

PHYSIQUE +

Faculté des Sciences 1^{ère} année



ELECTROSTATIQUE

مع ملحق لأهم المصطلحات باللغة العربية

Electricité 3

THEOREME DE GAUSS ET CONDUCTEURS

- L'essentiel du cours
- Applications
- 50 exercices corrigés
- + 25 exercices supplémentaires

Mohamed AKBI



SOMMAIRE

Première partie: Flux électrique - Théorème de Gauss	9
L'essentiel du cours	9
Applications	20
Enoncé des exercices	31
Solutions des exercices	46
Deuxième partie: Conducteur en équilibre	131
L'essentiel du cours	131
Applications	141
Enoncé des exercices	147
Solutions des exercices	153
Troisième partie: Systèmes de conducteurs	173
L'essentiel du cours	173
Applications	189
Enoncé des exercices	195
Solutions des exercices	209
Exercices supplémentaires	245
Appendice	252
Lexique scientifique Français - Arabe	258

EXTRAITS DU PROGRAMME***SETI, 1^{ère} année*****Électricité****(Cours 1h30 - TD 1h30 - TP 0h45)**

Conformément aux programmes de l'enseignement supérieur (1998)

A. Electrostatique**Chapitre I: Charges et champs électrostatiques**

- Charges électriques
- Conducteurs et isolants
- Notion de champ électrique
- Définition quantitative du champ
- Loi de Coulomb
- Calcul de champs créés par des charges ponctuelles
- Distributions continues de charges

Chapitre II: Potentiel électrostatique

- Circulation du champ électrostatique
- Définition du potentiel électrostatique
- Travail de la force électrostatique
- Relation entre champ et potentiel
- Topographie du champ et du potentiel
- Flux électrostatique et théorème de Gauss
- Équation de Poisson et de Laplace
- Distributions continues de charges et applications
- Dipôle électrique (champ et potentiel)
- Interaction entre champ et dipôle
- Énergie et force d'interaction

Chapitre III: Étude des conducteurs**en équilibre - Conducteurs**

- Définition et propriétés des conducteurs en équilibre
- Champ créé par un conducteur chargé (théorème de Coulomb)
- Pression électrostatique

- Capacité d'un conducteur chargé
- Système de conducteurs en équilibre
- Phénomènes d'influence (partielle et totale)
- Théorème des éléments correspondants
- Capacités et coefficients d'influence
- Capacité et charge d'un condensateur
- Calcul de capacité de quelques types de condensateurs
- Association de condensateurs
- Polarisation de la matière

EXTRAITS DU PROGRAMME***Licence – Master – Doctorat***

Conformément au projet de réforme de l'enseignement supérieur (2005)

Sciences de la matière SM (L1 et L2)**Licence de Chimie (L3)****Licence de Physique (L3)****Sciences et Technologie ST****Physique 2****Électricité et Magnétisme****(Cours 3h - TD 1h30)****Électrostatique**

- Charges et champs électrostatiques
- Potentiel électrostatique
- Flux du champ électrique
- Théorème de Gauss
- Dipôle électrique

Les conducteurs

- Définition et propriétés des conducteurs en équilibre
- Pression électrostatique
- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur

TABLE DES EXERCICES

Première partie : Flux électrostatique – Théorème de Gauss 9

E1.	Calcul direct du champ électrique	31 - 46
E2.	Utilisation de l'angle solide	31 - 48
E3.	Angle solide et flux électrostatique	32 - 51
E4.	Flux électrostatique créé par une charge ponctuelle	32 - 52
E5.	Flux du champ électrique	32 - 54
E6.	Flux électrostatique créé par un dipôle	33 - 56
E7.	Utilisation du théorème de Gauss	34 - 58
E8.	Utilisation de l'équation de Laplace	34 - 77
E9.	Utilisation des équations de Laplace et de Poisson	35 - 80
E10.	Champ créé par une distribution surfacique de charges	35 - 82
E11.	Modèle simplifié de l'atome	36 - 89
E12.	Modèle de J. J. Thomson de l'atome d'hydrogène	36 - 91
E13.	Modèle nucléaire de Rutherford	37 - 95
E14.	Potentiel de Yukawa	37 - 99
E15.	Modélisation du noyau d'un atome léger	38 - 103
E16.	Champ et potentiel créés par une distribution sphérique de charges	39 - 105
E17.	Champ et potentiel créés par un cylindre isolant chargé en volume	40 - 109
E18.	Plan chargé et principe de superposition	40 - 112
E19.	Champ électrostatique créé par la moitié d'un cylindre creux	41 - 113
E20.	Sphère chargée et principe de superposition	41 - 114
E21.	Champ et potentiel électrostatiques créés par une couche d'ions	42 - 118
E22.	Traversée d'une couche de gaz ionisé par une particule chargée	43 - 123
E23.	Champ et potentiel créés par une ligne bifilaire infinie	44 - 126
E24.	Etude d'une diode à vide	45 - 129

Deuxième partie: Conducteur en équilibre

131

E25.	Questions	147 - 153
E26.	Sphère conductrice neutre placée au voisinage d'une charge	148 - 154
E27.	Pouvoir des pointes	148 - 155
E28.	Système de deux sphères conductrices	149 - 158
E29.	Force de pression électrostatique	149 - 159
E30.	Lévitation électrostatique	150 - 162

E31. Influence électrostatique	150 - 164
E32. Méthode des images électriques.....	151 - 168

Troisième partie: Systèmes de conducteurs en équilibre 209

E33. Questions	195 - 209
E34. Influence électrostatique	196 - 210
E35. Systèmes de conducteurs.....	197 - 212
E36. Système de deux sphères conductrices	198 - 215
E37. Influence mutuelle de deux conducteurs éloignés	199 - 219
E38. Influence mutuelle de trois sphères conductrices placées aux sommets d'un triangle équilatéral	200 - 221
E39. Condensateur sphérique	201 - 222
E40. Champ et potentiel créés par un câble coaxial rempli d'air	202 - 224
E41. Condensateur diédrique.....	202 - 225
E42. Carillon électrostatique	203 - 228
E43. Electromètre à plateaux.....	204 - 229
E44. Potentiels de conducteurs sphériques concentriques.....	205 - 230
E45. Condensateur plan; charge; énergie	206 - 235
E46. Electromètre cylindrique.....	206 - 238
E47. Association de conducteurs	207 - 240
E48. Groupement de deux condensateurs	207 - 241
E49. Pont de condensateurs	207 - 242
E50. Capacité d'un circuit.....	208 - 243