En environnement industriel on préfère Utiliser la transmission Série asynchrone plus simple à mettre en oeuvre et moins coûteuse. La ligne ne comporte qu'un fil; les éléments binaires d'informations (bits) d'un mot ou caractère sont alors envoyés successivement les uns après les autre (sérialisation) au rythme d'un signal d'horloge. Le récepteur effectue l'opération inverse: transformation Série/parallèle à partir de son horloge ayant la même fréquence que celle de l'émetteur.

**TRANSMISSION D'UN MESSAGE :**

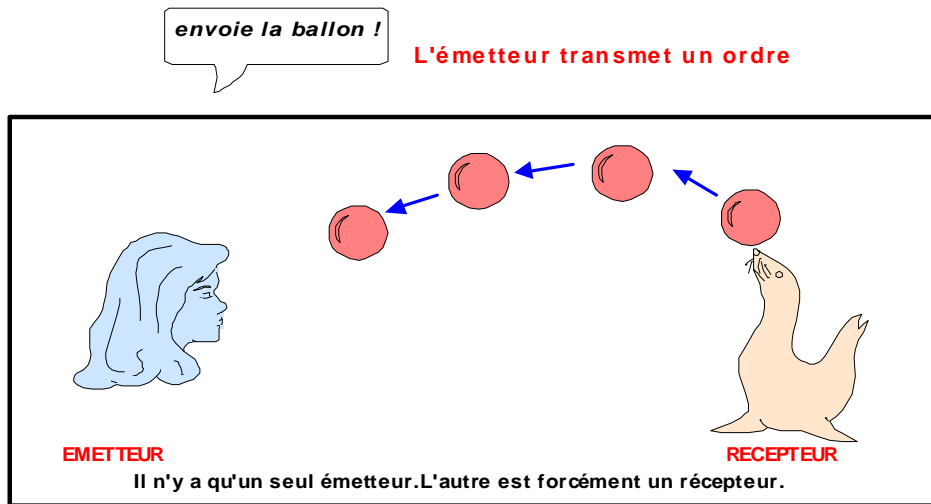


**LE MODE DE TRANSMISSION DES DONNEES :**

Le mode de transmission permet de définir si la communication se fait entre deux ( liaison point à point ) ou plusieurs interlocuteurs ( >2 : liaison multipoint ) et sous quelle forme :

**SIMPLEX :**

Dans ce mode, l'émetteur émet des ordres, le récepteur les exécute uniquement. Le récepteur ne peut pas renvoyer un message .

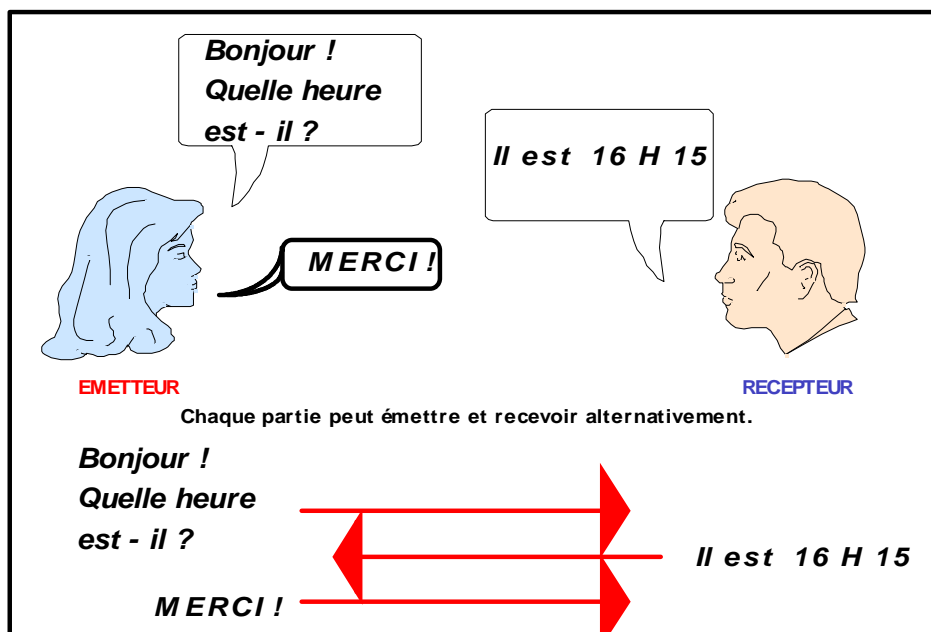


**HALF DUPLEX :**

Dans ce mode, émetteur et récepteur peuvent recevoir et envoyer des messages.

