

SYSTEMES DE TRANSMISSION

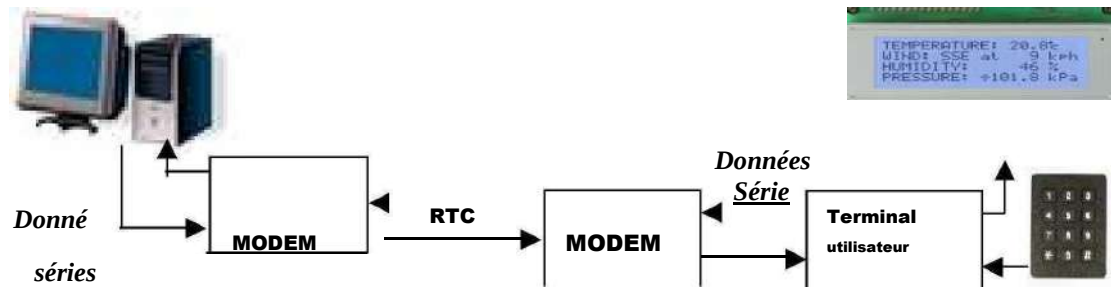
TP3 : Conception d'une transmission série

FSE - L2
OCT. 2014

Les élèves sont conduits à étudier les modems nécessaires à l'échange de données numériques entre un serveur et un terminal utilisateur. La transmission de mots de 8 bits encadrés par un bit de Start et un bit de stop doit obéir à un protocole série sans contrôle de parité et la liaison qui emprunte un réseau identique au réseau téléphonique câblé devrait s'inspirer de la norme V23 du CCITT.

PROBLEME POSE

Ce type de liaison est le plus souvent utilisé pour des débits faibles ou moyens comme celui du minitel et ne convient plus lorsque la largeur de bande du canal est trop limitée.

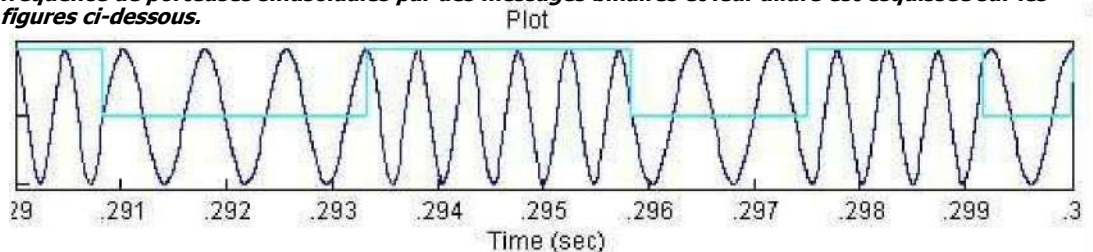


Les grandeurs techniques relatives à cette norme qui est adaptée à la transmission de données sur le RTC sont résumées ci-contre:

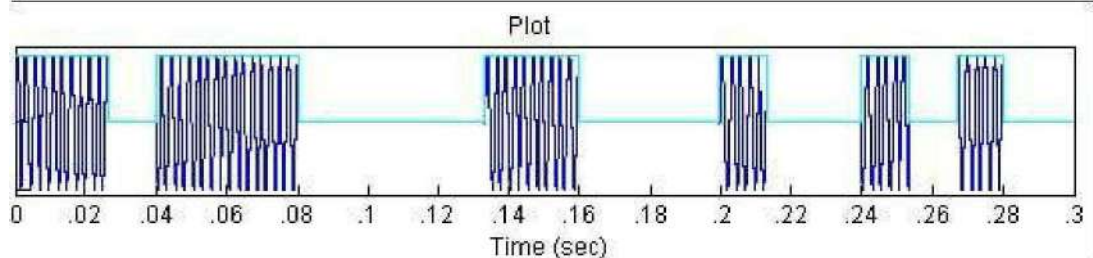
Liaison	Modulation	Porteuses	Débit
Montante : Retour	ASK	390 Hz	75bps
Descendante : PC Terminal	FSK2	$f_1=1300$ Hz $f_0=2100$ Hz	1200bps

Le signal utile est transporté par une porteuse (un signal sinusoïdale de fréquence élevé par rapport à la fréquence du signal utile). On utilise la modulation d'amplitude ASK ou la modulation de fréquence FSK. Les signaux ASK et FSK résultent respectivement de la modulation de l'amplitude et de la fréquence de porteuses sinusoïdales par des messages binaires et leur allure est esquissée sur les figures ci-dessous.

MODULATION DE FREQUENCE



MODULATION D'AMPLITUDE



Exemple :

Dans l'ASK : on attribue une amplitude A_{max} pour le 1 et A_{min} pour le 0 (ou inversement).
Dans la FSK : on attribue une fréquence f_{max} pour le 1 et f_{min} pour le 0.

