



classes préparatoires scientifiques

exercices corrigés

Électro- magnétisme

1^{re} année

PCSI - MPSI - PTSI

ta u p e - n i v e a u

Yann FERCHAUX
Frédéric MASSET



ÉLECTROSTATIQUE

Chapitre I DISTRIBUTION DE CHARGE

exercice 1	Distribution de charge dans un atome	5
exercice 2	Semi-conducteur	6
exercice 3	Sphère chargée surfaciquement	7
exercice 4	Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène	8
exercice 5	Expérience de Millikan	11
exercice 6	Charge d'un condensateur diédrique	13

Chapitre II CHAMP ET POTENTIEL

exercice 1	Charges placées aux sommets d'un hexagone	15
exercice 2	Champ au centre d'une demi-sphère	16
exercice 3	Champ sur l'axe d'une spire chargée	17
exercice 4	Demies circonférences de charges opposées	20
exercice 5	Particule dans un coaxial	23
exercice 6	Champ créé par un ruban de longueur finie	29
exercice 7	Champ créé par un plan percé	33

Chapitre III ÉNERGIE ÉLECTROSTATIQUE

exercice 1	Expérience de Bertozzi	35
exercice 2	Énergie d'un atome	38
exercice 3	Énergie d'un cristal	40
exercice 4	Oscillation de deux boules chargées	43

Chapitre IV THÉORÈME DE GAUSS

exercice 1	Champ créé par deux charges ponctuelles	45
exercice 2	Pression au centre d'un astre	46
exercice 3	Champ créé par une sphère ayant une cavité	49
exercice 4	Modèle quantique de l'atome d'hydrogène	51
exercice 5	Condensateur plan	52
exercice 6	Plasma	56
exercice 7	Capacité d'un coaxial	59

Chapitre V DIPÔLE ÉLECTROSTATIQUE

exercice 1	Interaction de deux dipôles	61
exercice 2	Ligne bifilaire	63
exercice 3	Assemblée de dipôles	67
exercice 4	Action d'un dipôle sur une molécule polarisable	69

Chapitre VI PROBLÈMES D'ÉLECTROSTATIQUE

problème 1	Diode à vide	75
problème 2	Plasma	78
problème 3	Optoélectronique	85

Chapitre VII COURANTS-FORCE DE LAPLACE

exercice 1	Courant dans un câble coaxial	99
exercice 2	Distribution de courant annulaire	100
exercice 3	Effet Hall.....	103
exercice 4	Effet Joule dans un fil.....	106
exercice 5	Equilibre d'une tige	109
exercice 6	Cage à écureuil.....	110
exercice 7	Ascension d'un liquide conducteur	111
exercice 8	Action d'un fil sur un cadre	113
exercice 9	Roue de Barlow	115

Chapitre VIII LOI DE BIOT ET SAVART

exercice 1	Relation entre permittivité et perméabilité	119
exercice 2	Mesure absolue d'une intensité	121
exercice 3	Champ créé par un fil enroulé en spirale.....	127
exercice 4	Approximation du fil infini.....	129
exercice 5	Champ créé par une sphère chargée en rotation.....	133
exercice 6	Solénoïde de longueur finie.....	135

Chapitre IX THÉORÈME D'AMPÈRE

exercice 1	Champ créé par un coaxial	139
exercice 2	Champ créé par une nappe de courant.....	143
exercice 3	Solénoïde de longueur infinie.....	146
exercice 4	Cavité excentrée dans un cylindre infini.....	149
exercice 5	Champ créé par un tore.....	151

Chapitre X DIPÔLE MAGNÉTIQUE

exercice 1	Champ créé par un dipôle magnétique	153
exercice 2	Précession de Larmor	158
exercice 3	Équilibre d'un dipôle	160
exercice 4	Dipôles en interaction	165
exercice 5	Quadripôle magnétique.....	169

Chapitre XI PROBLÈMES DE MAGNÉTOSTATIQUE

problème 1	Autofocalisation d'un faisceau de particules.....	173
problème 2	Ligne bifilaire.....	176
problème 3	Confinement magnétique.....	181
problème 4	Ferromagnétisme.....	185