Cependant, chaque partie ne peut pas émettre et recevoir en même temps.

l'être humain communique majoritairement sous cette forme car c'est elle qui permet de comprendre au mieux le message ( couper la parole de quelqu'un, c'est vouloir émettre un message en même temps .La communication devient alors difficile ).

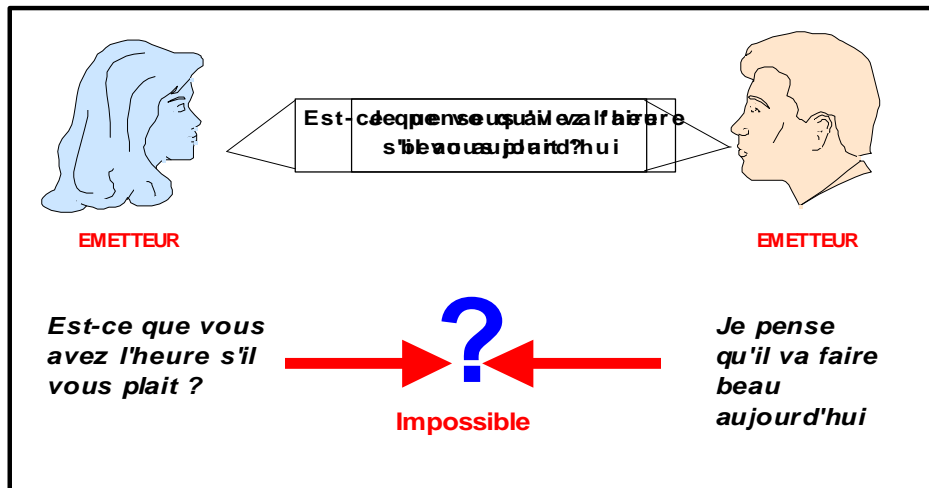


**FULL DUPLEX :**

Dans ce mode, chaque partie **peut émettre et recevoir en même temps** .

Cette forme de communication permet aux organes de traitement d'émettre en même temps (donc de recevoir en même temps aussi)

Cela nécessite dans ce cas, 2 voies de communication .L'être humain ne communique pas sous cette forme (car nous ne pouvons parler et écouter en même temps).



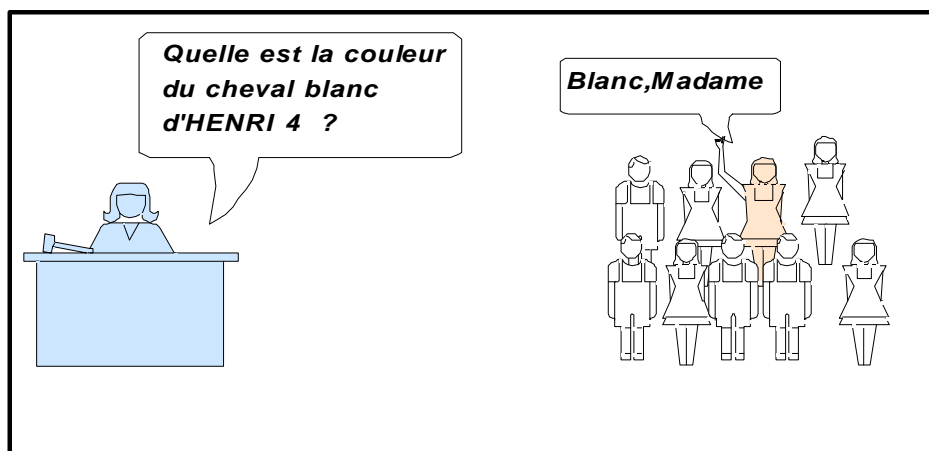
**LIAISON MULTIPOINT :**

La liaison **MULTIPOINT** implique la présence de plusieurs interlocuteurs (au moins 3).Ce type de liaison comporte généralement un central pouvant émettre des messages simultanément à tous les récepteurs.

