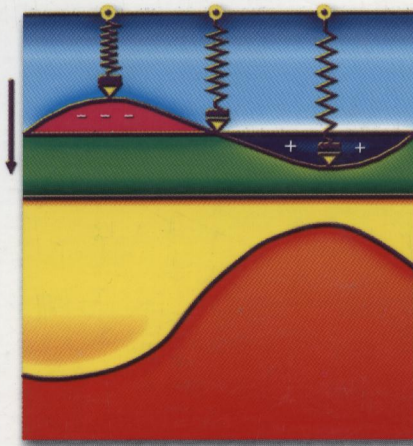


Jacques Dubois Michel Diamant

1^{er} et 2^e CYCLES • CAPES • AGRÉGATION

Géophysique

Cours et exercices corrigés



2^e édition

DUNOD

Table des matières

CHAPITRE 1 • NOTIONS DE BASE

1.1	La notion d'échelle : échelle spatiale et échelle temporelle	1
1.2	La notion de modèle	2
1.3	Modèles et échelles	3
1.4	Notion d'anomalie	4
1.5	La mesure et la précision sur la mesure	5

CHAPITRE 2 • FORME DE LA TERRE ET MESURES DE LA PESANTEUR

2.1	Introduction	7
2.2	Notions de base	8
2.3	Les mesures	21

EXERCICES

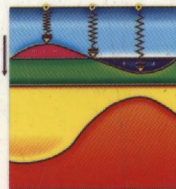
CHAPITRE 3 • ANOMALIES GRAVIMÉTRIQUES

3.1	Corrections et anomalies gravimétriques	37
3.1.1	Correction et anomalie à l'air libre	38
3.1.2	Correction et anomalie de Bouguer	39

3.3	Interprétation	55
3.3.1	Effets de structures simples	56
3.3.2	Effet d'une structure de géométrie quelconque	58
3.3.3	Anomalie régionale et séparation des sources	63
3.3.4	Estimation de la masse par le théorème de Gauss	65
3.3.5	Quelques traitements simples : prolongements et dérivées	66
EXERCICES		70
CHAPITRE 4 • LA SISMOLOGIE		73
4.1	Généralités et rappels	73
4.1.1	Notion de tension, tenseur de contrainte à trois dimensions	73
4.1.2	Principes de la théorie de l'élasticité	76
4.1.3	Propagation d'une onde plane longitudinale	80
4.1.4	Propagation d'une onde plane transversale	81
4.1.5	Vitesse des ondes de compression P dans les milieux terrestres	82
4.1.6	Front d'onde, rais sismiques	83
4.1.7	Réflexion et réfraction des ondes sismiques, ondes coniques	84
4.1.8	Rais sismiques, paramètre du rai	87
4.1.9	Recherche de la loi de vitesse en profondeur	89
4.2	La sismologie	91
4.2.1	Les ondes sismiques, leur enregistrement	91
4.2.2	Les réseaux sismologiques	93
4.2.3	Les séismes	94
4.2.4	La structure du globe grâce à la sismologie	105
EXERCICES		112
CHAPITRE 5 • LA SISMIQUE RÉFLEXION ET LA SISMIQUE RÉFRACTION		113
5.1	La sismique réflexion	113
5.1.1	La géométrie des rais	114
5.1.2	La sismique réflexion à terre et en mer	121
5.1.3	Les diverses méthodes de sismique réflexion	135
5.2	La sismique réfraction	138
5.2.1	Cas des couches parallèles	138
5.2.2	Cas des interfaces inclinées	142
5.2.3	La sismique réfraction à terre et en mer	143
EXERCICES		144

