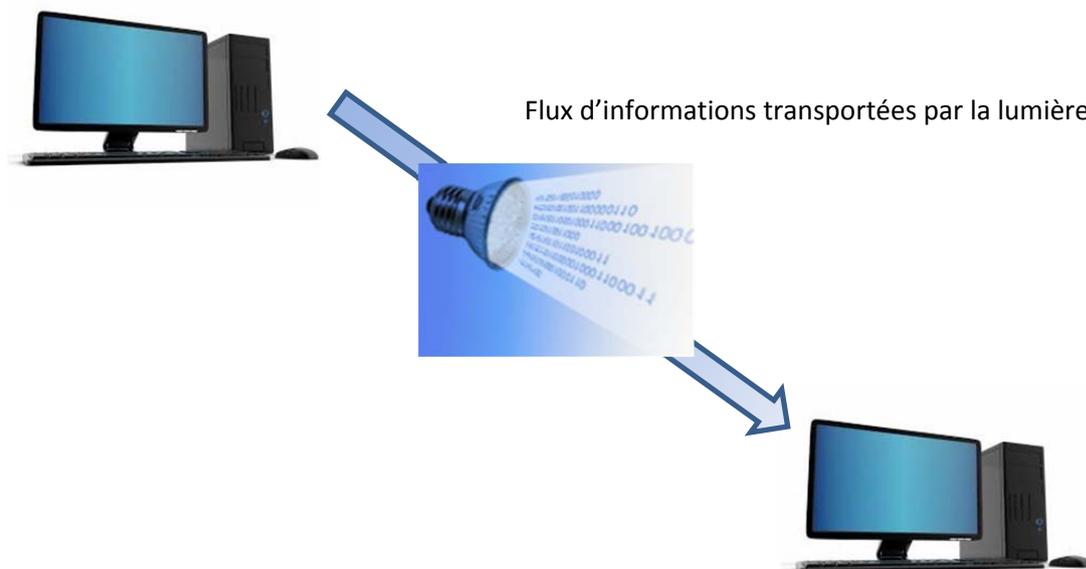


Mise en œuvre d'une liaison LIFI

1 But de notre travail :

Le but de cette séquence est de mettre en œuvre un système de communication LIFI permettant le transfert de données d'un PC vers un autre en utilisant la lumière comme vecteur de transport de l'information.



Nous allons pour cela :

- comprendre le principe de fonctionnement de la communication LIFI
- réaliser l'interconnexion des différents éléments
- mettre en œuvre la communication
- mesurer les signaux caractéristiques

2 Présentation de la technologie LIFI :

La technologie LIFI (Light Fidelity) est un système de transmission de données sans fil qui utilise la lumière comme vecteur de communication.

Un exemple de déploiement est représenté ci-dessous :



Cette solution de transmission ne se positionne pas comme concurrente mais complémentaire des technologies actuelles.

Quelques exemples d'applications possibles sont représentés ci-dessous :

Géolocalisation en intérieur



Communication entre véhicules: transmission de distances, vitesse, sens de déplacement ...



AudioGuide du futur : transmission contextualisée d'information (vidéo, son, pdf ..)

