

1. ****En quoi le phénomène de shadowing est-il important à prendre en considération pour un opérateur de téléphonie mobile ?****

Le ****shadowing**** provoque des atténuations locales du signal dues à des obstacles (bâtiments, collines). Un opérateur doit en tenir compte pour garantir une couverture fiable, en ajoutant une marge de sécurité dans le bilan de liaison pour compenser les atténuations imprévisibles et maintenir la qualité du service.

2. ****Dans une modélisation par canal de Rice, pourquoi le coefficient correspondant au trajet direct n'est-il pas aléatoire ?****

Dans le canal de Rice, le ****trajet direct**** (ligne de vue) est dominant et stable, contrairement aux trajets multi-trajets aléatoires. Ce coefficient suit une distribution ****gaussienne avec une moyenne non nulle****, car il ne subit pas les fluctuations du multi-trajet.

3. ****Comment prendre en considération le terme de fast-fading dans un bilan de liaison ?****

Le ****fast-fading**** est pris en compte en ajoutant une ****marge de fading**** dans le bilan de liaison, en utilisant des techniques comme la ****diversité spatiale****, et en modifiant la modulation ou le codage pour compenser les variations rapides du canal.

4. ****En quoi la connaissance du RMS delay spread permet-elle de régler le débit symbole utilisable dans une cellule ?****

Le ****RMS delay spread**** détermine l'étalement temporel du signal dû au multi-trajet. Si le débit symbole est trop élevé, cela entraîne des ****interférences inter-symboles (IIS)****. En connaissant le RMS delay spread, on peut ajuster le ****débit symbole**** pour éviter ces interférences et maintenir une transmission fiable.

5. ****Dans un système SIMO constitué de canaux de Rayleigh, comment peut-on expliquer que les taux d'erreurs, pour de faibles $\backslash(E_b/N_0\backslash)$, puissent être inférieurs à ce qu'ils sont sur un canal gaussien ?****

Le système SIMO exploite la ****diversité spatiale****. Grâce au ****Maximum Ratio Combining (MRC)****, les signaux de plusieurs antennes sont combinés, ce qui augmente le ****SNR total****, réduisant ainsi les erreurs même à faible $\backslash(E_b/N_0\backslash)$, contrairement à un canal gaussien simple sans diversité.

6. ****Dans un environnement donné, comment varie en général le nombre de coefficients du canal en fonction de la largeur de bande du signal émis ?****

Plus la ****largeur de bande**** du signal est élevée, plus le canal devient ****sélectif en fréquence****, ce qui signifie que davantage de ****coefficients du canal**** sont nécessaires pour modéliser les variations du canal à différentes fréquences.

7. ****En quoi une transmission radio terrestre peut-elle être plus difficile qu'une transmission par satellite ?****

Une transmission terrestre est affectée par des obstacles (bâtiments, montagnes) et des interférences locales (multi-trajet, shadowing). Les canaux radio terrestres sont plus complexes

et varient davantage par rapport aux canaux satellites, qui bénéficient souvent d'une **ligne de vue directe**.

8. **Est-ce plus simple (pour le système, pas pour l'utilisateur) de téléphoner dans le TGV arrêté en gare plutôt que dans le même TGV lancé à pleine vitesse ?**

Oui, c'est plus simple en gare car il n'y a pas d'**effet Doppler** ni de besoin de **handover** entre cellules. À pleine vitesse, le réseau doit gérer fréquemment ces phénomènes, augmentant la complexité de gestion.

9. **Peut-on dans tous les cas avoir le choix entre une diversité spatiale en émission et une diversité spatiale en réception ? Pourquoi ?**

Non, en pratique, la **diversité spatiale en émission** est plus difficile à mettre en place, car elle nécessite plusieurs antennes à l'émetteur et une coordination complexe. La diversité en réception est plus courante et facile à implémenter grâce aux technologies comme le **MIMO**.

10. **En quoi un canal sélectif en fréquences peut-il permettre de faire de la diversité ?**

Un canal **sélectif en fréquences** permet de transmettre sur plusieurs bandes de fréquences, ce qui donne des **trajets multi-trajets indépendants**. En utilisant ces trajets indépendants, on peut appliquer des techniques de **diversité fréquentielle** pour améliorer la robustesse du signal.