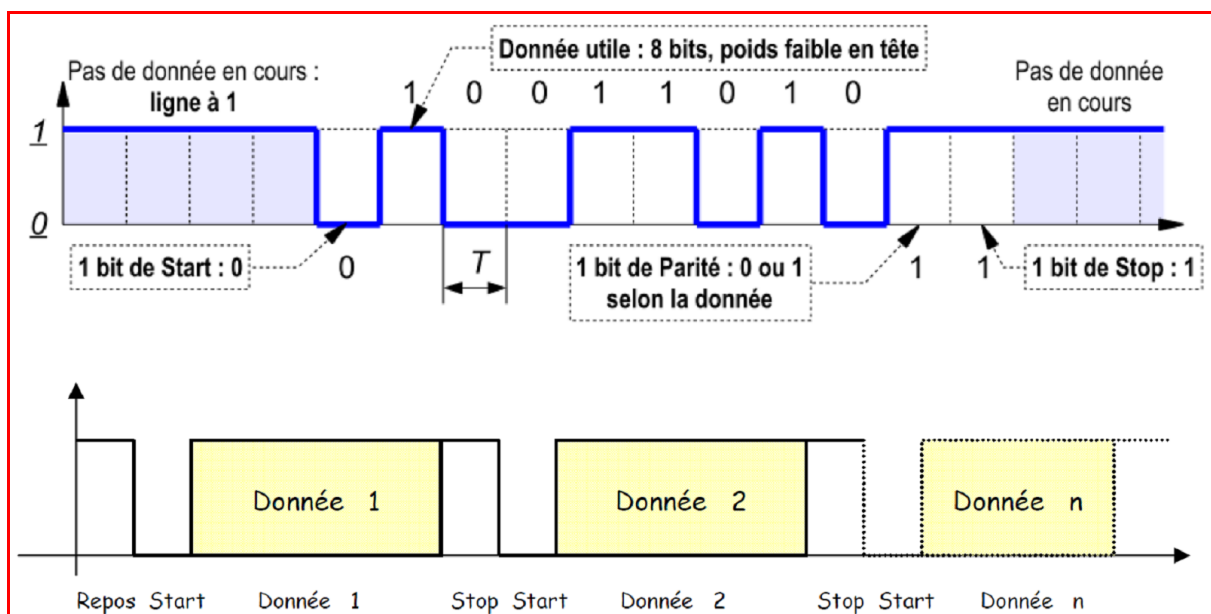


I) Présentation

1) Définition d'une liaison asynchrone.

Dans ce type de transmission, la source de données produit des caractères à des instants aléatoires. Chaque caractère est transmis au moment où il est produit sans tenir compte des caractères précédents ou suivants.

La série de bits qui représentent l'envoi d'un caractère, une dizaine ou une douzaine de bits, doit respecter des temps précis et rigoureusement calibrés. Chaque bit se voit impartir un temps donné, sur lequel le récepteur est synchronisé. C'est le front descendant du bit start qui déclenche, à la réception, l'horloge de lecture.



Vitesse de transmission: Dans la transmission série asynchrone, tous les bits ont la même durée, cette valeur est exprimée en BAUDS.

$$1 \text{ baud} = 1 / \text{durée d'un bit}$$

Ces vitesses sont normalisées et les valeurs principales en bauds sont :

75, 110, 150, 300, 600, 900, 1200, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600,
19200, 38400, 57600 et 115200.

Exemple 1: pour une vitesse de 1200 bauds :

- Un bit dure $1 / 1200 = 833\mu\text{s}$
- Le temps de transmission d'un octet est de : $(1 + 8 + 1) \times 833\mu\text{s} = 8.33\text{ms}$

Exemple 2: pour une vitesse de 57600 bauds :

- Un bit dure $1 / 57600 = 17,3\mu\text{s}$
- Le temps de transmission d'un octet est de : $(1 + 8 + 1) \times 17,3\mu\text{s} = 173\mu\text{s}$

Format de la transmission : Pour que deux équipements puissent communiquer avec une liaison série asynchrone il faut qu'ils soient configurés avec les mêmes paramètres.