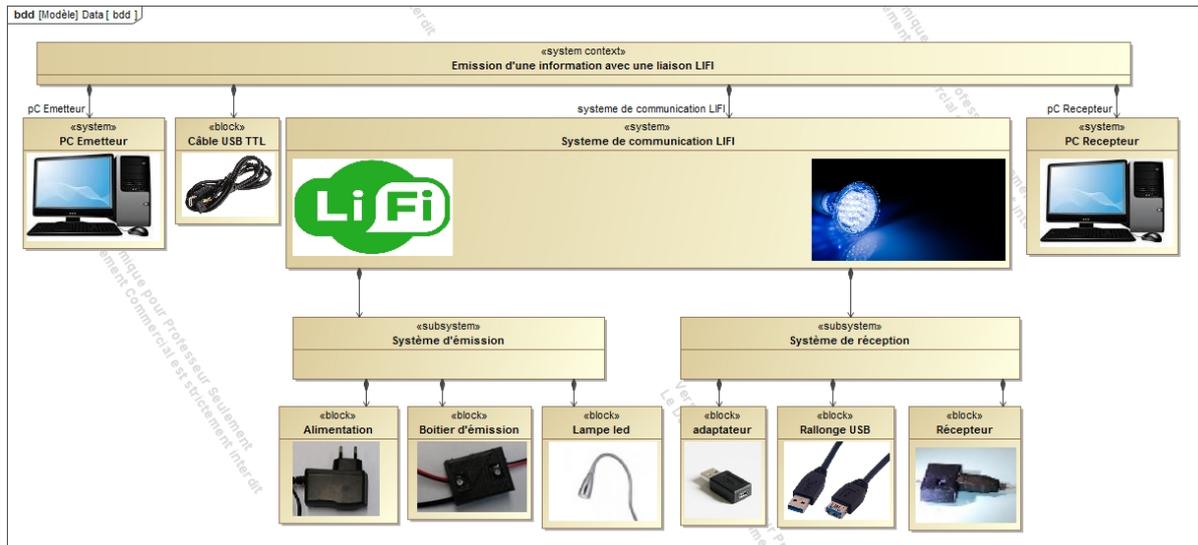


Réception sans fil dans des zones sensibles



3 Première Activité : Comprendre le principe de fonctionnement de la liaison LIFI

L'ensemble des équipements que nous allons utiliser pour réaliser la communication LIFI est présenté dans le diagramme de bloc ci-dessous.



Nous allons dans un premier temps présenter les différents éléments puis produire un schéma d'interconnexion de ceux-ci et enfin caractériser la liaison LIFI.

Présentation des différents équipements :

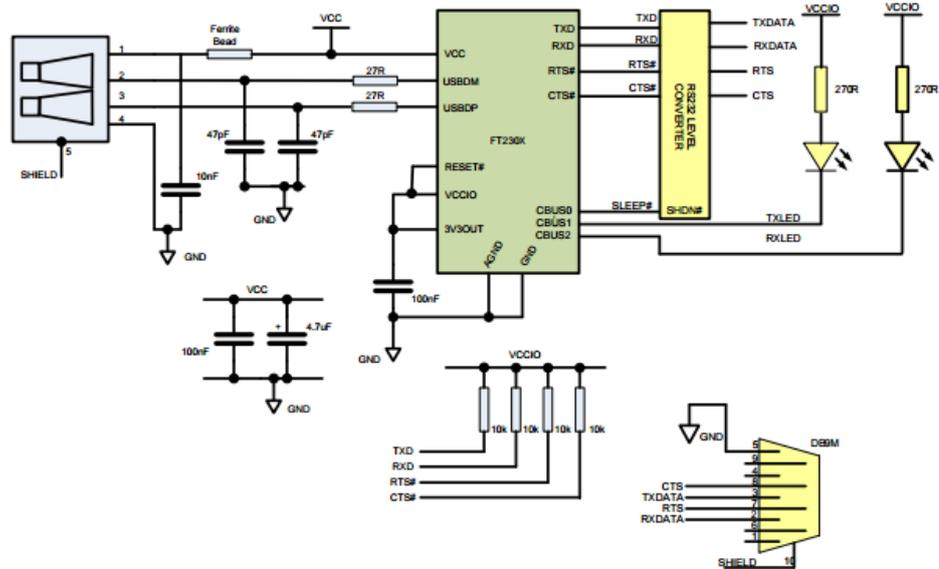
	Un PC émetteur permettra d'envoyer des informations sur un port USB avec l'application : « COMM.exe » par exemple.
	La conversion des informations sur le port USB en liaison série TTL (0/3,3V) sera réalisée par le câble USB/TTL.
	Les informations série sont transformées en lumière modulée grâce au système d'émission LIFI composé de : Un bloc alimentation Un boîtier d'émission Une lampe Led   
	Le flux Lumineux reçu par le Récepteur est converti en liaison série TTL (0/3,3V) puis en liaison USB par l'intermédiaire d'un composant FTDI 232 intégré dans le récepteur.
	Un PC récepteur reçoit sur un port USB les informations issues du module récepteur. Le driver FTDI convertit la liaison USB en port série COMM qui pourra être lu avec l'application : « COMM.exe » par exemple.



