

TP n°8 : caractéristiques des signaux en bande de base .

→ But du TP : le but de ce huitième TP de seconde année est l'étude de différents signaux aléatoires en vue d'analyser leur spectre en amplitude pour choisir la manière dont on va coder les « 0 » et « 1 ». Les signaux seront émis par un ordinateur équipé du logiciel Labview permettant de disposer d'un signal aléatoire sur son port série au format RS232.

Obtention d'un signal aléatoire.

Ce signal est généré par le « vi » « transmission_série.vi » présent dans le répertoire de classe en utilisant le port série du PC

Présentation du « vi »

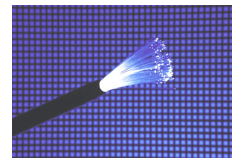
Algorithme.

<p>1. Début</p>	
<p>Séquence 0 Initialisation du port série <i>Spécifier</i> le port série <i>Spécifier</i> le débit en baud D = 300.2ⁿ</p>	
<p>Séquence 1 Génération d'une séquence pseudo-aléatoire et écriture sur le port série Tant que marche = on, faire: <ul style="list-style-type: none"> · Générer de façon aléatoire un nombre décimal compris entre 0 et 256 · Convertir le nombre en octet (entier de 8 bits) · Convertir l'octet en chaîne de caractères · Envoyer la chaîne de caractères sur le port série Fin tant que</p>	
<p>2.</p>	
<p>3. Fin</p>	

Vérification du fonctionnement.

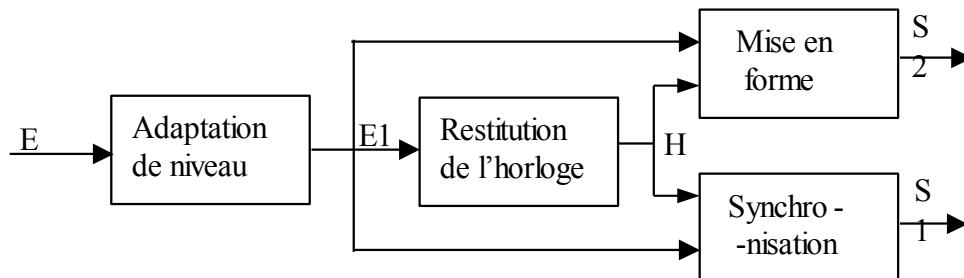
Brancher le câble série entre le PC et la borne TX sur une voie de l'oscilloscope.

Lancer le « vi » après avoir préalablement indiqué le port série « COM1 »



Obtention et étude de signaux aléatoires unipolaires.

On dispose d'une maquette dont une partie peut être décrite par le schéma fonctionnel donné ci-dessous :



e : signal numérique issu du PC à la norme RS232 $\pm 12V$

e_1 : signal numérique 0_5V

h : horloge 0/10V reconstituée par PLL

s_1 : signal numérique codé NRZ unipolaire 0_10V

s_2 : signal numérique codé RZ unipolaire 0_10V

Le schéma structurel complet de la maquette est donné annexe 2

Régler la vitesse de transmission de la liaison RS232 à D = 9600 bauds.

Visualiser et représenter les signaux $e(t)$ et $e_1(t)$.

- indiquer les valeurs binaires (0 ou 1) correspondant aux niveaux analogiques visualisés
- vérifier la compatibilité : débit en bits/s et durée d'un bit.

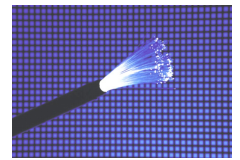
Visualisation des signaux présents sur la maquette : réglage préalable.

De façon à obtenir des signaux tous synchrones, on génère un signal d'horloge $h(t)$ à partir du signal $e_1(t)$ à l'aide d'une boucle à verrouillage de phase (circuit U2 4046)

- Mettre l'entrée de la P.L.L (patte 14 de U2) à la masse grâce au « switch » présent sur la maquette.
- Régler le potentiomètre RV1 pour obtenir un signal de sortie $h(t)$ de fréquence égale à la vitesse de transmission.
- Relier ensuite l'entrée de la P.L.L. à la sortie du MAX 232 (patte 12 de U1):
Visualiser et représenter les signaux $e_1(t)$, $h(t)$, $s_1(t)$ et $s_2(t)$. en utilisant les sondes numériques.
A partir du schéma structurel, valider l'allure de $s_1(t)$ et de $s_2(t)$.

Caractéristiques du signal $h(t)$

- Donner les caractéristiques temporelles du signal $h(t)$.
- Valider ces caractéristiques en relevant son spectre.



Caractéristiques du signal $s_1(t)$

- Donner les caractéristiques temporelles de $s_1(t)$
- Visualiser et représenter le spectre d'amplitude de $s_1(t)$. Déterminer la largeur des lobes. Commenter.

Caractéristiques du signal $s_2(t)$

- Caractériser le signal $s_2(t)$.
- Visualiser et représenter le spectre d'amplitude de $s_2(t)$. Déterminer la largeur des lobes. Commenter.
- Comparer avec le spectre de $s_1(t)$.

