

Université des Sciences et de la Technologie
Houari Boumédiène

Faculté de Génie Electrique - Département de Télécommunication

Licence de Télécommunications

Matière

Communications Numériques

TP #5

Transmission numérique par des techniques de
modulation

1. Objectif du TP

L'objectif du TP est d'analyser la transmission d'une séquence binaire dans un canal à bande passante par différentes techniques de modulation ASK, PSK et QAM. Ces techniques reposent sur la transposition du signal opérant dans la bande de base vers la bande passante afin de permettre une transmission plus efficace notamment sans fil.

2. Préparation théorique

Afin de mieux comprendre la chaîne de transmission par modulation, il est essentiel de comprendre l'ensemble des éléments de la chaîne. Pour cela, nous considérons deux chaînes de transmission :

- Transmission par modulation ASK.
- Transmission uniquement des symboles par plusieurs techniques de modulation sans mise en forme en utilisant les constellations.

La préparation théorique consiste à examiner et comprendre le rôle de chaque bloc de transmission des symboles.

3. Transmission par modulation ASK

On considère le schéma de simulation représenté dans Fig. 5.1.

Afin de réaliser ce schéma, il est demandé de reprendre le schéma de la manipulation 4.1 (TP #4) et d'ajouter les blocs nécessaires pour réaliser la modulation ASK.

Les paramètres de la chaîne de transmission sont fixés comme suit :

- nombre d'échantillons par symbole : $\text{sps} = 60$
- fréquence de la porteuse : $f_c = 500$
- débit de symboles binaires : $\text{bit_rate} = 100$
- fréquence d'échantillonnage : $\text{sample_rate} = \text{sps} * \text{bit_rate}$
- blocs de retard après la démodulation : $\text{delay} = 16 * \text{sps} - 23$
- bloc de multiplication après le filtre de réception : $\text{Multiply Const} = 1/\text{sps}$
- bloc de multiplication pour la visualisation du signal démodulé : $\text{Multiply Const} = 0.5$

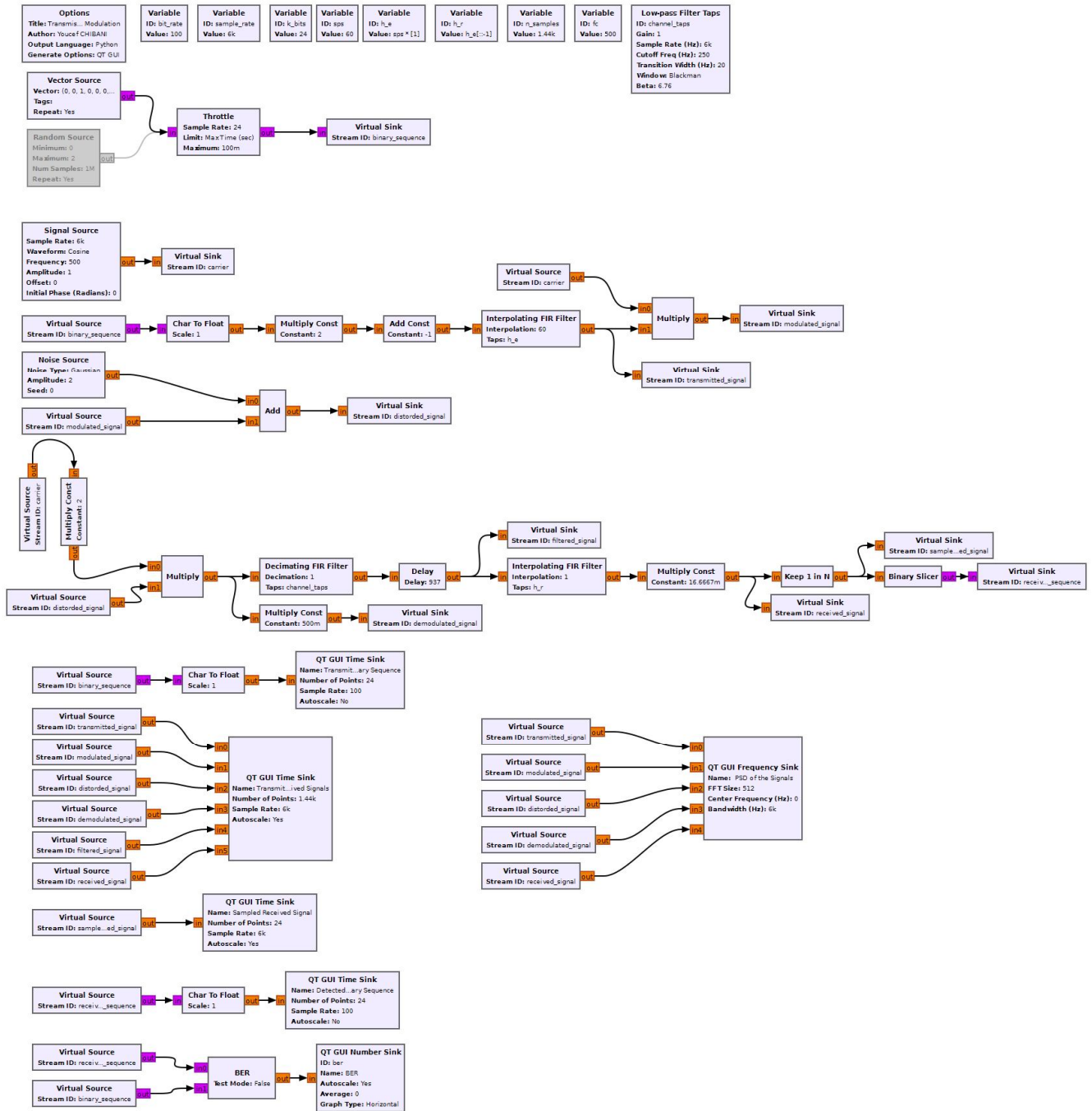


Fig. 5.1. Schéma de simulation d'une chaîne de transmission dans un canal à bande passante transposée par la modulation ASK.