Le passage d'une liaison série à une liaison USB est réalisée par des composants spécialisés développés par la société Future Technology Devices International. Cette société développe des composants et des drivers présentés ci-dessous :



FT230 et son schéma d'application typique



Driver téléchargeable sur :

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

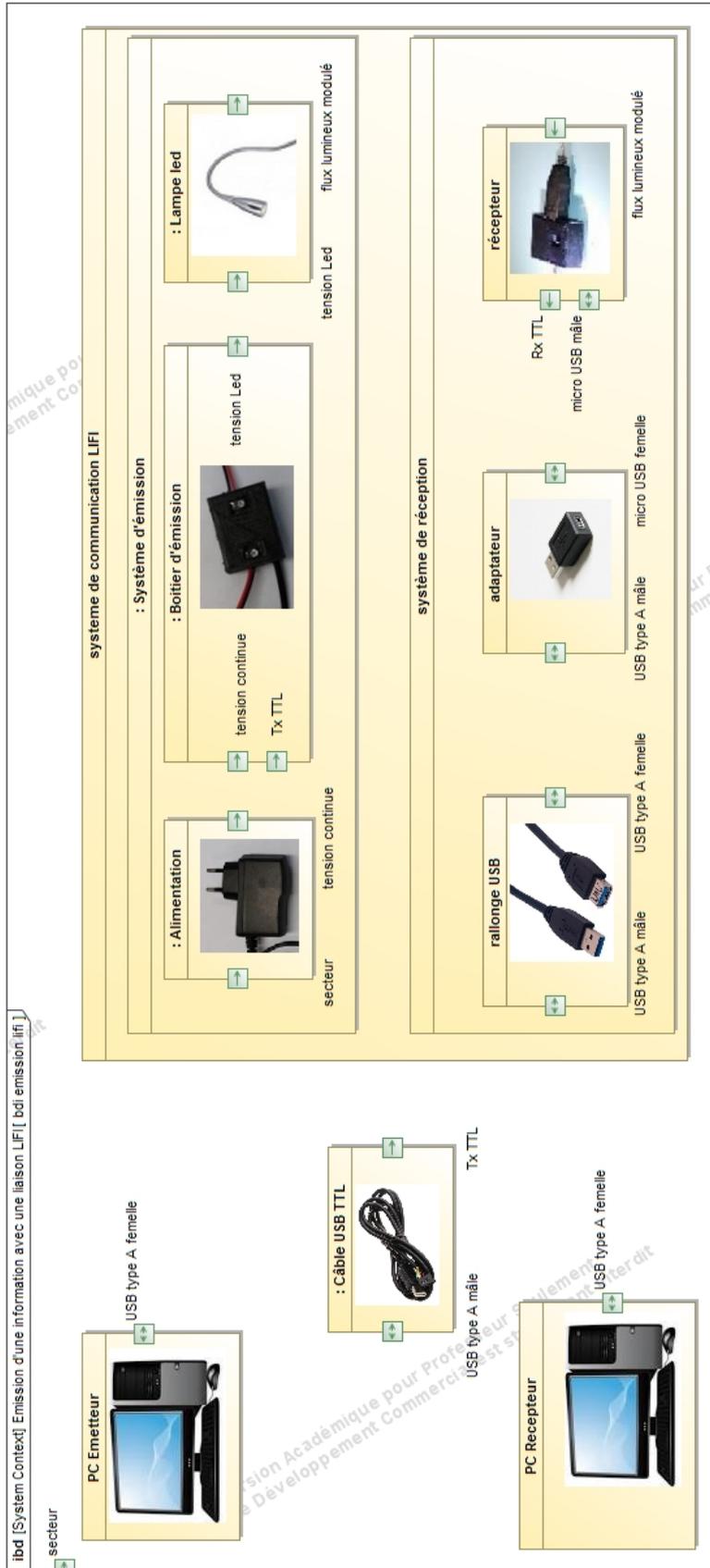


Questions :

Q1. Réaliser l'interconnexion des blocs du Diagramme de blocs internes représenté page suivante permettant de réaliser le cahier des charges.

Nota : vous adopterez la convention suivante :

- Trait Bleu fin pour un flux d'informations
- Trait Rouge épais pour un flux d'énergie exclusivement
- Trait Vert épais pour un flux mixte Energie / Information



Q2. Identifier pour les questions suivantes les réponses qui vous semblent correctes.