Obtention et étude de signaux aléatoires bipolaires.

La seconde partie de la maquette permet de générer des signaux bipolaires à partir des signaux unipolaires précédemment étudiés.

Augmenter la vitesse de transmission (**19200 bauds**) et régler la fréquence du signal $h(t)$ à 19200 Hz.

Caractéristiques du signal $s_4(t)$.

Visualiser les signaux $s_1(t)$ et $s_4(t)$.

Justifier l'allure de $s_4(t)$ en complétant la feuille annexe 1. Caractériser le signal $s_4(t)$.

Visualiser et représenter le spectre d'amplitude de $s_4(t)$.

Déterminer la largeur du premier lobe. Commenter.
Comparer avec le spectre de $s_1(t)$ de même débit binaire.

Même travail avec le signal $s_3(t)$.

Commenter.

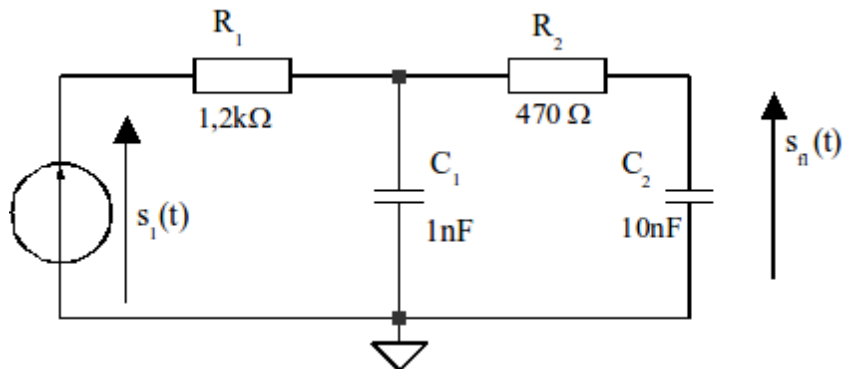
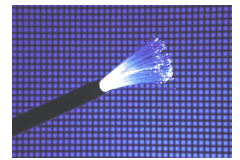
Quel est le codage le plus intéressant (justifier votre réponse) ?

Effet d'un filtre passe-bas sur la transmission d'un signal NRZ en bande de base.

Dégradation du signal le long d'une ligne de transmission.

Toute ligne de transmission se comporte comme un filtre passe-bas d'ordre au moins égal à 2.

On simulera dans le TP la ligne de transmission par le montage ci-dessous :



Le débit du signal $s_1(t)$ est de 9600 bauds.

Visualiser et représenter $h(t)$ et $sf_1(t)$.

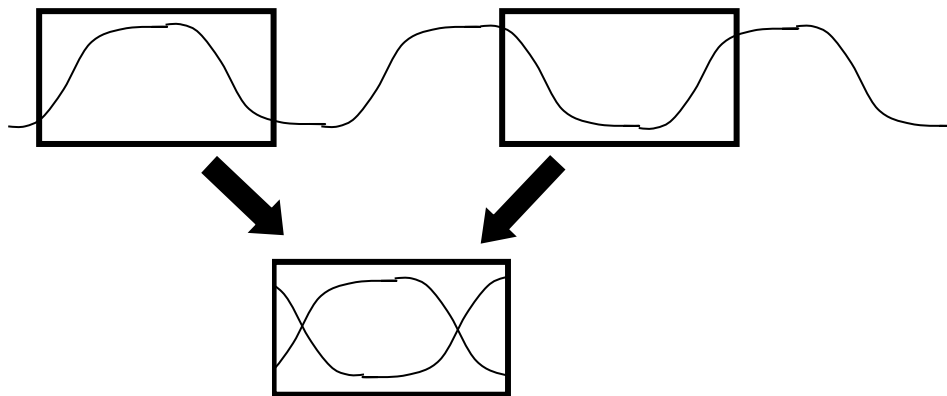
Justifier rapidement l'allure obtenue pour $sf_1(t)$.

Qualité de la transmission.

Pour juger de la qualité de la transmission, on visualise à l'oscilloscope le diagramme de l'œil.

Il suffit de se synchroniser sur le signal d'horloge et de visualiser 2 ou 3 éléments du signal $sf_1(t)$ correspondant en mettant la persistance de l'oscilloscope au maximum (∞).

La succession aléatoire des états hauts et bas entraîne une superposition sur l'écran de courbes donnant l'apparence d'un œil.



Si l'œil est ouvert, on pourra reconnaître le niveau logique sans erreur ; s'il est fermé, le taux d'erreur sera important et la transmission jugée non valide.