MODALITES DE DEROULEMENT

Toutes les questions marquées d'une * doivent être préparées à l'avance. Cependant, aucun compte rendu de séance ne sera exigé. Les élèves doivent donc consigner **TOUT** leurs résultats avec le plus grand soin de manière à pouvoir les synthétiser dans un rapport final : qui servira lors de l'examen de TP. L'évaluation de l'examen tiendra compte de l'effort de remarque, d'interprétation (courbes complètes), de synthèse et de rédaction (savoir rédiger une réponse cohérente). **TERMINER le TP2.**

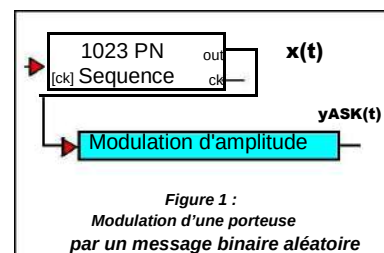
CHRONOGRAMMES ET SPECTRES

Q1. Désignons par $x(t)$ le message binaire à transmettre et par $Y_{ASK}(t)$ le signal qui emprunte la liaison montante $y_{ASK}(t)=x(t).\cos(2\pi f_P t)$; que remarquez-vous si $x(t)$ est binaire ?

- Télécharger le circuit ci-contre et programmer la source pseudo-aléatoire (PN sequence) avec une de longueur 10 bits (Shift Register Size=10) et un débit de 75b/s (Bit Rate=75bps) pour moduler une porteuse à $f_p=390$ Hz.

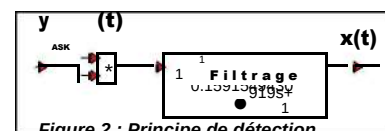
- Relever le chronogramme et le spectre des signaux. Commentaires.

**Analyse sur 0,3s; pas d'échantillonnage = $1\mu\text{s}$ (10^{-6}s) (ou $f=1\text{MHz}$),
FFT sur 128K.**



DETECTION DU MODULANT

Préparation1*. Montrer qu'une détection quadratique (signal multiplié par lui-même) associée à un filtrage particulier permet de restituer le signal modulant (voir fig. ci-contre), dans le cas de l'ASK. Justifier le choix de la fréquence de coupure et l'ordre du filtre. **NE PAS OUBLIER DE PRÉCISER LA NATURE DU FILTRE.**



O2. Réaliser cette fonction sous COMMSIM.

- Relever le chronogramme ainsi que le spectre des signaux aux différents nœuds du système (pour le choix des filtres). A la sortie de la source, après la multiplication et après le filtrage.

Optimiser la détection avec un choix judicieux de la fréquence de coupure et de l'ordre du filtre.

- **Vérification de la préparation et de la simulation**

SYNTHESE ET DEMODULATION D'UN SIGNAL FSK

CHRONOGRAMMES ET SPECTRES

Q3. Saisir une seconde source pseudo-aléatoire (PN sequence de

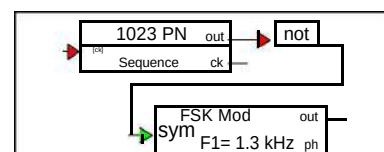
Longueur 10 bits pour moduler les deux porteuses f_0 et f_1 (fig.3).

- Nous prendrons pour commencer un débit de 120 b/s.

- Saisir le bloc le signal FSK de COMMSIM : chemin

(Comm→Modulators→ Real→FSK (Re)).

Relever les chronogrammes ainsi que les spectres au niveau de chaque nœud comparer avec l'ASK ? **Vérification**



**DETECTION DU
MODULANT (signal)**

Préparation2*. Montrer que le traitement du signal FSK (au Niveau de la réception) par un filtre passe-bande dont l'accord est Teprésenté ci-contre, permet de ramener le problème de la démodulation du signal FSK à un problème de démodulation d'un signal ASK (comme précédemment).

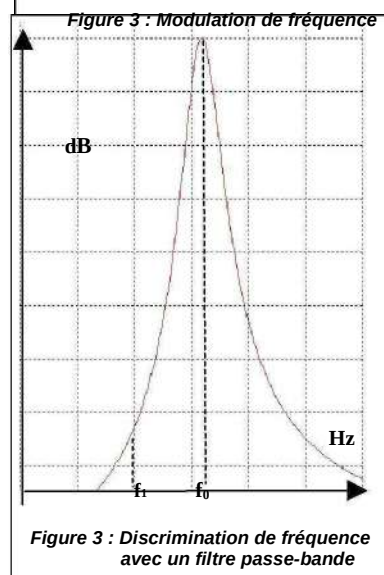
- Comment choisir l'ordre et les fréquences de coupure de ce filtre pour optimiser la discrimination des deux fréquences ?

Q4. Réaliser ce filtre passe-bande sous COMMSIM avec une sélectivité d'ordre 3 minimum et des fréquences de coupure de 2000Hz et 2400Hz. Justifier ces choix sinon, optimiser ce filtrage.

- Relever le spectre et le chronogramme de ses signaux d'entrée et sortie en vous basant sur la figure 3, que remarquez-vous ?

Q5. Réaliser la fonction de démodulation avec une détection quadratique comme elle a été étudié en Q2 et en Q3. Justifier l'ordre ainsi que la (les) fréquence(s) de coupure d'autre(s) filtre(s) nécessaires à la détection.

- Représenter temporairement dans le même repère le signal modulant et celui qui est ainsi détecté. **Vérification.**



APPLICATION AUX MODEMS V23

Q6. Reprendre le problème de la démodulation pour un débit de 360b/s. • Commenter qualitativement la détection dans ce cas.

O7. Se placer enfin dans le cas réel d'un débit de 1200b/s.

- Examiner toutes les possibilités d'optimisation de la détection