Le système de communication LIFI n'émet pas de perturbations électromagnétiques	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
Le système de communication LIFI permet une géolocalisation dans des immeubles de l'ordre de 10 cm	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
Les ampoules utilisées pour la transmission LIFI peuvent être de type filament à incandescence	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
Les ampoules utilisées pour la transmission LIFI doivent obligatoirement être de type Led	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
L'émission de lumière par les lampes à incandescence possède un rendement beaucoup plus faible que par les lampes à Led	<input type="checkbox"/> Vrai	<input type="checkbox"/> Faux
La liaison obtenue avec le dispositif à votre disposition est de type	<input type="checkbox"/> Full Duplex	<input type="checkbox"/> Half Duplex <input type="checkbox"/> Simplex

Q3. Identifier les éléments dans lesquels se trouve un composant de type FT230 :

- PC Emetteur Câble USB/TTL Alimentation Boîtier d'émission
 Lampe Led Récepteur Adaptateur Rallonge USB
 PC Récepteur

Q4. Identifier les éléments dans lesquels doit se trouver un driver FTDI:

- PC Emetteur Câble USB/TTL Alimentation Boîtier d'émission
 Lampe Led Récepteur Adaptateur Rallonge USB
 PC Récepteur

4 Seconde Activité : Mettre en œuvre une liaison LIFI

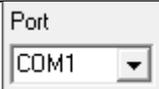
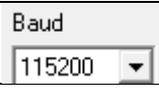
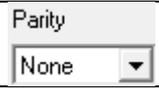
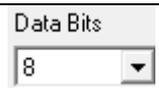
Nous allons dans cette deuxième partie transmettre un message texte du PC émetteur vers le PC récepteur en utilisant la liaison LIFI. Nous observerons son comportement si le flux lumineux est coupé

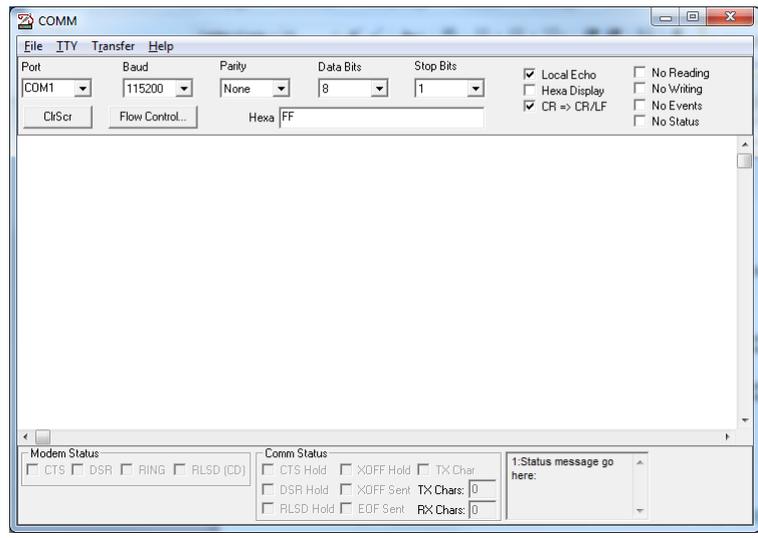
Activités pratiques :

✂ Interconnecter les éléments de la liaison LIFI conformément au schéma défini dans le diagramme de blocs internes.

💡 Faire vérifier votre câblage par le professeur avant de procéder à la mise sous tension !

✂ Lancer le logiciel COMM sur le PC émetteur et sur le PC récepteur, L'écran suivant apparaît alors :

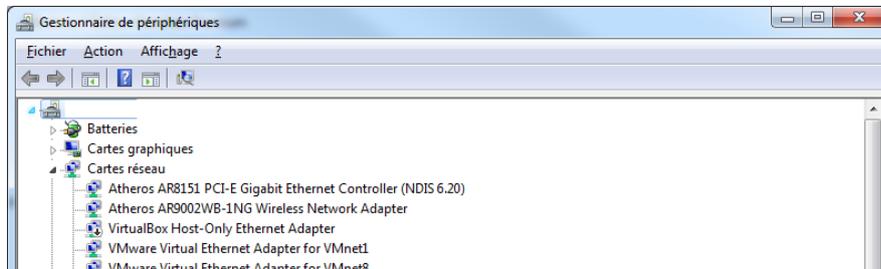
Sélectionner le port COM ouvert par le driver FTDI	
	
Régler la vitesse de transmission de la liaison virtuelle à 115200 bits / seconde ...	
	