4. Transmission des symboles par techniques de modulation

On considère le schéma de simulation représenté dans Fig. 5.2. L'objectif de cette manipulation est de visualiser les constellations par différentes techniques de modulation BPSK, QPSK, 8PSK et 16QAM. Les symboles sont transmis dans un canal bruité pour apprécier la distribution des symboles reçus en présence du bruit.

Pour encoder les symboles en constellation BPSK, QPSK, 8QPK et 16QAM, nous utilisons trois nouveaux blocs :

- Bloc Constellation Object : Ce bloc permet de fixer le type de modulation pour encoder les bits. Pour cela, il faut donner un ID nommé constellation dans ce TP. Ce ID sera alors utilisé dans les blocs d'encodage et de décodage de symboles.
- Bloc Constellation Encoder : Ce bloc permet d'encoder les symboles en fonction du nombre de bits à regrouper. Le nom de l'objet est celui utilisé dans le bloc Constellation Object, c'est à dire ID constellation.
- Bloc Constellation Decoder : Ce bloc permet de décoder la séquence symbole après avoir traversé le canal bruité. A la réception, il s'agit de visualiser les constellations émises et celles reçus afin d'apprécier la puissance du bruit.

Pour la visualisation des constellations, le bloc QT GUI Constellation Sink est utilisé pour comparer les constellations émises avec celles reçues.

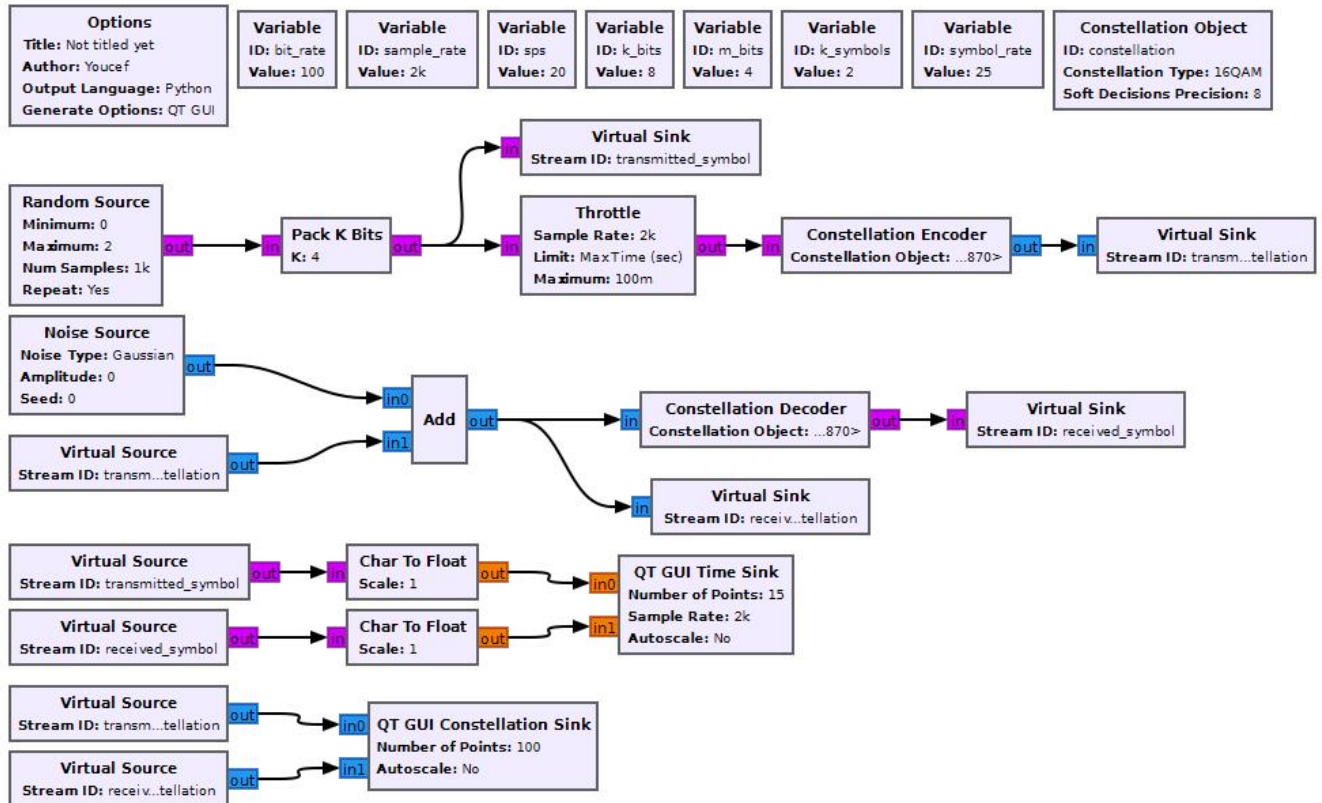


Fig. 5.2. Schéma de simulation d'une chaîne de transmission des symboles en utilisant les constellations.