Ces paramètres sont :

- nombre de bit de donnée : 5, 6, 7 ou 8
- vitesse en bauds.
- parité : absente, paire ou impaire (None, Even, Odd).
- nombre de bit de stop 1 ou 2 plus rarement 1,5
- Il n'y a toujours qu'un seul bit de start.

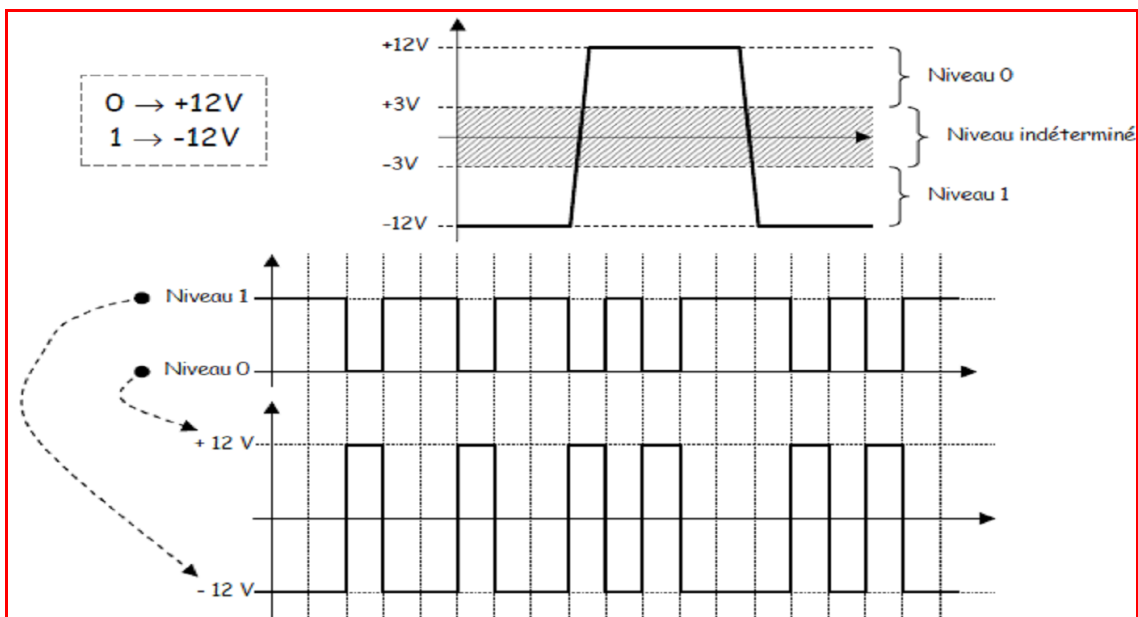
2. Norme RS232

En sortie d'un composant électronique la tension de 5V ou 3,3V ne permet pas de liaison de plus de quelques dizaines de centimètres. Pour augmenter la distance, on élève la tension c'est la norme RS232.

Les informations sont transmises en mode série asynchrone.

Signaux RS232 : Un niveau logique "0" est représenté par une tension de +3V à +25V et un niveau logique "1" par une tension de -3V à -25V Ordinairement, des niveaux de +12V et -12V sont utilisés.

On peut considérer que le signal subit une inversion et que son niveau est augmenté le rendant ainsi moins sensible aux perturbations ce qui permet de relier des équipements jusqu'à une distance de 15m.



Connectique RS232 : Sur un PC cette sortie se fait généralement sur une fiche DB9 mâle. Cette sortie étant de plus en plus rare sur les cartes modernes ou les tablettes on peut utiliser un adaptateur USB/RS232.

Toutefois les liaisons RS232 sont fréquemment utilisées dans l'industrie pour connecter des matériels tels que des automates, appareils de mesure, etc.





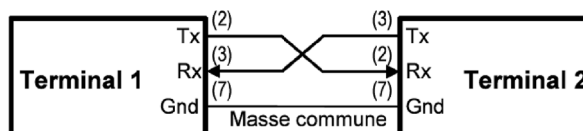
1	CD	Carrier Detect	Détection de porteuse (pour les modems)
2	RXD	Receive Data	Réception de données
3	TXD	Transmit Data	Transmission de données
4	DTR	Data Terminal Ready	Terminal prêt
5	GND	Signal Ground	Masse logique
6	DSR	Data Set Ready	Données prêtes
7	RTS	Request To Send	Demande d'émission
8	CTS	Clear To Send	Prêt à émettre
9	RI	Ring Indicator	Indicateur de sonnerie (pour les modems)

Relier deux matériels par une liaison RS232 : L'interface RS232 a été développée et normalisée pour faciliter l'interconnexion de terminaux (DTE = Data Terminal Equipment) et de périphériques "modems"

(DCE = Data Circuit Equipment) devant échanger des informations sous forme série sur une distance maximale de 15m.