CHAPITRE 6 • LE GÉOMAGNÉTISME	147
6.1 Définitions et généralités	148
6.1.1 Paramètres et unités	148
6.1.2 Les éléments du champ géomagnétique	149
6.2 Mesures du champ géomagnétique	150
6.2.1 Les mesures absolues	150
6.2.2 Les mesures relatives	152
6.3 Les variations du champ géomagnétique	153
6.3.1 Représentation analytique du champ géomagnétique sur le globe terrestre	154
6.4 Aimantation, archéomagnétisme, paléomagnétisme	157
6.4.1 Les différentes formes d'aimantation	157
6.4.2 L'archéomagnétisme et le paléomagnétisme	159
6.5 Les anomalies magnétiques et leur interprétation	161
6.5.1 Interprétation des anomalies	163
6.5.2 Les inversions du champ magnétique terrestre	163
6.5.3 Origine du champ interne, la dynamo terrestre	164
6.6 La prospection magnétique	168
6.6.1 Approche qualitative	168
6.6.2 Approche quantitative	170
6.6.3 Réduction au pôle, prolongements vers le haut et vers le bas	174
EXERCICES	174
CHAPITRE 7 • LA PROSPECTION ÉLECTRIQUE	177
7.1 Aspect théorique simplifié	177
7.1.1 Principe	177
7.1.2 Étude du cas d'un milieu homogène isotrope	178
7.1.3 Cas d'un milieu inhomogène	181
7.1.4 La résistivité des terrains	182
7.2 Les méthodes de prospection électrique	183
7.2.1 Les différents montages	183
7.2.2 Les méthodes de terrain	184
7.2.3 Étude du problème inverse	185
7.2.4 La méthode des images électriques	188
7.3 Les autres méthodes électriques et électromagnétiques	189
7.3.1 La polarisation spontanée ou (PS ou SP pour <i>Self Potential</i>)	189
7.3.2 La méthode tellurique	189

7.3.3	La méthode magnéto-tellurique MT	189
7.3.4	Les méthodes électromagnétiques, le radar	190
EXERCICES		193
SOLUTIONS DES EXERCICES		195
BIBLIOGRAPHIE ET SITES INTERNET		201
INDEX		203
6.3	Les variations du champ géomagnétique	77
6.3.1	Représentation analytique du champ géomagnétique sur la globe terrestre	77
6.4	Amplification archéomagnétique paléomagnétique	77
6.4.1	Les différents types de remanence	77
6.4.2	L'archéomagnétisme et le paléomagnétisme	77
6.5	Les anomalies magnétiques et leur interprétation	88
6.5.1	Interprétation des anomalies	88
6.5.2	Les inversions du champ magnétique terrestre	88
6.5.3	Origine du champ interne, la dynamo terrestre	88
6.6	La prospection magnétique	88
6.6.1	Approche qualitative	88
6.6.2	Approche quantitative	88
6.8.1	Réduction au pôle, prolongements vers le haut et vers le bas	10
EXERCICES		
CHAPITRE 7 • LA PROSPECTION ÉLECTRIQUE		
7.1	Aspect théorique simplifié	101
7.1.1	Principe	101
7.1.2	Étude du cas d'un milieu homogène isotrope	101
7.1.3	Cas d'un milieu non homogène	101
7.1.4	La résistivité des terrains	101
7.2	Les méthodes de prospection électrique	101
7.2.1	Les différents sondages	101
7.2.2	Les méthodes de terrain	101
7.2.3	Étude du problème inverse	101
7.2.4	La méthode des images électriques	101
7.3.1	La polarisation spontanée ou (SP ou SP) pour self potential	189
7.3.2	La méthode tellurique	189



Jacques Dubois • Michel Diament

GÉOPHYSIQUE

Cours et exercices corrigés

2^e édition

Cet ouvrage, révisé et actualisé dans cette seconde édition, présente les fondements de la physique du globe et de la géophysique fondamentale et appliquée.

Le premier chapitre est consacré aux notions de base de la géophysique : les échelles spatiale et temporelle, la modélisation, la mise en évidence des anomalies, la mesure et la précision des mesures. Les deux chapitres suivants traitent de la forme de la Terre, des différentes méthodes de mesures de la pesanteur et des anomalies gravimétriques et de leur interprétation. Les chapitres 4 et 5 énoncent les lois physiques qui régissent la vitesse de propagation des ondes sismiques dans le sol et le sous-sol de la Terre. Enfin, les deux derniers chapitres portent sur l'étude du champ magnétique terrestre (géomagnétisme), et sur les méthodes de prospection électrique.

Une vingtaine d'exercices, dont les solutions sont données en fin d'ouvrage, permettent de concrétiser les notions acquises dans le cours.

Ce livre est destiné à tous ceux qui ont besoin d'acquérir les notions de bases de la géophysique. Il sera également utile aux candidats aux concours d'enseignement.

JACQUES DUBOIS
est professeur émérite de
l'Institut de Physique du
Globe de Paris.

MICHEL DIAMENT
est professeur et directeur
du laboratoire de
gravimétrie et
géodynamique de l'Institut
de Physique du Globe de
Paris.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE



9 782100 057450

ISBN 2 10 005745 6
Code 045745

<http://www.dunod.com>

