



Spécialité : Systèmes des Télécommunications
Année : Master 2
Matière : Télécommunication Spatiale
Année Universitaire : 2019/2020
Date : 25/01/2020
Durée : 1H30

EMD

Questions

- 1- Citer les six acteurs qui entrent en jeu dans les systèmes de télécommunications par satellites.
- 2- En fonction de l'altitude des satellites, énumérer les trois systèmes de télécommunications par satellites. Donner l'altitude de l'orbite satellitaire de chaque système.
- 3- Citer les trois services que peuvent rendre les télécommunications par satellites.

Exercice

Considérons un satellite géostationnaire orbitant à une altitude de 36000 Km au-dessus de la terre avec une puissance rayonnée de 73 watts. L'antenne d'émission a un gain de 20 dB.

L'antenne de réception de la station terrienne est une parabole de 3 mètres de diamètre avec une efficacité de 50 %. La fréquence porteuse est égale à 4 GHz. La température de bruit du récepteur est égale à 300°K. On donne la constante de Boltzman $k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. On donne $G = \eta(\pi.D/\lambda)^2$.

- 1- Calculer la puissance reçue par la station terrienne en dBW et en watts.
- 2- En supposant que le rapport $(E_b/N_0)_{\text{req}} = 10 \text{ dB}$, quel est le débit maximum R_b de transmission de ce satellite.
- 3- Que doit-on faire si l'on veut augmenter ce débit ?

Bonne Chance

112 - systèmes des réseaux.
Matière: Télécommunication spatiale.
Année: 2019/2020.

Corrigé type

Questions (9 Points)

1./ Les lanceurs, Les opérateurs de satellite, Les opérateurs de services, Les Constructeurs, Les éditeurs de contenu, l'utilisateur final.

2/ GEO, MEO, LEO.

3/ La téléphonie, la télédiffusion, les transmissions de données.

Exercice (11 Points)

1. $P_T = 73 \text{ W} \rightarrow P_T = 18,6 \text{ dBW}$; $G_T = 20 \text{ dB}$.

$$L_S = \left(\frac{4\pi d}{\lambda} \right)^2; \lambda = \frac{c}{f} = 0,075 \text{ m}; d = 36.000 \text{ km} \Rightarrow$$

$$\textcircled{1} L_S = 195,6 \text{ dB}$$

$$G_R = \eta \left(\frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \rightarrow G_R = 39 \text{ dB} \textcircled{0,5}$$

$$\textcircled{1} P_R = P_T + G_T + G_R - L_S = 18,6 + 20 + 39 - 195,6 = -118 \text{ dBW}$$

$$P_R = 1,58 \mu \text{ W} \text{ et } \text{Hz} \textcircled{0,5}$$

$$2/ N_0 = kT = 3,7 \times 10^{-21} \text{ W/Hz} = -204 \text{ dBW/Hz} \textcircled{0,5}$$

$$\text{Soit } P_R/N_0 = -118 + 204 = 86 \text{ dB}; \textcircled{0,5}$$

$$R_b = (P_R/N_0)_{\text{dB}} - (E_b/N_0)_{\text{req}} = 86 - 10 = 76 \text{ dB} \rightarrow R_b \approx 39,8 \text{ Mbits/s} \textcircled{1}$$

3./ Augmenter la puissance émise par le satellite
- Augmenter la taille de l'antenne du satellite
- Augmenter la taille de l'antenne de la station terrienne.