Par contre, chaque récepteur, autre que le central, ne peut émettre simultanément avec d'autres récepteurs. Pour pouvoir émettre, il doit attendre que la ligne de transmission soit libre pour émettre un message

**Exemple** : Un cours dispensé à des élèves, correspond à une liaison multipoint.

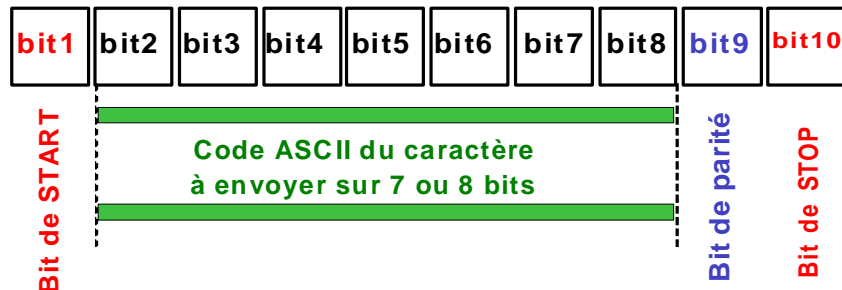
En effet, le professeur parle à l'ensemble de la classe. Lorsque le professeur pose une question, l'élève lève le doigt (demande de communication). A ce moment là l'élève peut communiquer avec le central (le professeur).



**LE FORMAT D'ÉCHANGE DES DONNEES :**

**Qu'est ce que le format d'échange ?**

Un caractère en ASCII n'est pas transmis seul. Il est associé à des bits de contrôle comme suit :



**Bit de START** : Il indique le début de l'émission d'un caractère. Il est au 0 logique.

**Bit de parité** : Le bit de parité est un moyen simple de vérifier la validité d'un message en indiquant si le nombre de 1 Logiques, sur l'ensemble du message est pair ou impair. S'il apparaît une discordance entre le nombre de 1 Logiques dénombré à la réception et le nombre indiqué par ce bit de parité, c'est qu'il y a erreur de transmission. Cette méthode rudimentaire fonctionne bien si la probabilité d'erreur est inférieure à 1 bit sur 8.

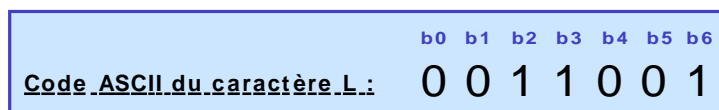
**Bit de STOP** : Le bit de STOP indique la fin d'émission du caractère. Il est au 1 logique .

**Code ASCII** : **Américan Standart Code for Information Interchange**.

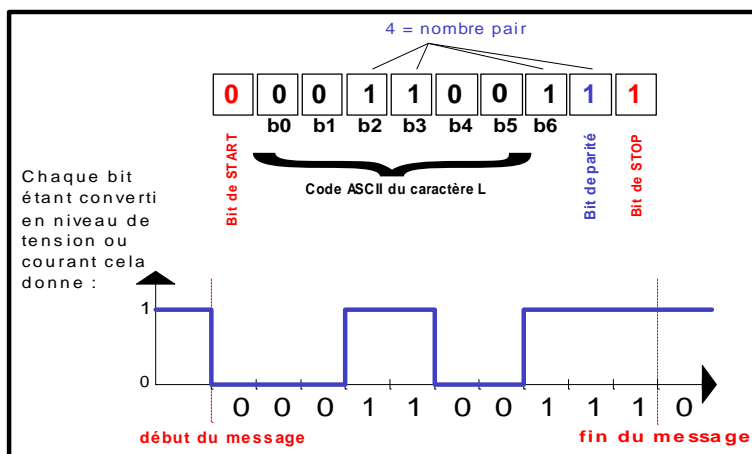
Code standard américain pour l'échange d'informations. Ce code permet d'affecter un code binaire à chaque caractère d'une machine à écrire ou clavier d'ordinateur. Le code ASCII étant un standard, il permet de transmettre des caractères avec la majorité des unités de traitement (voir le code ASCII).

**EXEMPLE :**

Dans l'exemple ci-dessous, on désire transmettre le caractère L avec une parité PAIRE.



