

Exercices et problèmes d'électricité : Sup et Spé

1. Électrostatique

Charge électrique et loi de Coulomb
Champ électrique
Potentiel électrostatique
Théorème de Gauss
Conducteurs en équilibre électrostatique
Condensateurs et énergie électrostatique

2. Courant électrique et conduction

Densité de courant
Loi d'Ohm locale
Régimes stationnaires
Circuits résistifs

3. Magnétostatique

Champ magnétique
Force de Laplace
Force de Lorentz
Loi de Biot et Savart
Théorème d'Ampère
Applications aux conducteurs parcourus par un courant

4. Induction électromagnétique

Flux magnétique
Loi de Faraday
Loi de Lenz
Auto-induction
Induction mutuelle
Énergie magnétique

5. Circuits électriques linéaires

Régimes transitoires
Circuit RC
Circuit RL
Circuit RLC série et parallèle
Résonance électrique

6. Régime sinusoïdal forcé

Grandeurs sinusoïdales
Représentation complexe
Impédance et admittance
Puissances en régime alternatif
Filtres électriques

7. Équations de Maxwell

Formulation locale et intégrale
Signification physique

Conservation de la charge
Courant de déplacement

8. Ondes électromagnétiques

Équation d'onde
Propagation dans le vide
Polarisation
Vecteur de Poynting
Énergie et transport de puissance

9. Propagation dans les milieux matériels

Conducteurs
Diélectriques
Dispersion
Absorption

10. Guides d'ondes et cavités résonantes

Modes de propagation
Conditions aux limites
Applications micro-ondes

11. Problèmes de synthèse

Exercices de concours
Problèmes transversaux Sup-Spé
Sujets inspirés des concours Centrale, Mines et CCP
Méthodes de résolution et corrigés détaillés

Annexes

Rappels mathématiques
Analyse vectorielle
Formulaire d'électricité et d'électromagnétisme
Constantes physiques usuelles