**Rapport sur le code du modèle à deux rayons**

**Introduction**

Ce rapport décrit le code MATLAB plotTwoRayModel qui implémente le modèle de propagation à deux rayons pour calculer la puissance reçue en fonction de la distance dans un scénario de communication sans fil. Ce modèle prend en compte à la fois le chemin direct (LOS, Line-of-Sight) et le chemin réfléchi par le sol.

**Description du modèle**

Le modèle à deux rayons suppose qu'il existe deux chemins principaux par lesquels le signal se propage entre l'émetteur et le récepteur :

1. Le chemin direct (LOS) : Le signal voyage en ligne droite de l'émetteur au récepteur.
2. Le chemin réfléchi par le sol : Le signal se réfléchit sur le sol avant d'atteindre le récepteur.

Le code calcule la distance parcourue par le signal pour chaque chemin et tient compte du déphasage introduit par la réflexion. La puissance reçue est ensuite calculée en sommant les contributions de ces deux chemins en tenant compte des pertes en espace libre et du coefficient de réflexion du sol.

**Fonctionnement du code**

Le code plotTwoRayModel prend les paramètres d'entrée suivants :

* Pt : Puissance d'émission (mW)
* Glos : Produit de diagramme de rayonnement d'antenne pour le chemin LOS
* Gref : Produit de diagramme de rayonnement d'antenne pour le chemin réfléchi
* ht : Hauteur de l'antenne d'émission (m)
* hr : Hauteur de l'antenne de réception (m)
* d : Tableau des distances entre les antennes (m)
* f : Fréquence de transmission (Hz)
* R : Coefficient de réflexion du sol

Le code effectue les étapes suivantes :

1. **Calcul des distances** : Calcule la distance empruntée par le signal pour les chemins LOS et réfléchi.
2. **Calcul du déphasage** : Détermine le déphasage introduit par la réflexion en fonction de la longueur d'onde et de la différence de chemin entre les deux trajets.
3. **Sommation des contributions** : Somme les contributions des chemins LOS et réfléchi en tenant compte du gain d'antenne, de la perte en espace libre, et du coefficient de réflexion.
4. **Normalisation** : Normalise la puissance reçue pour une meilleure visualisation des résultats.
5. **Tracés graphiques** : Affiche la puissance reçue en fonction de la distance sur un graphique semi-logarithmique.
6. **Modèles approximatifs** : Superpose des modèles théoriques simplifiés (espace libre et deux rayons) pour comparaison.

**Résultats**

Le code génère un graphique montrant la puissance reçue normalisée en fonction de la distance (en échelle logarithmique). On observe généralement une décroissance du signal à mesure que la distance augmente. Le modèle à deux rayons présente souvent des oscillations dues à l'interférence constructive et destructive entre les chemins direct et réfléchi. Les modèles théoriques simplifiés (espace libre et deux rayons) permettent d'approximer le comportement du modèle à deux rayons dans certaines conditions.

**Conclusion**

Le code plotTwoRayModel est un outil utile pour comprendre et visualiser le modèle de propagation à deux rayons. Ce modèle est plus précis que le modèle d'espace libre car il prend en compte le chemin réfléchi par le sol. Toutefois, il reste une simplification de la réalité et d'autres facteurs environnementaux peuvent influencer la propagation du signal.