

Sommaire

PREMIÈRE PARTIE : CRISTALLOGRAPHIE

<i>INTRODUCTION</i>	17
<i>PROBLÈMES C1 : EMPILEMENTS BIDIMENSIONNELS</i>	19
C1.1 Notion de réseau et de maille	27
C1.2 Notion de motif. Illustration avec les dessins d'Escher	27
C1.3 Pavages	27
C1.4 Cellule de Voronoï	27
<i>PROBLÈMES C2 : ÉTUDE D'UNE SURFACE CRISTALLINE</i>	39
C2.1 Étude géométrique	44
C2.2 Évaluation statistique	44
<i>PROBLÈMES C3 : EMPILEMENTS EN VOLUME ET CRISTAUX</i>	49
C3.1 Structure du Lithium. Réseau cubique centré	53
C3.2 Réseau cubique à faces centrées. Cas de l'argent	53
C3.3 Structure lamellaire. Le graphite intercalé	53
C3.4 Cristaux tétracoordonnés	54
C3.5 Sites intersticiels	54
C3.6 Structure de la fluorine CaF_2	55
C3.7 Stockage de l'hydrogène dans les hydrures métalliques	55
<i>PROBLÈMES C4 : DÉFAUTS</i>	71
C4.1 Dislocations	75
C4.2 Joints de grains	75
C4.3 Déformation d'un cristal	78
C4.4 Disinclinaisons	78
<i>PROBLÈMES C5 : PAVAGES DE SURFACES</i>	85
C5.1 Pavages de surfaces non planes	90
C5.2 Pavages des surfaces planes	90
C5.3 Pavages de Penrose	90
C5.4 Loi de Lewis	91
<i>PROBLÈMES C6 : BRISURES DE SYMÉTRIE</i>	101
C6.1 Le carbone asymétrique	104
C6.2 Chaîne linéaire d'atomes	104
C6.3 Propriétés électriques du polymère PVF_2 (fluorure de polyvinyle)	105

DEUXIÈME PARTIE : ONDES

<i>INTRODUCTION</i>	115
<i>PROBLÈME O1 : DIFFRACTION DES RAYONS X</i>	121
<i>PROBLÈME O2 : RÉFLEXION DE BRAGG</i>	129
<i>PROBLÈME O3 : ÉLECTRONS LENTS</i>	139
<i>PROBLÈME O4 : DIFFUSION BRILLOUIN FORCÉE</i>	149
<i>PROBLÈMES O5 : DIFFUSION RAYLEIGH FORCÉE</i>	157
O5.1 Construction d'une figure d'interférence	160
O5.2 Diffusion Rayleigh forcée	160
O5.3 Mesure des gradients de vitesse	160
O5.4 Anémométrie Laser Doppler	161

TROISIÈME PARTIE : TRANSPORT

<i>INTRODUCTION</i>	171
<i>PROBLÈME T1 : DIALYSE DE L'URÉE</i>	175
<i>PROBLÈME T2 : ÉCHAUFFEMENT D'UN CYLINDRE</i>	181
<i>PROBLÈME T3 : LAC EN HIVER</i>	189
<i>PROBLÈME T4 : CONDUCTIVITÉ D'UN ÉLECTROLYTE</i>	197
<i>PROBLÈMES T5 : SÉDIMENTATION ET CENTRIFUGATION</i>	205
T5.1 Sédimentation	207
T5.2 Centrifugation dans un gradient de densité	207

QUATRIÈME PARTIE : MÉCANIQUE

<i>INTRODUCTION</i>	219
<i>PROBLÈMES M1 : ALLONGEMENT D'UN FIL</i>	225
M1.1 Élasticité : modèle	228
M1.2 Élasticité : expérience	228
M1.3 Composite	228

<i>PROBLÈMES M2 : ÉCOULEMENT DE COUETTE CYLINDRIQUE</i>	235
M2.1 Viscosité	237
M2.2 Analogie avec l'écoulement de la chaleur	238
<i>PROBLÈMES M3 : ÉCOULEMENT DE POISEUILLE DANS UN POREUX</i>	243
M3.1 Écoulement d'un fluide visqueux dans un milieu poreux	246
M3.1 Écoulement de Poiseuille dans un tube	246
M3.2 Calcul de la perméabilité d'un ensemble de sphères	247
<i>PROBLÈME M4 : DÉFORMATIONS À DEUX DIMENSIONS</i>	255
M4.1 Déformations dans quelques types d'écoulements plans bidimensionnels	258
M4.2 Écoulement de cisaillement	258
M4.3 Distorsion d'une goutte dans un écoulement	258
<i>PROBLÈMES M5 : ONDES ET DIFFUSION DANS UN CISAILLEMENT</i>	265
M5.1 Mouvement oscillant dans un fluide visqueux	268
M5.2 Pénétration dans le sol d'une oscillation de température	269
M5.3 Onde de cisaillement dans un solide	269
<i>APPENDICE 1</i>	277
<i>APPENDICE 2</i>	283
CINQUIÈME PARTIE : PHYSIQUE DES SURFACES	
<i>INTRODUCTION</i>	289
<i>PROBLÈME S1 : ÉNERGIE DE CLIVAGE</i>	293
<i>PROBLÈMES S2 : COURBURE MOYENNE ET INSTABILITÉ</i>	299
S2.1 Caténoïde	302
S2.2 Instabilité du jet d'un robinet	302
<i>PROBLÈMES S3 : ÉQUILIBRE D'UNE GOUTTE LIQUIDE</i>	309
S3.1 Équilibre d'une goutte sur un plan	312
S3.2 Équilibre d'une goutte liquide entre deux plans	312
<i>PROBLÈME S4 : BULLE AU FOND D'UN RÉCIPIENT</i>	319
<i>PROBLÈME S5 : ONDES DE SURFACE</i>	327
<i>PROBLÈME S6 : INSTABILITÉ DE RAYLEIGH-TAYLOR</i>	335
INDEX	343