

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur [www.mongosukulu.com](http://www.mongosukulu.com) - Documentation, forums de discussion, téléchargement, partage

Licences professionnelles

Durée : 2heures

## **Ingénierie des Télécommunications**

### **Exercice 1: (10 points)**

1. Qu'est ce qu'un circuit à boucle de verrouillage de phase
2. Donnez trois rôles d'un circuit à boucle de verrouillage de phase
3. Qu'est ce que la transposition de fréquence ? Quel est son principe ?
4. Citez quatre utilisations de la transposition de fréquence en télécommunications
5. Citez trois avantages offerts par les systèmes de transmissions par faisceaux hertziens par rapports aux systèmes utilisant les câbles électriques
6. A l'aide du schéma synoptique d'une chaîne émission réception radio, expliquez le principe d'émission et de réception des informations par ondes radioélectriques

### **Exercice 2: (5 points)**

1. Quelle est la signification du sigle CDMA WLL ?
2. Quelle est la largeur de bande dans la technologie CDMA ?
3. Quelle est la technique utilisée en CDMA ?
4. Expliquez comment s'effectuent l'étalement et le désétalement de spectre.

### **Exercice 3: (5 points)**

On considère un signal vocal de largeur de bande 3 Khz, de quantité d'information 21 bits. Au récepteur, on a une puissance de  $10^{-12}$  Watts (soit -120dB ou encore -90dBm)

- a) Quel est le débit chip nécessaire pour obtenir un processing gain de 20 dB ?
- b) Quel est le SNR avant désétalement (en dB, puis en dBm) ?

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur [www.mongosukulu.com](http://www.mongosukulu.com) - Documentation, forums de discussion, téléchargement, partage

c) Quelle est son efficacité spectrale ?