La transmission des données par le DTE s'effectue toujours par la broche 2 TxD (Transmit Data) qui représente donc une sortie. La réception des données par le DTE s'effectue toujours par la broche 3 RxD (Receive Data) qui est donc une entrée.

Lorsque que deux terminaux (DTE) doivent communiquer ensemble, il faut croiser les liaisons pour que le TxD envoie vers le Rx. Ce croisement est réalisé par un câble NULL MODEM.



Protocoles de contrôle de flux : Un protocole de communication est l'ensemble des procédures et informations échangées pour établir et gérer cette communication.

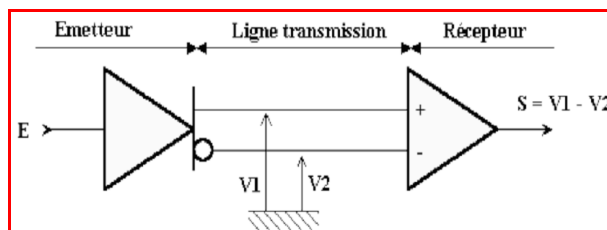
Dans une liaison série asynchrone, lorsque les données reçues par le récepteur ne peuvent plus être exploitées aussi rapidement qu'elles sont émises, une procédure spécifique signifiant à l'émetteur de suspendre provisoirement l'émission est nécessaire.

Cette gestion de flux de données entre l'émetteur et le récepteur est définie par des protocoles. Certains dits matériels, utilisent des fils de contrôles présents entre l'émetteur et le récepteur. D'autres, dits logiciels, utilisent des caractères spéciaux, qui sont transmis de la même façon que des données.

3. Liaison symétrique

Une liaison symétrique comporte deux conducteurs actifs par sens de transfert. L'émetteur possède un amplificateur différentiel qui va transmettre les états logiques à la double ligne de transmission sous forme de deux tensions V_+ et V_- ou V_- et V_+ selon le niveau logique.

Le récepteur est un montage à amplificateur opérationnel, il n'est donc concerné que par la différence de tension entre les deux fils de ligne.



E	V1	V2	S
0	-V	+V	-2V
1	+V	-V	+2V

La liaison symétrique ou différentielle permet de transmettre des données sur de grandes distances à des vitesses élevées.

Elle est peu sensible aux parasites induits, ceux ci affectent les deux fils de la ligne et se trouvent inhibés par l'entrée différentielle du récepteur. si un parasite de valeur v_p apparaît sur la ligne, l'état de la sortie ne s'en trouve pas affectée.

E	V1	V2	Parasite	$S = V1 - V2$
0	-V	+V	v_p	$(-V+v_p) - (+V+v_p) = -2V$
1	+V	-V	v_p	$(+V+v_p) - (-V+v_p) = +2V$

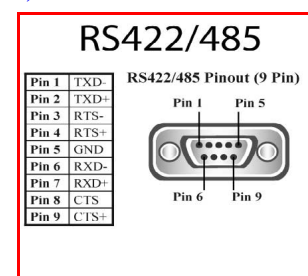
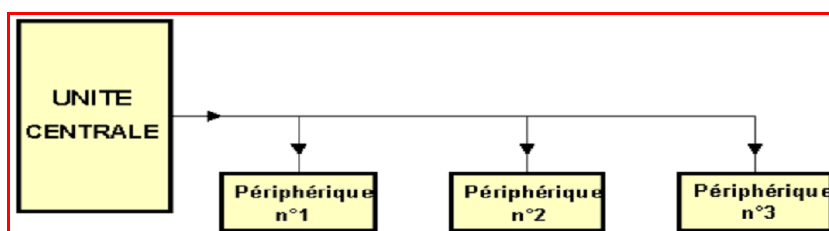
Les liaisons séries asynchrones différentielles permettent d'atteindre des débits de 10 M Bauds et des longueurs de 1200 mètres.

