

Rappels: Supports de transmission

Cours systèmes de communications

M1 SMART'COM

Caractéristiques générales

- Pour que l'information soit transportée avec la plus grande fidélité possible, de la source vers le destinataire, le support de transmission doit présenter les caractéristiques suivantes :
 - Le support ne doit pas déformer le signal transporté. Ce dernier peut être éventuellement atténué.
 - L'information transportée ne doit pas être altérée par des perturbations indésirables telles que le bruit ou la diaphonie.
 - La bande passante du support doit inclure le spectre fréquentiel du signal transporté

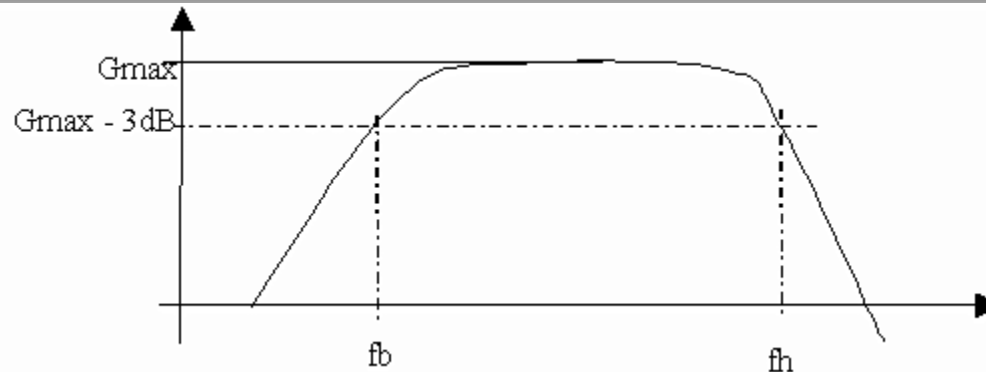
Considérations générales

- En plus de ces caractéristiques, le support doit offrir :
 - Le débit d'information le plus élevé possible.
 - Le prix de l'infrastructure le plus faible possible.
- Le support répondant à toutes ces exigences n'est malheureusement pas encore disponible.
- L'adaptation du signal transmis au support utilisé par le biais de différentes techniques de traitement du signal telles que : le codage, la modulation, l'égalisation, etc.

Caractéristiques d'un support de transmission

- Un support de transmission se comporte généralement comme un filtre passe bande ne laissant passer que les signaux dont les fréquences sont comprises entre une fréquence basse (f_b) et une fréquence haute (f_h).

Implications



- les signaux dont la densité spectrale présente une forte composante aux voisinages de la fréquence nulle, une grande partie de l'information sera perdue.
- La même remarque est valable pour les signaux présentant des composantes hautes fréquences ($>f_h$).

Bruit

- Le bruit est un signal aléatoire s'ajoutant au signal utile pendant la transmission. Il existe plusieurs types de bruit :
 - le bruit blanc : Sa densité spectrale de puissance est constante en fonction de la fréquence.
 - le bruit impulsionnel : il est d'origine EM
 - Le bruit additif : il s'ajoute au signal indépendamment de celui-ci.

Bruit Blanc

- Il peut être d'origine thermique ou d'origine quantique (bruit de grenaille).
- Le bruit thermique est généré par l'agitation thermique des électrons dans les conducteurs et les éléments passifs du système de transmission.
- Le bruit de grenaille est généré par les éléments discrets constituant le système de transmission (transistors, diodes, ...).

Bruit impulsionnel

- Provenant des sources électriques proches qui induisent des courants électriques sur la ligne de transmission.
- Dépend fortement de l'environnement du support.
- Sa puissance est faible mais peut atteindre de fortes valeurs pendant de courts instants d'où son nom.
- Le blindage des lignes est le meilleur moyen pour réduire son influence.

Bruit additif

- il s'ajoute au signal indépendamment de celui-ci.
- Il peut donc être facilement caractérisé en absence du signal utile.

Qualité d'une transmission

- définie par le rapport signal sur bruit $R=S/B$.
- S étant la puissance du signal utile et B la puissance du bruit. Ce rapport peut être également donné en dB, dans ce cas $R_{dB}=10\log_{10}(S/B)$.
- Le taux d'erreur introduit par la ligne de transmission et le débit de la ligne seront définis en fonction du rapport R .

Débit binaire

- Le débit binaire théorique (D) d'un canal de transmission est donnée par l'expression:
$$D = BP \cdot \log_2(1 + R).$$
- Avec BP , la bande passante du canal et R le rapport signal sur bruit.
- Le débit binaire s'exprime en bit/s.

Différents types de supports

- **Les lignes métalliques**

- les lignes à paires coaxiales: constituées de deux conducteurs cylindriques concentriques séparés par un isolant.
- les lignes à paires symétriques: constitués de deux conducteurs identiques. Aussi appelées paires torsadées ou paires téléphonique.

- **Les fibres optiques**

- **Les liaisons radioélectriques**