

Ingénierie des Télécommunications

Travaux Dirigés

Première partie: émission-réception et propagation dans l'espace

Exercice 1:

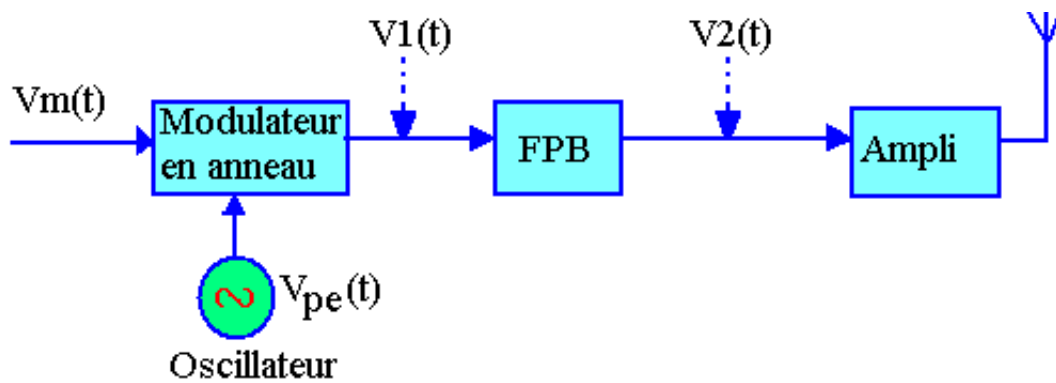
1. Pourquoi dit-on qu'un émetteur récepteur est un convertisseur de média ?
2. Donnez trois rôles d'un circuit à boucle de verrouillage de phase.
3. Qu'est ce que substance piézoélectrique ?
4. Citez deux dispositifs fabriqués à base de substance piézoélectriques.
5. Dans les émetteurs récepteurs, pourquoi préfère-t-on les oscillateurs à quartz aux autres oscillateurs électriques.

Exercice 2:

1. Qu'est ce que la transposition de fréquence ? Quel est son principe ?
2. Citez quatre utilisations de la transposition de fréquence en télécommunications.

Exercices 3:

1. Schématiser une chaîne de montage de transmission FH. Quels sont les rôles des différents éléments constituant cette chaîne ?
2. Soit le schéma de montage suivant:



$V_m(t)$ et $V_{pe}(t)$ désignent les signaux aux entrées du modulateur en anneau (mélangeur des signaux) tels que:

$$V_m(t) = V_m \sin(10 \times 10^3 t) \text{ et } V_{pe}(t) = V_{pe} \sin(950 \times 10^3 t)$$

FPB est un filtre passe-bande très sélectif de fréquence 470 KHZ

1. donnez les expressions de $V_1(t)$ et $V_2(t)$
2. Faites une représentation temporelle des signaux $V_m(t)$; $V_{pe}(t)$; $V_1(t)$ et $V_2(t)$
3. Montrer que ce système permet d'émettre un signal information. Quel est le type de modulation utilisé dans ce système de transmission ?

Exercice 4:

Quelle est la puissance reçue (en dBm) par un récepteur situé à 1,6 Km du récepteur, sachant que l'émetteur émet un signal à une fréquence de 2,4 GHz avec une puissance d'un Watt et que la propagation se fait en espace libre.

On suppose que des gains d'antenne de 1,6.

- Quelle est la perte en dB ?
- Quel est le délai de transmission

L'équation de Friis pour la propagation en air libre en fonction de la distance entre l'émetteur et le récepteur est :

$$P_r(d) = P_e G_e G_r (\lambda / 4 \pi d)^2$$

Où P_r , P_e sont respectivement les puissances reçues et émises et G_e , G_r sont les gains

des autres d'émission et de réception, λ est la longueur d'onde utilisée exprimée en mètre.

Exerce 5:

On a un émetteur de 50 W, exprimer la puissance en dBm et en dBW. Avec une antenne de gain unitaire, à une fréquence de 900 MHz, trouvez la puissance au récepteur en dBm, en espace et à une distance de 100m et 10 Km

Deuxième Partie CDMA (étalement de spectre)

Exercice 1:

On considère un signal qui a une puissance de 10^{-12} Watts (soit -120 dB ou encore -90 dBm) au récepteur et un bruit additif (et gaussien) de $N_0=10^{-18}$ W/Hz (soit -180 dBW/Hz) et un débit chip de 5M chips/sec. Pour un système BPSK sans filtrage, on considère qu'on a donc une bande passante de 10 MHz.

Quel est le SNR (rapport signal/bruit) avant désétalement ?

Exercice 2:

On considère le même système que pour l'exercice précédent, avec un gain d'étalement de 100 (et donc un débit binaire de 50 Kbits/sec et on considère que l'on a une largeur de bande du message de 100 KHz).

Quel est le SNR ?

Exercice 3:

On considère un signal qui a une puissance de 10^{-12} Watts (soit -120 dB ou encore -90 dBm) au récepteur et un interféreur de largeur de bande de 10 KHz, de $I_0=10^{-14}$ W/Hz (soit -140 dBW/Hz) et un débit chip de 5Mchips/sec.

Pour un système BPSK sans filtrage, on considère qu'on a donc une bande passante de 10 MHz.

Quel est le SNR avant désétalement (en dB, puis en dBm) ?

Exercice 4:

On veut transmettre un signal vocal de largeur de bande 3 KHz utilisant 128 niveaux de quantifications.

Quel est le débit chip nécessaire pour obtenir un gain d'étalement de 20 dB?