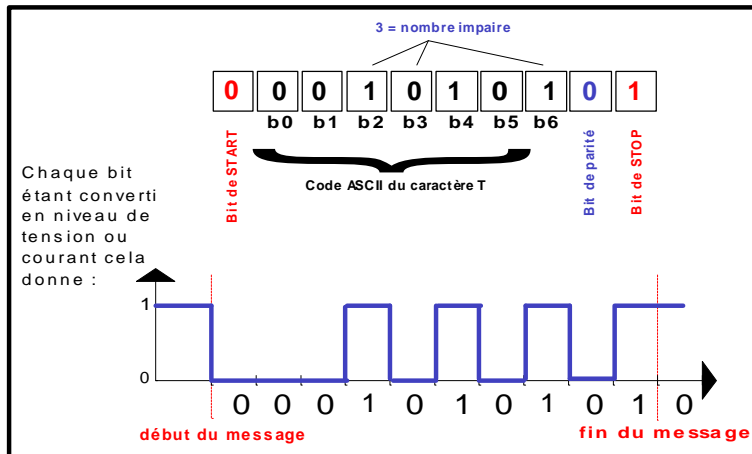
**Parité PAIR** : il faut que le nombre de 1 compris dans le code ASCII du caractère + celui du bit de parité soit pair



Dans l'exemple suivant, on désire transmettre le caractère T avec une parité IMPAIRE.

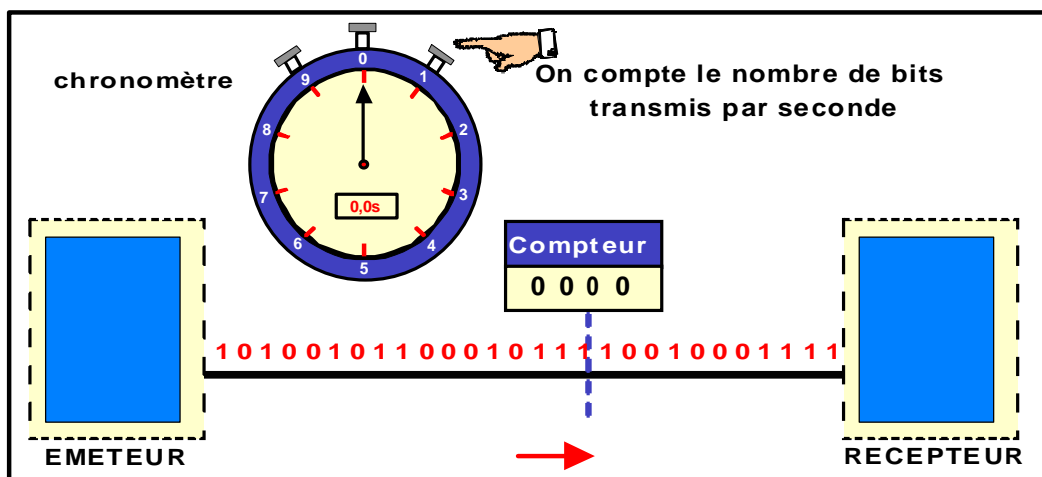
	b0 b1 b2 b3 b4 b5 b6
<b>Code ASCII du caractère T :</b>	<b>0 0 1 0 1 0 1</b>

**Parité IMPAIRE : il faut que le nombre de 1 compris dans le code ASCII du caractère + celui du bit de parité soit impair**



**LA VITESSE DE TRANSMISSION :**

Elle définit la vitesse d'émission d'une information élémentaire. L'information élémentaire dans le cas des machines, c'est le bit. Cette vitesse se mesure en bits par seconde ( BPS ).



Pour pouvoir communiquer correctement, l'émetteur et le récepteur doivent fonctionner à la même vitesse.

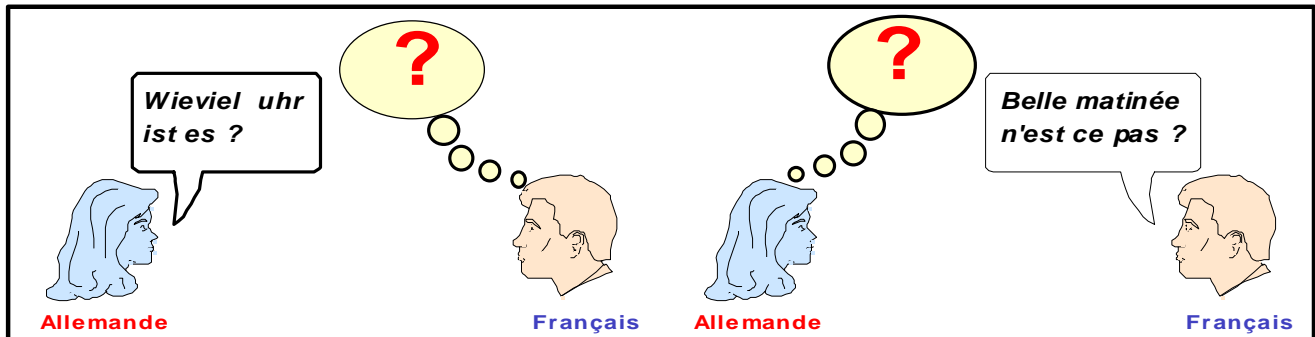
Certaines vitesses sont souvent utilisées : 4800 BPS, 9600 BPS, 19200 BPS, 28800 BPS, etc...