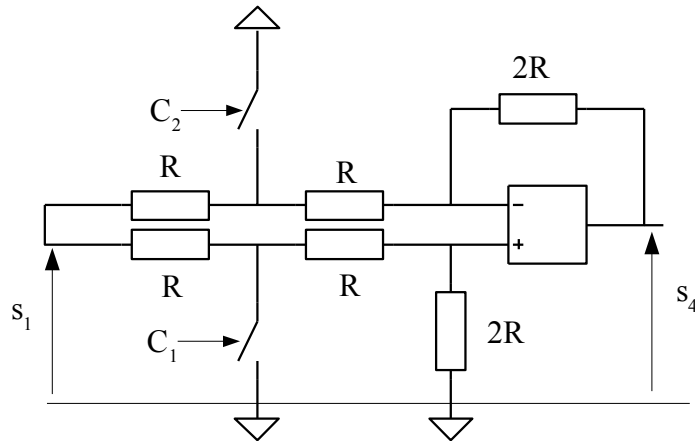
Représenter le diagramme de l'œil pour un débit de 9600 Bauds, 19200 Bauds puis 38400 Bauds.

Commenter les allures obtenues et dans le cas d'une transmission correcte indiquer sur le chronogramme les instants de décision (c'est-à-dire les instants où il faut « lire » le niveau logique du signal pour une bonne interprétation).

Annexe 1

Élaboration de s_4 à partir de s_1 .

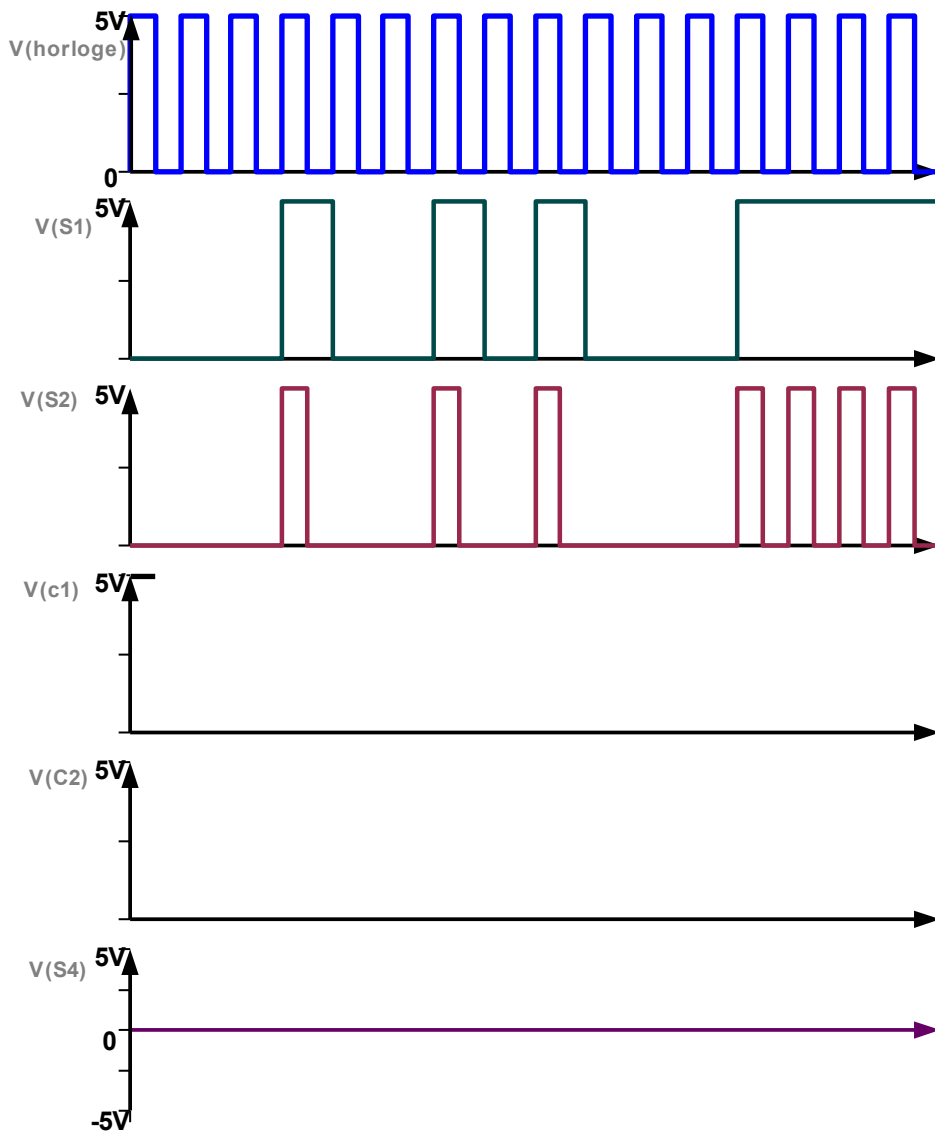
Le schéma structurel se ramène à l'étude de :



Compléter les chronogrammes suivants en justifiant la relation existant entre s_4 et s_1 pour

$C_1 = V_{DD}$ puis pour $C_1 = V_{SS}$.

Noter la cohérence avec les signaux visualisés sur la maquette.



Annexe n°2