Liaison RS 422 :

La liaison **RS 422** définit une interface de transmission unilatérale (simplex) multipoint. Les caractéristiques de cette liaison sont:

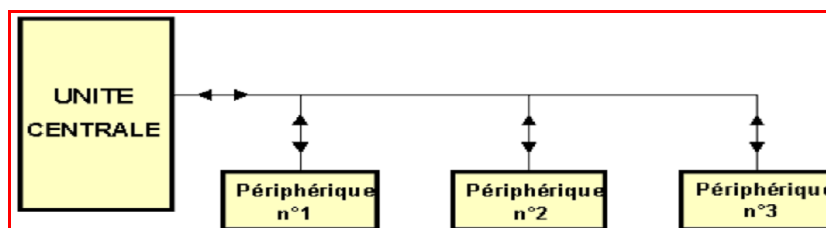
- vitesse de transmission jusqu'à 10 M Bauds
- distance de transmission jusqu'à 1200 mètres
- bonne immunité aux parasites à cause de son mode de transmission différentiel.

Le domaine d'application type est la transmission de données entre un ordinateur central et de multiples périphériques passifs (imprimantes, écrans, afficheurs...).



Liaison RS 485 :

La norme RS 485 est une version plus évoluée de la RS 422. Le nombre de périphériques avec lesquels une unité centrale peut dialoguer est plus important. De plus la liaison multipoint est bidirectionnelle.

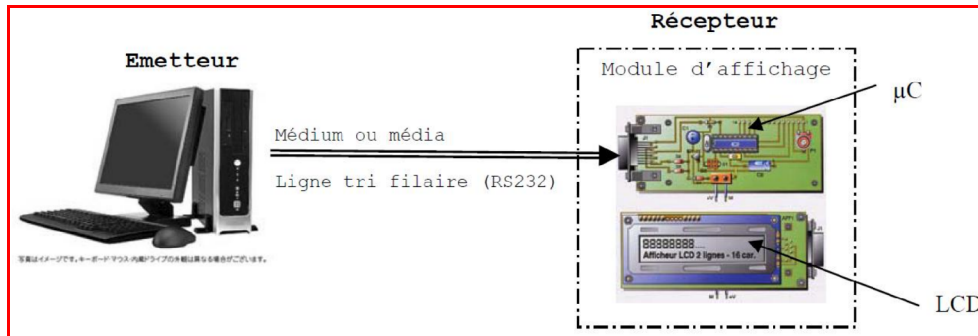


4. Caractéristiques des liaisons :

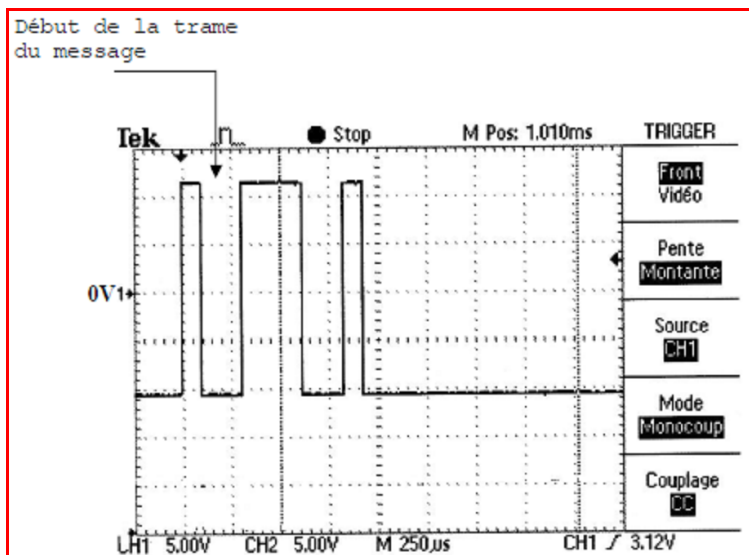
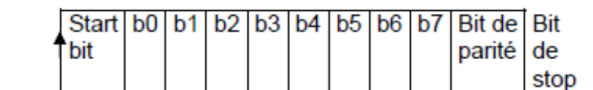
	RS232	RS422	RS485
Mode de fonctionnement	Asymétrique	Symétrique différentiel	Symétrique différentiel
Nombre émetteurs	1	1	32
Nombre récepteurs	1	10	32
Longueur maximum (m)	15	1200	1200
Débit maximum (bauds)	20K	10M	10M

II) Décodage d'une trame transmise sur une liaison RS232.

