

Sommaire: *théorie et pratique*

1. **Introduction aux guides d'ondes**
 - Historique et domaines d'application
 - Propagation des ondes électromagnétiques
 - Différence entre lignes de transmission et guides d'ondes
 - Notions de fréquence de coupure et modes
2. **Équations fondamentales de l'électromagnétisme**
 - Équations de Maxwell
 - Conditions aux limites
 - Propagation dans les milieux conducteurs et diélectriques
 - Énergie et puissance électromagnétiques
3. **Théorie des guides d'ondes rectangulaires**
 - Structure et caractéristiques
 - Modes TE, TM et TEM
 - Fréquences de coupure
 - Dispersion et vitesse de propagation
 - Calcul des champs électromagnétiques
4. **Guides d'ondes circulaires**
 - Géométrie et propriétés
 - Modes de propagation
 - Fonctions de Bessel
 - Applications hyperfréquences
5. **Guides d'ondes diélectriques**
 - Fibres optiques et propagation guidée
 - Réflexion totale interne
 - Modes guidés dans les diélectriques
 - Pertes et dispersion
6. **Propagation et adaptation**
 - Impédance caractéristique
 - Adaptation d'impédance
 - Ondes stationnaires
 - Coefficient de réflexion et ROS
7. **Dispositifs passifs en guides d'ondes**
 - Jonctions et raccordements
 - Coupleurs directionnels
 - Diviseurs de puissance
 - Atténuateurs et filtres
 - Cavités résonantes
8. **Mesures hyperfréquences**
 - Techniques de mesure
 - Analyse des modes
 - Mesure de puissance et de fréquence
 - Instrumentation micro-ondes
9. **Pertes et phénomènes réels**
 - Pertes conductrices
 - Pertes diélectriques
 - Effet de peau
 - Rayonnement parasite
10. **Applications pratiques des guides d'ondes**
 - Télécommunications
 - Radars
 - Systèmes satellites
 - Réseaux micro-ondes
 - Technologies RF et hyperfréquences
11. **Méthodes numériques et simulation**
 - Méthodes analytiques
 - Simulation électromagnétique

- Méthode des éléments finis
- Logiciels de conception RF

12. Travaux pratiques et exercices corrigés

- Études de cas
- Exercices d'application
- Problèmes corrigés
- Conception de structures guidées

13. Annexes

- Tables et constantes utiles
- Rappels mathématiques
- Fonctions spéciales
- Bibliographie et références scientifiques