Plus la vitesse de transmission est élevée, et plus un message sera transmis rapidement.

**LE LANGAGE DE COMMUNICATION :**

Deux personnes peuvent utiliser le même type de liaison, le même mode de transmission, la même vitesse de transmission sans toutefois se comprendre.

**Cela ne suffit pas !**

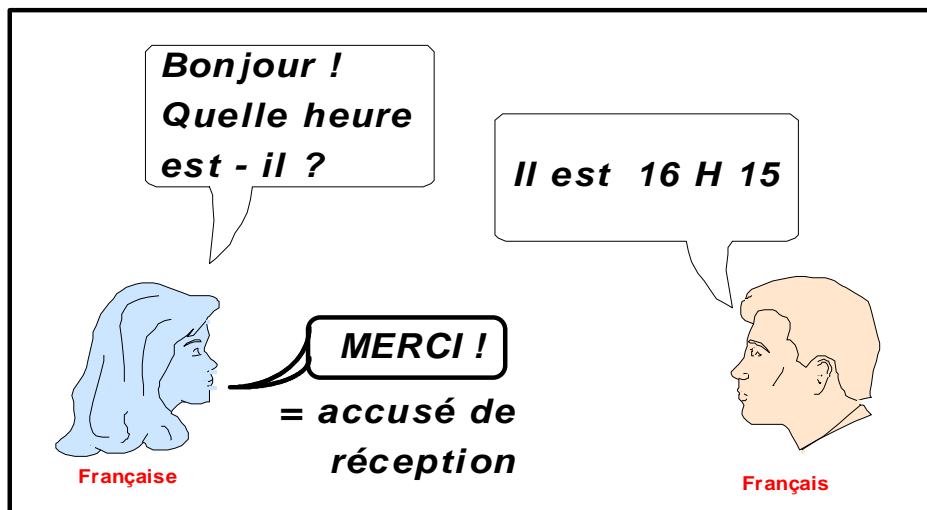
**LE SUPPORT PHYSIQUE EST LE MÊME MAIS LA COMMUNICATION NE PEUT PAS S'ETABLIR.**

Il faut donc, non seulement un support physique, mais aussi un LANGAGE. Le langage utilisé pour communiquer entre les différents organes de traitement des données s'appelle :

**LE PROTOCOLE**

Le PROTOCOLE doit comporter non seulement des mots compréhensibles par les interlocuteurs, mais aussi un code d'émission et de réception. Ici la communication s'établit de la façon suivante:

Ici, **le protocole c'est la langue**

**LA COMMUNICATION PEUT S'ETABLIR CAR LE SUPPORT PHYSIQUE ET LE PROTOCOLE SONT LES MÊMES .**

**Bonjour !** ( servant à avertir qu'un message va être envoyé )

**Quelle heure est - il ?** ( requête pour une demande d'information et attente de réponse )

**il est 16 H 15** ( transmission de l'information )

**merci !** ( accusé réception du message = message bien reçu )

Dans la majorité des cas, la communication entre organes de traitement se fait pas émission de codes ASCII  
Le code ASCII associe chaque caractère d'un clavier à un code binaire sur 7 ou 8 bits.

Ex : le L s'écrit 0011001

Exemple de protocole : communication entre l'automate TSX 17 et le régulateur VULCANIC de la chaîne de traitement de surfaces.

messages : L N ? ? \*

L N P C \*

L N P # data \*

**LE CODE A.S.C.I.I. :**

**code ASCII (American Standart Code for Information Interchange)**

Dans la majorité des cas, la communication entre organes de traitement se fait pas émission de codes ASCII Le code ASCII associe chaque caractère d'un clavier à un code binaire sur 7 ou 8 bits.