Exemple 1 : Soit le schéma suivant correspondant à la transmission de données entre un PC et une carte μC avec son module d'affichage.



Le débit binaire du message contenu dans le signal ci-dessous est 9600bits/s.
La trame est organisée comme ci-dessous.



a) Calculez le temps bit, puis calculez la durée du message.

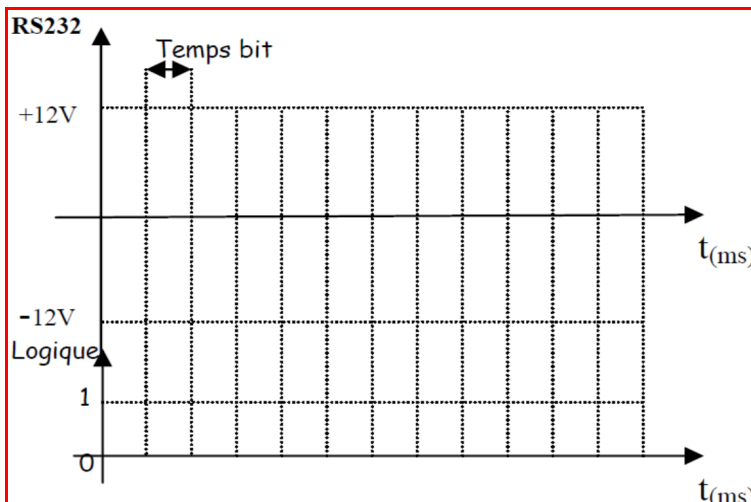
.....

.....

.....

.....

b) Dessinez la trame RS232 dans le repère ci-dessous et le signal logique correspondant sachant que :
+12V = « 0 » logique et -12V = « 1 » logique.
Entourez l'en-tête, le terminateur et les données applicatives.

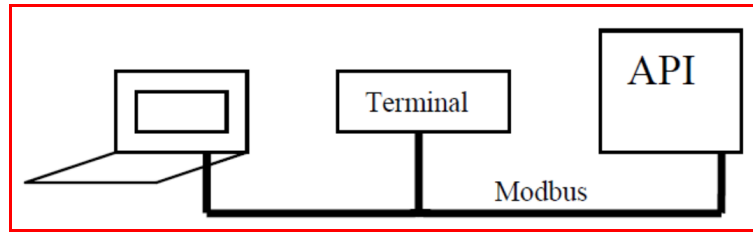


c) Décodez la trame du message et donnez le caractère ASCII transmis.

.....

.....

Exemple 2 : Un terminal de données est connecté sur un BUS de terrain type Modbus.



Le protocole de ligne est de type ASCII asynchrone.

Le format des trames est le suivant :

En tête	adresse du destinataire	Code fonction	Données	LRC	Terminateur	
:	2 caractères	2 caractères	N*2 caractères	2 caractères	CR	LF

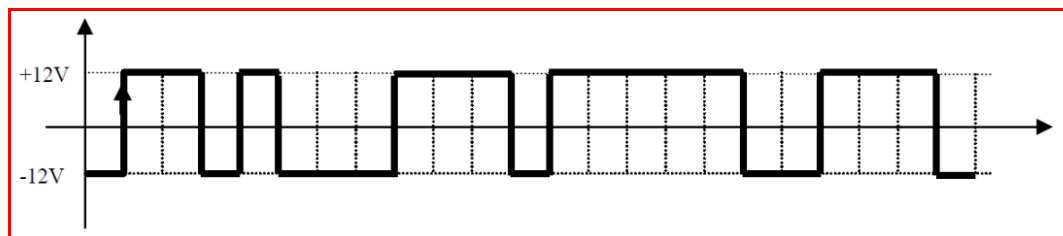
le contenu du champs Données dépend du code fonction

a) Entourez l'en-tête, le terminateur et les données applicatives sur le schéma ci-dessus.