... une communication sans parité	
	
... avec 8 bits de données	
	
... et possédant un seul bit de stop	
	
<input checked="" type="checkbox"/> Local Echo	Il est possible de visualiser les caractères envoyés en cochant l'option Local Echo
<input type="checkbox"/> Hexa Display	Les caractères reçus ou envoyés peuvent être visualisés en ascii (option Hexa Display décochée) ou en hexadécimal (option Hexa Display cochée)



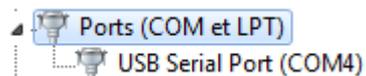
Les caractères envoyés apparaissent en bleu, les caractères reçus apparaissent en rouge.

Nota :

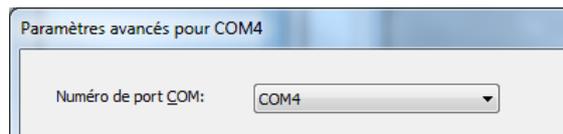
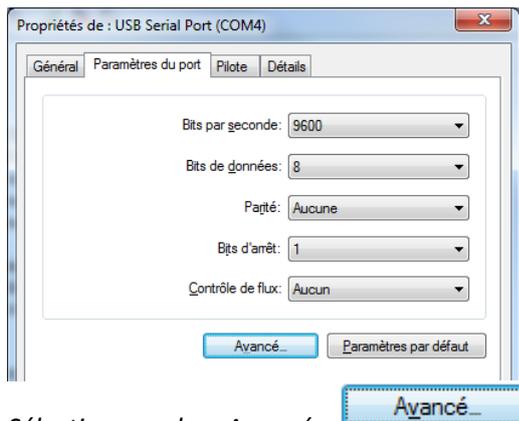
Pour connaître le numéro du port COM créé par le driver FTDI, accéder au gestionnaire de périphériques (Poste de travail... Propriétés Système ... Gestionnaire de périphériques... sous Windows7 par exemple):



puis visualiser le numéro de port COM créé en développant :



Il est possible de modifier le numéro du port COM créé en accédant aux propriétés avancées de celui-ci (double clic sur celui-ci):



Puis sélectionner le port désiré

Sélectionner alors Avancé...

✘ Générer un message sur le PC émetteur et constater la bonne réception de celui-ci sur le PC récepteur.

✘ Générer un message sur le PC récepteur et constater la non-réception de celui-ci sur le PC émetteur

Questions :

Q5. Décrire le fonctionnement de la communication LIFI si le flux de lumière est coupé

5 Troisième Activité : Mesure des signaux série sur une liaison LIFI

Nous chercherons dans cette troisième partie à mesurer les signaux série transmis et reçus afin de déterminer le temps de réponse du système.

Nous utiliserons pour cela un oscilloscope numérique dont nous chercherons dans un premier temps à caractériser les réglages.

On connectera le signal Tx TTL sur la voie 1 et le signal Rx TTL sur la voie 2 de l'oscilloscope.

Questions :

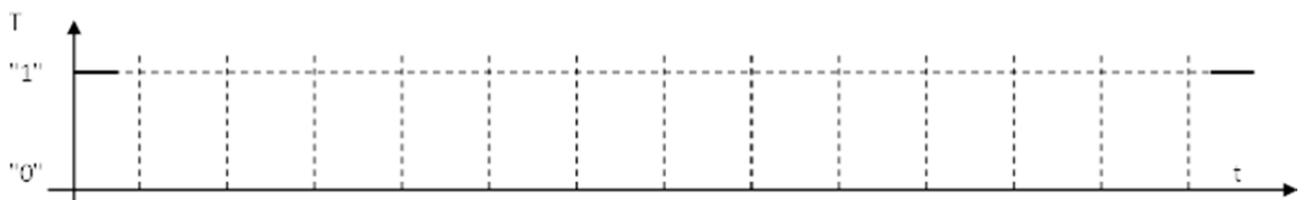
- Q6. En vous référant à l'extrait de table ascii ci-dessous, Identifier la valeur hexadécimale correspondant au caractère 'c' :

