

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. — <i>Equations générales</i>	1
1. Grandeurs caractéristiques d'un plasma	1
2. Interaction entre les champs électromagnétiques et les particules	3
CHAPITRE II. — <i>Equation de dispersion des ondes planes</i>	8
1. Structure des ondes planes monochromatiques	8
2. Equation de dispersion dans le cas général	12
3. Singularités de l'équation de dispersion	17
a) Cas où \mathbf{B}_0 est nul : ondes transversales à polarisation rectiligne ; ondes longitudinales	17
b) Cas où \mathbf{B}_0 est longitudinal : existence de deux ondes transversales distinctes	18
c) \mathbf{B}_0 quelconque : couplage entre les ondes transversales et longitudinales	19
4. Notations générales	20
CHAPITRE III. — <i>Ondes électromagnétiques transversales</i>	22
1. Equations générales. - Ondes ordinaire et extraordinaire	22
a) Equation de dispersion	22
b) Polarisation des deux ondes	25
c) Courbe de dispersion	26
2. Domaine des hautes fréquences	28
a) Champ magnétique nul	28
b) Champ magnétique non nul	29
3. Domaine des basses fréquences : ondes d'Alfvén	30
a) Valeur limite de l'indice	30
b) Discussion. - Cas des plasmas denses. - Approximation magnétodynamique	30
c) Ondes à polarisation rectiligne	31

CHAPITRE IV. — <i>Ondes longitudinales</i>	37
1. Equations générales	37
a) Equation et courbe de dispersion	37
b) Rapport des vitesses électroniques et ioniques	42
2. « Oscillations » de plasma électroniques	44
a) Entraînement des ions	44
b) Equation de dispersion	44
c) Vitesse de phase et vitesse de groupe	47
d) Différences entre les ondes sonores et les oscillations de plasma	48
e) Analyse microscopique des oscillations de plasma	49
3. Ondes ioniques : « oscillations » de plasmas ioniques et ondes pseudosonores	51
a) Oscillations de plasma ioniques	52
b) Condition d'existence des oscillations de plasma ioniques	53
c) Ondes pseudosonores	54
CHAPITRE V. — <i>Classification des ondes et des plasmas</i>	58
1. Transferts d'énergie dans une onde	58
a) Les diverses formes de l'énergie	58
b) Equation de transfert de l'énergie électromagnétique	59
c) Equation de transfert de l'énergie mécanique	60
2. Une relation entre les énergies	62
3. Généralités sur les ondes transversales et longitudinales ..	64
4. Classification des plasmas	65
5. Données numériques pour cinq cas typiques	70
CHAPITRE VI. — <i>Les quatre modes de propagation dans le cas général</i>	71
1. Equation de dispersion générale	71
a) Existence et orthogonalité des quatre modes	71
b) Polarisation des ondes	74
c) Développement du déterminant (II, 2)	76
2. Propriétés de la courbe de dispersion	78
a) Vue d'ensemble. - Cas singuliers	78
b) Ondes de haute fréquence. - Appellation des quatre modes	78
c) Fréquences de résonance	80

d) Fréquences critiques	81
e) Vitesses limites des ondes de basse fréquence : ondes magnétodynamiques (asymptotes horizontales de la courbe de dispersion)	82
f) Asymptote oblique	83
3. Points doubles de la courbe de dispersion. - Définition générale des quatre modes	83
4. Propagation quasi-longitudinale	86
a) Allure de la courbe au voisinage d'un point de couplage	86
b) Disposition générale des courbes C_T et C_L . Points de rencontre entre C_T et C_L	87
c) Courbes de dispersion pour les cinq plasmas typiques	88
CHAPITRE VII. — <i>Propagation transverse ($B_L = 0$)</i>	92
1. Equation et courbe de dispersion	92
2. Polarisation des ondes	97
CHAPITRE VIII. — <i>Propagation dans les plasmas froids</i>	99
1. Equation et courbe de dispersion	100
2. Asymptotes verticales : fréquences de résonance	101
a) Formules générales	101
b) Propagation longitudinale	101
c) Propagation transverse	102
d) Propagation oblique	103
3. Asymptotes horizontales ; ondes magnétodynamiques ..	105
4. Identification des modes	106
5. Cas de la propagation transverse	109
6. Approximation des hautes fréquences. Formule d'Appleton-Hartree	110
7. Polarisation des ondes	113
a) Propriétés générales de la polarisation transverse	113
b) Cas des hautes fréquences : approximation d'Appleton-Hartree	114
CHAPITRE IX. — <i>Ondes magnétodynamiques</i>	117
1. Vitesses de propagation	118
a) Formules générales : onde d'Alfvén oblique et ondes magnétozonores	118
b) Variation des vitesses avec l'angle de propagation	119

2. Polarisation des ondes magnétodynamiques.....	122
a) Polarisation de l'onde d'Alfvén oblique.....	123
b) Polarisation des ondes magnéto-sonores accélérées et retardées.....	125
c) Energies.....	129
APPENDICE I. — <i>Tenseur de conductivité</i>	133
1. Formules générales.....	133
2. Cas $\nu = 0$	134
3. Cas $\nu \neq 0$	135
APPENDICE II. — <i>L'équation de dispersion est l'équation aux valeurs propres d'une matrice symétrique d'ordre 4</i>	136
APPENDICE III. — <i>Développement et discussion de l'équation de dispersion générale</i>	143
1. Développement du déterminant (II, 2).....	143
2. Equation en y	144
3. Equation en $u = y - 1$	144
4. Equation en x	146
5. Asymptotes horizontales de la courbe de dispersion.....	148
6. Asymptote oblique de la courbe de dispersion.....	150
7. Développements limités au voisinage de l'axe Oy	151
APPENDICE IV. — <i>Polarisation des modes</i>	152
APPENDICE V. — <i>Propagation dans les plasmas froids</i>	155
1. Equation en u	155
2. Asymptotes verticales.....	156
3. Cas de la propagation transverse.....	160
4. Approximation des hautes fréquences. - Formule d'Appleton-Hartree.....	161
BIBLIOGRAPHIE.....	163
INDEX.....	165