**Bonne chance**

## **Correction:**

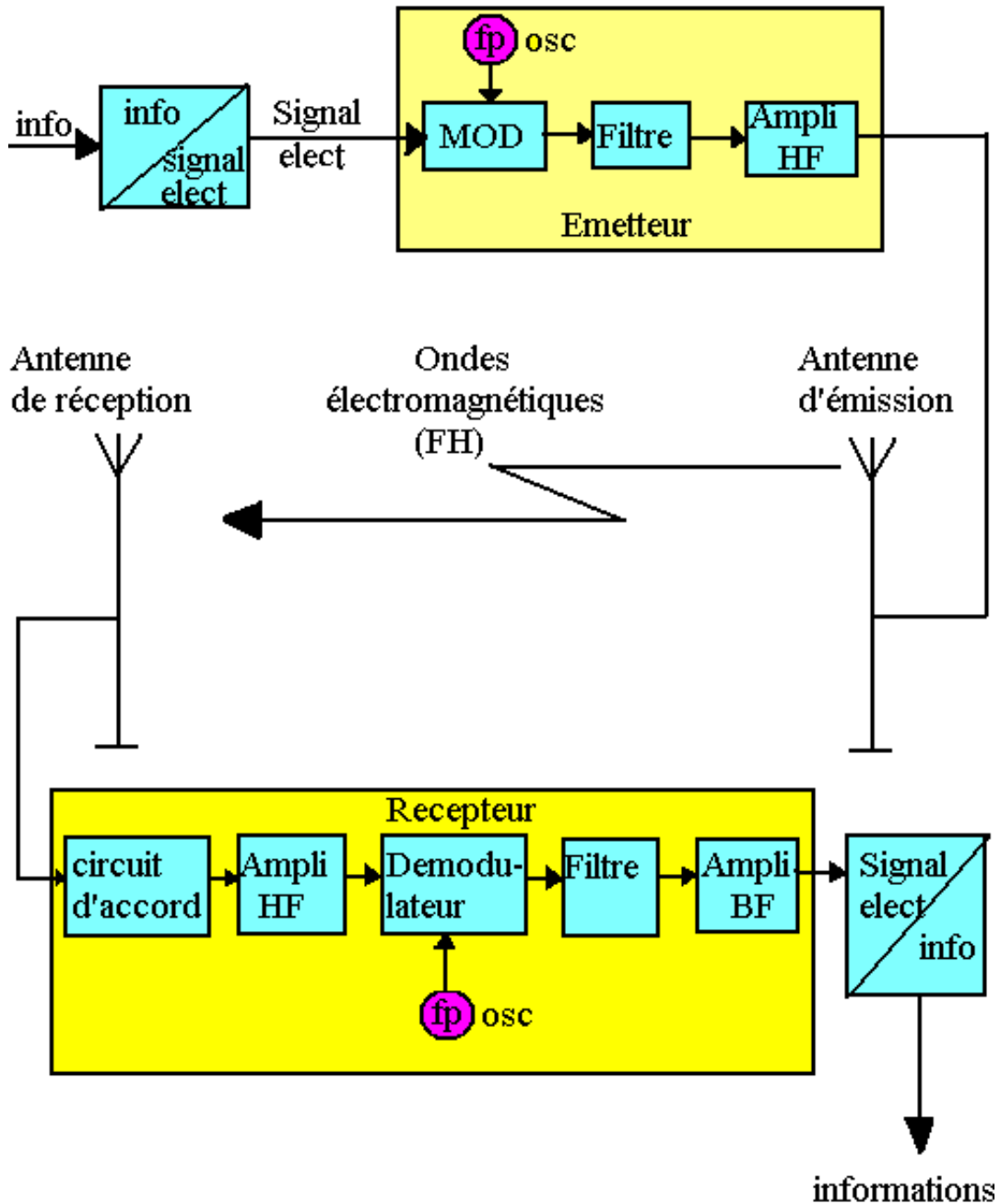
### **Exercice 1:**

1. Un circuit à boucle de verrouillage de phase est un circuit pour le quel la fréquence du signal de sortie suit celle du signal d'entrée. La boucle impose alors égalité entre les fréquences des signaux d'entrée et de sortie, avec une différence de phase initiale constante.
2. Trois rôles d'un circuit à boucle de verrouillage de phase:
  - a) Sert à la démodulation FM
  - b) Sert de synthétiseur de fréquences
  - c) Sert d'amplificateur de signal et d'éliminateur du bruit
3. La transposition de fréquence est le déplacement du signal d'un domaine de fréquence à un autre. Son principe est la modulation d'amplitude plus filtrage.
4. Quatre utilisations de la transposition de fréquence en télécommunications:
  - Transmission dans l'espace
  - Modulation par répartition de fréquences
  - Diminution de la largeur de l'antenne
  - Rétrécissement de la bande de fréquence
5. Trois avantages offerts par les systèmes de transmission par faisceaux hertziens par rapport aux systèmes utilisant les câbles électriques:
  - Facilité de déploiement

Téléchargez gratuitement vos épreuves sur [www.mongosukulu.com](http://www.mongosukulu.com) - Documentation, forums de discussion, téléchargement, partage

- Couverture de grandes zones
- Couverture des zones inaccessibles par câble
- Déploiement moins coûteux que les systèmes utilisant les câbles électriques.

6. Explication du principe d'émission et de réception des informations par ondes radioélectriques:



Téléchargez gratuitement vos épreuves sur [www.mongosukulu.com](http://www.mongosukulu.com) - Documentation, forums de discussion, téléchargement, partage

### Exercice 2:

1. CDMA WLL : Code Division Multiple Access Wireless Local
2. La largeur de bande CDMA est de 1,25 MHz
3. La technique utilisée en CDMA est l'étalement de spectre.
4. Étalement de spectre: c'est la multiplication du signal de données par le code pseudo-aléatoire.

Désétalement de spectre: Au récepteur, le signal étalé doit être multiplié par la même séquence PN qu'à l'émetteur pour détecter:

- Si  $P_{nr}=P_{nt}$  (et les deux séquences sont synchronisées), alors le signal binaire peut être récupéré.
- Si  $P_{nr}$  différent de  $P_{nt}$  ou si  $P_{nr}=P_{nt}$  et les deux séquences ne sont pas synchronisées. Le signal reçu n'est pas désétalé, et le récepteur ne peut pas récupérer le signal émis.

### Exercice 3:

- Le débit chip

$$\text{Si } N_c = 20 \text{ dB ; } N_c = 100 \text{ car } 20 = 10\log_{10}N_c ; N_c = 100$$

$$R_c = N_c R_s$$

$$R_s = 2QB \text{ avec } \{B = 21 \text{ bits ; } B = 3 \text{ Khz}\}$$

$$\mathbf{R_c = 2N_cQB}$$

AN:

$$R_c = 2 \times 100 \times 21 \times 3 \times 10^3 = 12,6 \text{ Mchips/s}$$

Le SNR avant désétalement (en dB, puis en dBm)

$$\mathbf{SNR = S/N_0W_{ss}}$$
 il manque  $N_0$

- Son efficacité spectrale

$$\eta = \text{débit/largeur de bande} = R_c/W_{ss} = R_c/2R_c = 0,5$$

$$\eta = 0,5$$