Binaire				b6	0	0	0	0	1	1	1	1	
				b5	0	0	1	1	0	0	1	1	
Hexadécimal				b4	0	1	0	1	0	1	0	1	
				Décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	
b3	b2	b1	b0	Décimal	0	16	32	48	64	80	96	112	
0	0	0	0	<b>0</b>	<b>+0</b>	NUL (DEL)	TC7 (DEL)	SP	0	@	P	·	p
0	0	0	1	<b>1</b>	<b>+1</b>	TC1 (SOH)	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	<b>2</b>	<b>+2</b>	TC2 (STX)	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	<b>3</b>	<b>+3</b>	TC3 (ETX)	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	<b>4</b>	<b>+4</b>	TC4 (EOT)	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	<b>5</b>	<b>+5</b>	TC5 (ENO)	TC8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	<b>6</b>	<b>+6</b>	TC6 (ACX)	TC9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	<b>7</b>	<b>+7</b>	BEL	TC-10 (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	<b>8</b>	<b>+8</b>	FE0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	<b>9</b>	<b>+9</b>	FE1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	<b>A</b>	<b>+10</b>	FE2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	<b>B</b>	<b>+11</b>	FE3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	é
1	1	0	0	<b>C</b>	<b>+12</b>	FE4 (FF)	IS4 (FS)	,	<	L	\	l	ù
1	1	0	1	<b>D</b>	<b>+13</b>	FE5 (CR)	IS3 (GS)	-	=	M	]	m	è
1	1	1	0	<b>E</b>	<b>+14</b>	SO	IS2 (RS)	.	>	N	^	n	—
1	1	1	1	<b>F</b>	<b>+15</b>	SI	IS1 (US)	/	?	O	_	o	DEL





**QUELQUES STANDARDS UTILISES POUR TRANSMETTRE DES DONNEES :**

**RS 232 C ou V24**

Elle comporte 2 lignes de transmission des données: une pour chaque sens, ainsi qu'un ensemble de lignes de contrôle et de commandes nécessaires à l'établissement d'un canal de communication.

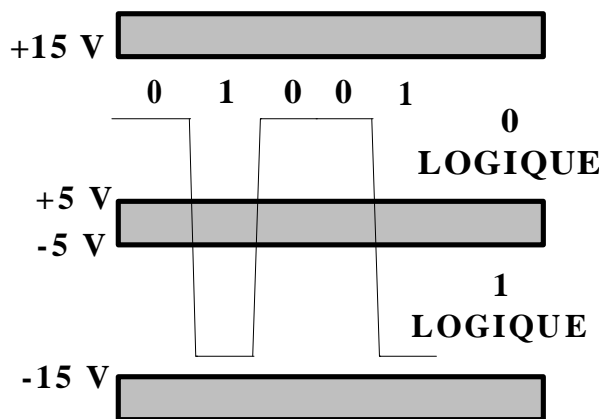
Toutes ces lignes sont référencées par rapport à un fil commun (terre de signalisation ou retour commun).

La liaison RS 232 C est définie pour une longueur maximum de 15 mètres et un débit au plus égal a 20 Kbps.

Pour les lignes de données:

- tension > 0 (entre +5 et 15V ) = bit a 0 logique

- tension < 0 (entre -5 et -15V ) = bit a 1 logique



UTILISATION : liaisons courtes avec faibles débits

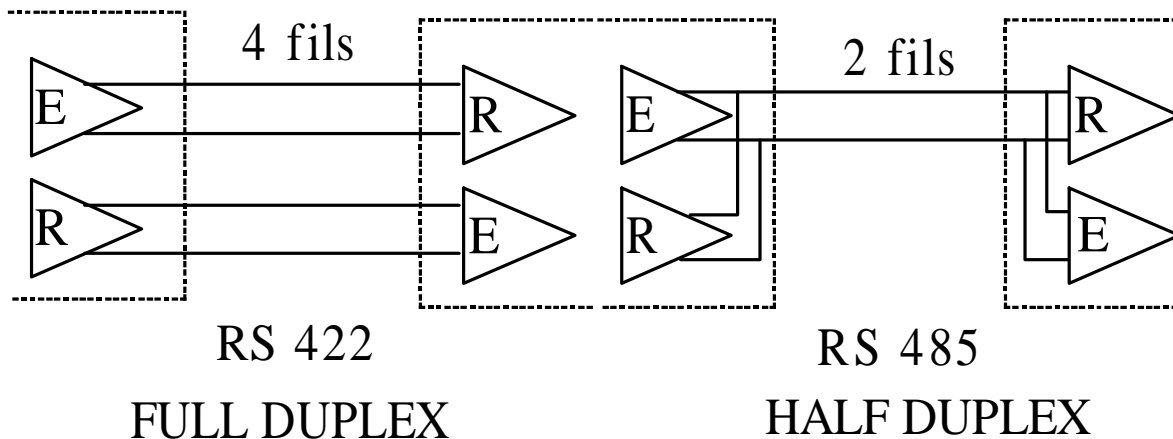
ex : liaison souris - ordinateur ; liaison ordinateur - traceur