Dec	Hex	Name	Char	Ctrl-char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	0	Null	NUL	CTRL-@	32	20	Space	64	40	@	96	60	`
1	1	Start of heading	SOH	CTRL-A	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	Start of text	STX	CTRL-B	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	End of text	ETX	CTRL-C	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	End of xmit	EOT	CTRL-D	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	Enquiry	ENQ	CTRL-E	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	Acknowledge	ACK	CTRL-F	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	Bell	BEL	CTRL-G	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	Backspace	BS	CTRL-H	40	28	(72	48	H	104	68	h
9	9	Horizontal tab	HT	CTRL-I	41	29)	73	49	I	105	69	i

- Q7. Compléter dans le tableau ci-dessous le motif de la trame (ordre des bits) composant la transmission de ce caractère en TTL :

Nom du bit	Repos	Start	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Stop	Repos
Etat logique												
Tension associée												

- Q8. En déduire la construction du chronogramme de la transmission de ce caractère sur la ligne série TTL

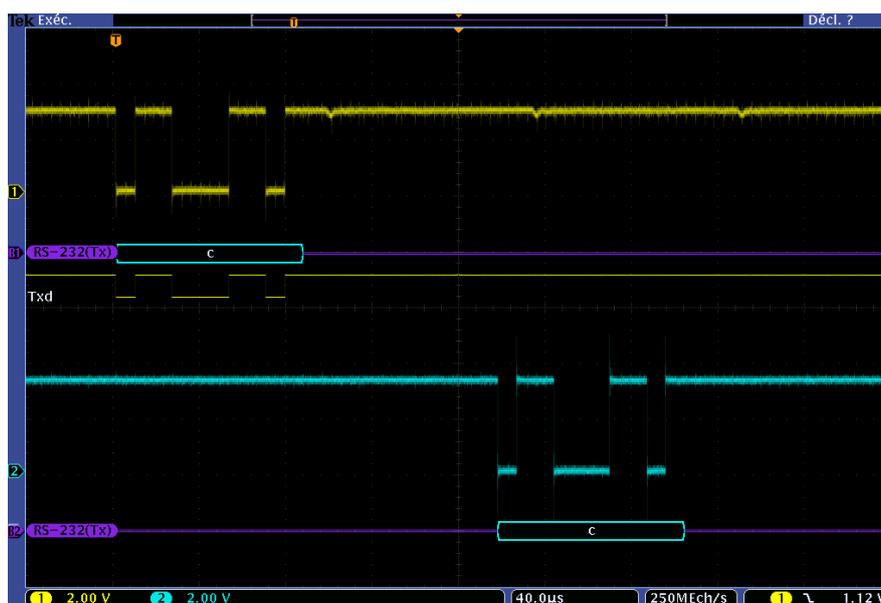


- Q9. Calculer la durée d'un bit sur une transmission série à 115 200 bauds
- Q10. En déduire la durée de transmission du caractère
- Q11. Déduire des questions précédentes le réglage des sensibilités verticales de l'oscilloscope permettant d'aisément visualiser les deux signaux :
- 10V/carreau 5V/carreau 2V/carreau 0.5V/carreau
- Q12. Déduire des questions précédentes le réglage de la vitesse de balayage horizontale permettant de faire tenir le signal sur 3 carreaux
- 10 μ s/carreau 20 μ s/carreau 40 μ s/carreau 100 μ s/carreau
- Q13. Identifier le type de réglage à appliquer sur le Trigger pour synchroniser correctement le signal
- front montant sur voie 1 front montant sur voie 2
- front descendant sur voie 1 front descendant sur voie 2
- Q14. Identifier le niveau de déclenchement à appliquer sur le Trigger pour synchroniser correctement le signal
- 4V -1.5V 0V +1.5V +4V

Activités pratiques :

- ✘ Connecter l'oscilloscope au montage et effectuer les réglages prévus.
- ✘ Relever le chronogramme représentatif du message

Un exemple de relevé est représenté ci-dessous



Q15. Identifier sur ce relevé le retard de transmission engendré par la liaison LIFI