

## Sommaire :

### Partie I — Électrostatique

1. Charges électriques et loi de Coulomb
2. Champ électrique
3. Potentiel électrostatique
4. Théorème de Gauss
5. Conducteurs en équilibre électrostatique
6. Dipôle électrique
7. Énergie électrostatique

### Partie II — Courants électriques

1. Intensité et densité de courant
2. Loi d'Ohm locale
3. Conservation de la charge
4. Régime stationnaire
5. Effet Joule
6. Conduction dans les milieux matériels

### Partie III — Magnétostatique

1. Champ magnétique
2. Force de Lorentz
3. Loi de Biot et Savart
4. Théorème d'Ampère
5. Potentiel vecteur
6. Dipôle magnétique
7. Action d'un champ magnétique sur les circuits

### Partie IV — Induction électromagnétique

1. Flux magnétique
2. Loi de Faraday
3. Loi de Lenz
4. Auto-induction
5. Induction mutuelle
6. Circuits RL et phénomènes transitoires
7. Énergie magnétique

### Partie V — Équations de Maxwell

1. Équation de Maxwell-Gauss
2. Équation de Maxwell-Faraday
3. Équation de Maxwell-Ampère

4. Conservation de la charge
5. Conditions aux limites
6. Interprétation physique des équations de Maxwell

## **Partie VI — Ondes électromagnétiques**

1. Propagation des ondes
2. Équation d'onde
3. Onde plane progressive
4. Polarisation
5. Vecteur de Poynting
6. Réflexion et transmission
7. Ondes dans le vide et dans les milieux matériels

## **Partie VII — Électromagnétisme dans les milieux matériels**

1. Polarisation diélectrique
2. Aimantation
3. Milieux conducteurs
4. Relations constitutives
5. Ferromagnétisme
6. Hystérésis

## **Partie VIII — Applications classiques**

1. Condensateurs
2. Bobines et transformateurs
3. Machines électriques
4. Guides d'ondes
5. Cavités résonnantes
6. Rayonnement dipolaire

## **Partie IX — Méthodes et outils mathématiques**

1. Opérateurs vectoriels
2. Gradient, divergence, rotationnel
3. Théorèmes de Green, Stokes et Gauss
4. Coordonnées curvilignes
5. Résolution de l'équation de Laplace
6. Analyse dimensionnelle et ordres de grandeur

## **Partie X — Exercices et problèmes**

1. Exercices d'application
2. Problèmes de concours PC/PSI
3. Méthodes de résolution
4. Corrigés détaillés

## 5. Sujets types CCP, Centrale et Mines