

**IUT MARSEILLE**  
**DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**  
 Diplôme Universitaire de Technologie. TC EN MCEN4  
**TD S19.**

**Diffusion de TV numérique sur câble.**

**1 Analyse du descriptif.**

En effet, de ce qui précède, on sait que la bande passante en Europe est de  $BP = 8 \text{ Mhz}$ , et suivant le type de QAM utilisé, on a la valence  $m = 16, 32, 64$ . Or le débit est  $D$

$$D = R \cdot \log_2(m), R \text{ étant la rapidité de modulation, } R = BP / 1,6 \text{ [MegaBaud]} \text{ d'après le critère élargi de Nyquist}$$

Ainsi pour  $m = 64$ ,  $D = 30 \text{ Mbps}$  pour les flux descendant. Par contre pour les flux montant, on utilise exclusivement le QPSK avec une valence de  $m = 4$  ce qui implique un débit d'environ  $7 \text{ Mbps}$  car en général on prend  $2 \text{ Mhz}$  comme bande passante.

Un résumé des caractéristiques du réseau CATV est fait dans le tableau suivant :

	UPSTREAM		DOWNSTREAM			
	EUROPE	USA	EUROPE		USA	
FRÉQUENCE [MHz]	5 - 65	5 - 42	65 - 850		42 - 850	
LARGEUR de bande	Divers		8MHz		6MHz	
Modulation	QPSK AVEC 2 bits/symbole  16 QAM AVEC 4 bits/symbole		64 QAM avec 6 bits/symbole  256 QAM avec 8 bits/symbole			
Débit	QPSK: 3 Mbit/s 16 QAM: 7 Mbit/s		64QAM 41,4 Mbit/s	256 QAM 55,2 Mbit/s	64 QAM 31,2 Mbit/s	256 QAM 41,6 Mbit/s

- 2 Le chapitre 8 indique que, en bande de base la rapidité de modulation ( $F_{NYQ}$ ) a pour limite deux fois la bande passante du filtre passe bas idéalisé. Quelle rapidité de modulation peut on espérer sur le flot descendant ?
- 3 Dans la pratique les filtres approchent le filtre idéal avec une pente finie (raised cos filter) avec un gain  $0,5$  à  $F_{NYQ}$   
 Expliquez commentez la relation  $R = \dots$   
 Dessinez le canal alloué et le profil du canal après filtrage.  
 Pour la version Europe quelle rapidité de modulation peut on espérer sur le flot descendant ?
- 4 Commentez expliquez la relation  $D_b = \dots$   
 Calculez pour les modulations proposées les débits espérés.  
 Peut on expliquer les débits présentés ?
- 5 Avec la constellation figurée construire le modulateur en précisant le rôle de chaque bit.
- 6 Proposez une solution pour générer les fréquences des porteuses sachant que la reference de frequence est  $1 \text{ MHz}$
- 7 Comment générer les deux porteuses en quadrature ?

