**Rapport : Modèles de Path Loss en Espace Libre de Friis et à Évanouissement Log-Distance**

Ce rapport explore deux modèles de path loss pour les systèmes de communication sans fil implémentés dans le code MATLAB :

**1. Modèle d'Espace Libre de Friis**

* Implémenté dans la fonction friisfreespace.m.
* Calcule la puissance reçue en se basant sur la formule de transmission de Friis, en supposant des conditions idéales (espace libre) sans obstacles ni réflexions.

**2. Modèle à Évanouissement Log-Distance**

* Implémenté dans la fonction logdistance.m.
* Prend en compte le path loss supplémentaire dû à des facteurs environnementaux aléatoires tels que les bâtiments, le terrain et la végétation.
* Utilise une distribution log-normale pour modéliser l'effet d'évanouissement, caractérisé par un écart-type (sigma).

**Décomposition du Code**

Le code fourni définit deux fonctions et simule la puissance reçue en utilisant les deux modèles :

**Fonctions**

* friisfreespace.m :
  + Prend comme paramètres d'entrée la puissance d'émission (Pt\_dBm), les gains d'antenne (Gt\_dBi, Gr\_dBi), la fréquence (f), la distance (d), la perte système (L) et l'exposant de path loss (n).
  + Calcule la longueur d'onde (lambda).
  + Implémente la formule de Friis pour calculer la puissance reçue (Pr\_dBm).
* logdistance.m :
  + Prend les mêmes paramètres d'entrée que friisfreespace.m avec en plus l'écart-type de l'évanouissement (sigma).
  + Calcule la longueur d'onde (lambda).
  + Définit un facteur de path loss (K) tenant compte des gains d'antenne, de la distance de référence et de la perte système.
  + Génère une variable aléatoire (X) représentant l'effet d'évanouissement log-normal.
  + Calcule le path loss (PL) en incluant les gains d'antenne, la distance de référence, l'atténuation en fonction de la distance et l'évanouissement.
  + Calcule la puissance reçue (Pr\_dBm) en additionnant la puissance d'émission et le path loss.

**Simulation**

* Définit des paramètres communs comme la puissance d'émission, les gains d'antenne, la fréquence, la distance de référence, la perte système, l'exposant de path loss et un tableau de distances.
* Calcule la puissance reçue en utilisant les deux modèles (logdistance et friisfreespace).
* Trace la puissance reçue en fonction de la distance pour les deux modèles sur le même graphique.
* Ajoute des libellés aux axes, une légende et un titre.

**Analyse**

Le graphique montre l'impact de l'évanouissement log-distance :

* Le modèle d'espace libre de Friis (ligne rouge) montre une diminution régulière de la puissance reçue en fonction de la distance, suivant une loi de puissance n-ième (où n est l'exposant de path loss).
* Le modèle à évanouissement log-distance (ligne bleue) présente des fluctuations autour du modèle d'espace libre de Friis en raison de l'effet d'évanouissement aléatoire. La puissance reçue moyenne suit la tendance du modèle d'espace libre de Friis, mais les valeurs individuelles peuvent s'en écarter en raison de la distribution log-normale.

**Conclusion**

Le modèle d'espace libre de Friis fournit une base théorique pour le path loss dans des conditions idéales. Le modèle à évanouissement log-distance offre une représentation plus réaliste de la propagation du signal dans des scénarios pratiques où les facteurs environnementaux provoquent une atténuation supplémentaire. Ce modèle est crucial pour la conception de systèmes de communication fiables qui tiennent compte des variations de signal dues à l'évanouissement.

**Remarques supplémentaires**

* Le code suppose un ensemble spécifique de paramètres (fréquence, gains d'antenne, etc.). Ces valeurs devraient être ajustées pour des applications réelles.
* Il existe des modèles de path loss plus complexes qui prennent en compte des facteurs supplémentaires tels que le type de terrain et la densité de végétation.