

# MAGNÉTOÉLECTRICITÉ

## EXERCICES D'APPLICATION

### SOMMAIRE

#### PREMIÈRE PARTIE

##### MAGNÉTOÉLECTRICITÉ DES COURANTS CONSTANTS

01 - La force de Lorentz .....	7
02 - La force de Lorentz. Cas général .....	11
03 - L'effet Hall .....	19
04 - L'expression vectorielle de Biot et Savart .....	23
05 - Application de la force de Laplace : rotation uniforme d'un cadre carré autour de l'un de ses côtés horizontaux .....	27
06 - Application de la force de Laplace : rotation uniforme d'un cadre carré autour de l'une de ses médiatrices horizontales .....	33
07 - Application de la relation vectorielle de Biot et Savart .....	41
08 - Champ magnétoélectrique créé sur l'axe d'une spire carrée ....	49
09 - Application du théorème d'Ampère .....	57
10 - Application du potentiel vecteur .....	59
11 - Champ magnétoélectrique créé par un courant circulaire le long de l'axe de la distribution .....	63
12 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde plat sur l'axe de la distribution .....	67
13 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde mince de longueur finie sur l'axe de la distribution .....	71
14 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde de longueur infinie sur son axe .....	75
15 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde épais de longueur finie sur son axe .....	81
16 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde torique dans son plan équatorial .....	85
17 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde conique sur son axe .....	89

18 - Champ magnétoélectrique créé par un solénoïde sphérique en son centre . . . . .	93
19 - Champ magnétoélectrique créé par une charge électrostatique en mouvement circulaire uniforme . . . . .	97
20 - Champ magnétoélectrique créé par un courant annulaire sur l'axe de la distribution . . . . .	101
21 - Champ magnétoélectrique créé par les bobines de Helmholtz . . .	105
22 - Champ magnétoélectrique créé par un courant hélicoïdal sur l'axe d'enroulement . . . . .	113
23 - Champ magnétoélectrique créé par un courant cylindrique indéfini dans tout l'espace . . . . .	119
24 - Champ magnétoélectrique créé par un courant cylindrique indéfini et creux dans tout l'espace . . . . .	123
25 - Champ magnétoélectrique créé par un courant cylindrique indéfini et coaxial dans tout l'espace . . . . .	129
26 - Le dipôle magnétique . . . . .	133

## DEUXIÈME PARTIE

### INDUCTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

27 - Calcul d'une aire de surface dans un espace à deux dimensions .	145
28 - Calcul d'une aire de surface dans un espace à trois dimensions . .	147
29 - Calcul d'une intégrale de surface . . . . .	151
30 - Flux d'un vecteur à travers une surface . . . . .	155
31 - Application du théorème d'Ostrogradski ou théorème de la divergence . . . . .	159
32 - Étude d'un champ de vecteurs à flux conservatif . . . . .	163
33 - Coordonnées rectangulaires et coordonnées cylindriques . . . . .	167
34 - Coordonnées rectangulaires et coordonnées sphériques . . . . .	171
35 - Analyse vectorielle en coordonnées cylindriques . . . . .	175
36 - Analyse vectorielle en coordonnées sphériques . . . . .	189
37 - Flux du champ magnétoélectrique . . . . .	207
38 - Force électromotrice induite dans un circuit rectiligne en translation uniforme . . . . .	213

39 - Force électromotrice induite dans un circuit rectiligne en rotation uniforme . . . . .	217
40 - Force électromotrice induite dans un circuit circulaire en rotation uniforme autour de l'un de ses diamètres . . . . .	221
41 - Coefficient d'induction mutuelle entre deux circuits . . . . .	225
42 - Coefficient d'induction propre d'un circuit linéaire . . . . .	227
43 - Coefficient d'induction propre d'une bobine . . . . .	231
44 - Énergie magnétoélectrique . . . . .	237

## FORMULAIRE MATHÉMATIQUE

01 - Systèmes de coordonnées . . . . .	245
02 - Relations trigonométriques . . . . .	250
03 - Développements en séries de puissances . . . . .	256
04 - Dérivées des fonctions de base . . . . .	258
05 - Formules générales de dérivation . . . . .	259
06 - Intégrales des fonctions de base . . . . .	260
07 - Éléments d'algèbre . . . . .	262
08 - Éléments de géométrie analytique . . . . .	265
09 - Éléments de planimétrie . . . . .	271
10 - Éléments de stéréométrie . . . . .	277
11 - Produits vectoriels . . . . .	281
12 - Les relations de l'analyse vectorielle . . . . .	283
13 - Système international d'unités . . . . .	294
14 - Conversion d'unités . . . . .	296
15 - Sous-multiples et multiples décimaux des unités . . . . .	298
16 - Équations aux dimensions de la magnétoélectricité . . . . .	299
17 - Constantes fondamentales . . . . .	300
18 - Alphabet grec . . . . .	301
19 - Table de fonctions trigonométriques . . . . .	302
20 - Table des logarithmes décimaux . . . . .	304