

Sommaire

1. **Introduction aux systèmes de communications optiques sans fil**
 - Historique des communications optiques sans fil
 - Comparaison OWC / radiofréquence
 - Configurations de liaison
 - Domaines d'application
 - Normes de sécurité et réglementations
2. **Sources optiques et détecteurs**
 - LED et diodes laser
 - Structures et caractéristiques des émetteurs
 - Photodétecteurs PIN et APD
 - Techniques de détection optique
 - Bruit et rapport signal/bruit
3. **Modélisation des canaux**
 - Canaux optiques intérieurs (LOS et NLOS)
 - Modèles de propagation
 - Interférences lumineuses artificielles
 - Canaux extérieurs
 - Brouillard, turbulence atmosphérique et pertes optiques
4. **Techniques de modulation**
 - OOK (On-Off Keying)
 - PPM et variantes (DPPM, DPIM, DH-PPM)
 - Modulation d'intensité par sous-porteuse (SIM)
 - OFDM optique
 - Modulation par polarisation
5. **Analyse des performances des systèmes intérieurs**
 - Influence de l'éclairage ambiant
 - Propagation multi-trajets
 - Égalisation et filtrage
 - Réseaux neuronaux pour l'amélioration des performances
 - Techniques de diversité
6. **Performances des liaisons FSO sous turbulence atmosphérique**
 - Analyse BER des systèmes OOK et PPM
 - Modèles Log-Normal et Gamma-Gamma
 - Probabilité d'interruption (Outage Probability)
 - Scripts MATLAB d'évaluation
7. **Liaisons optiques extérieures avec diversité**
 - Diversité en réception et en émission
 - Combinaison maximale (MRC)
 - Effets de corrélation
 - Diversité spatiale et temporelle
 - Réduction des effets de turbulence
8. **Communications par lumière visible (VLC)**
 - Architecture des systèmes VLC
 - Modèles de canaux
 - Analyse du SNR
 - Modulations PWM et PPM
 - Systèmes MIMO-VLC
 - Réseaux domestiques à lumière visible

9. **Annexes et scripts MATLAB**

- Programmes de simulation
- Modèles numériques
- Validation des résultats expérimentaux