**RS 422A, RS 485**

Ce standard diffère fondamentalement de la liaison RS 232 C car il définit un mode de transmission différentiel. Chaque signal de données est véhiculé sur 2 fils et n'est pas référencé par rapport à une masse, mais présenté comme un signal différentiel aux sorties du transmetteur et aux entrées du récepteur. Le standard RS 485 est une extension du standard RS 422 A plus connu permettant des liaisons multipoint aussi bien que point a point.

Tension de sortie circuit ouvert: 6 volts > Vo > - 6 volts

La norme RS 485 est une extension du standard RS 422 qui consiste à boucler l'émetteur sur le récepteur



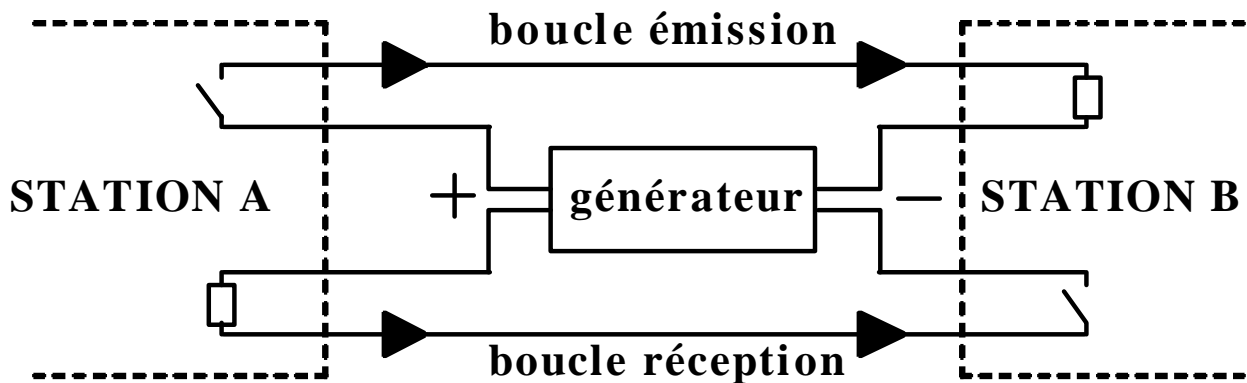
Utilisation : liaisons < 1000 m ; débit jusqu'à 10 Mbits

ex : liaison XBT - TSX

liaisons industrielles

### Boucle de courant

La particularité de cette norme est que la transmissions des bits de données se fait non pas en niveaux de tensions mais en niveaux de courants. La liaison par boucle de courant 20 mA est sans doute la plus ancienne des liaisons séries issue de la communication avec un télé-imprimeur et n'a jamais fait l'objet d'une normalisation . Elle se compose de deux boucles, une pour l'émission l'autre pour la réception, parcourues ou non par un courant de 20 mA obtenu à partir d'une source de tension.



présence d'un courant de 20 mA = 1 LOGIQUE

non présence d'un courant de 20 mA = 0 LOGIQUE

UTILISATION : Par sa simplicité de mise en oeuvre, trouve de nombreuses applications lorsqu'un débit de quelques milliers de bits par seconde est suffisant

### CENTRONICS

L'interface parallèle CENTRONICS à 36 broches est devenue le standard pour les communications ordinateur vers imprimante. L'interface comprend 8 lignes qui acheminent en parallèle chacune un bit de donnée. La transmission des bits de données est contrôlée par l'impulsion STROBE de l'ordinateur. Le contrôle de flux ( handshaking ) est réalisé par la présence ou l'absence de tension sur les fils ACKNOWLEDGE ( bien reçu ) et BUSY ( occupé ). Tous les niveaux logiques de l'interface Centronics sont des niveaux TTL ( 5V ).

L'inconvénient de ce standard réside dans l'impossibilité de liaisons multipoints.

UTILISATION : liaison courtes à grand débit

ex : liaison ordinateur - imprimante