Ce type de transmission étant configurable, elle est paramétrée ici avec :

- 8 bits de donnée (bit0 à bit7).
- parité paire.
- 1 bit de stop.

b) Le signal ci-dessous contient deux caractères. Décodez-le et donnez la position des deux caractères dans la trame.



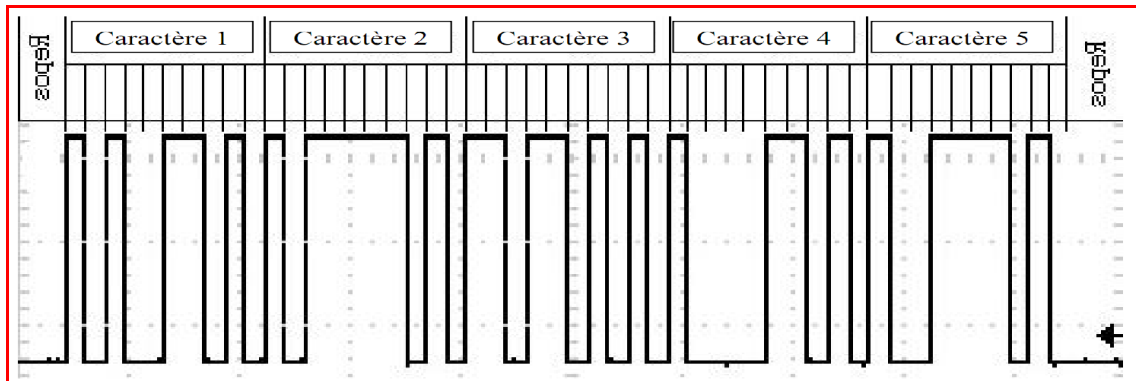
Trame du premier caractère:

Start	Caractère								parité	Stop		
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0			Hexa	ASCII

Trame du deuxième caractère:

Start	Caractère								parité	Stop		
	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0			Hexa	ASCII

Exemple 3 : La capture d'une trame RS232 a donné le résultat suivant :



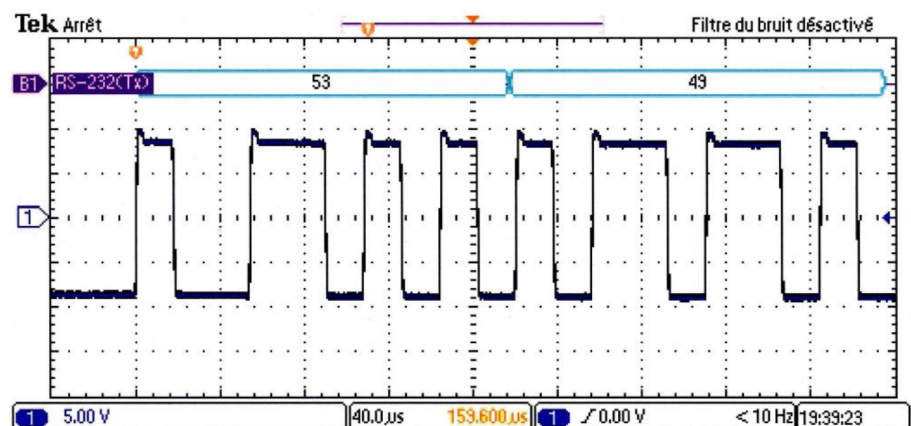
- Repérez sur l'image ci-dessus, les bits de Start et de Stop de chaque caractère.
- Pour chaque caractère, donnez sa valeur en binaire, en hexadécimal et en décimal puis identifiez les dans la table ASCII.

Caractères	Binaire	Hexadécimal	Décimal	Caractère ASCII
1				
2				
3				
4				
5				

- Quel mot a été transmis ?

Exemple 4 : La Configuration de la liaison (côté récepteur)

La trame ci-dessous est transmise au PC par une carte μC



- Sachant que les informations délivrée par l'oscilloscope sont des valeurs hexadécimales, identifiez les caractères ASCII transmis. Reconstituez la trame, en binaire, sur le signal.

Calculez le temps bit et la durée du message

- Comment doit-on configurer la liaison série du PC [Baud rate = débit binaire = ? (14400, 19200, 38400, 56000, 57600)], nombre de bits de donnée = 8, bit de parité = ?, nombre de bits de stop = ?].

.....