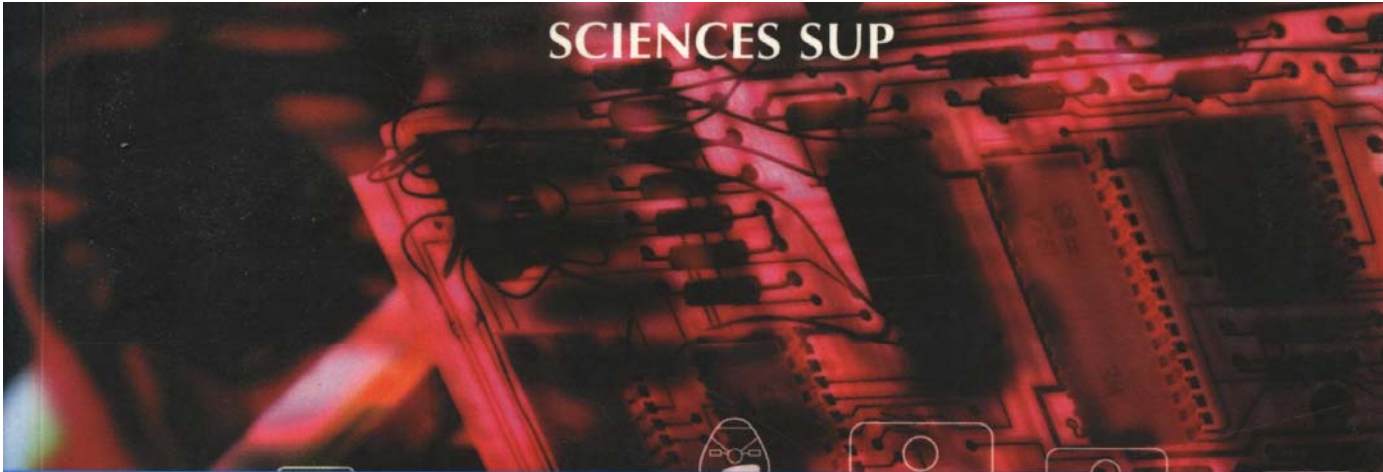




SCIENCES SUP

Avec rappels théoriques

CAPES de physique et chimie

MONTAGES DE PHYSIQUE

**Électricité, électromagnétisme,
électronique, acoustique**

***Jean-Paul Bellier
Christophe Bouloy
Daniel Guéant***

DUNOD

530 - 105 - 1

2-530-105-1



MONTAGES DE PHYSIQUE

Électricité, Électromagnétisme, Électronique, Acoustique

Capes de physique et chimie

Jean-Paul Bellier

Professeur d'université
Directeur adjoint à l'IUFM des Pays de la Loire

Christophe Bouloy

Professeur agrégé de physique
à l'université de Picardie Jules Verne

Daniel Guéant

Professeur agrégé de physique
à l'IUFM de l'académie d'Amiens

DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS

IX

CHAPITRE 1 • LES INCERTITUDES DANS LES MESURES PHYSIQUES. CALCULS D'INCERTITUDES 1

1.1	Préliminaires	1
1.2	Les erreurs systématiques	1
1.3	Les erreurs accidentelles ou fortuites	2
1.4	Erreur absolue – Incertitude absolue	2
1.5	Erreur relative – Incertitude relative	2
1.6	Remarques importantes	3
1.7	Calcul d'incertitude	3

CHAPITRE 2 • UTILISATION DES OUTILS INFORMATIQUES 11

2.1	Introduction	11
2.2	Généralités sur l'acquisition des données	11
2.3	Interfaces et logiciels utilisés	12
2.4	Utilisation du capteur de passage et du logiciel Magnum	12
2.5	Utilisation de l'oscilloscope à mémoire OX 8020	14
2.6	Utilisation du logiciel Metro	14
2.7	À propos du calcul informatique de la transformée de Fourier	15
2.8	Utilisation du tableur Regressi	16

Table des matières

AVANT-PROPOS	IX
CHAPITRE 1 • LES INCERTITUDES DANS LES MESURES PHYSIQUES. CALCULS D'INCERTITUDES	1
1.1 Préliminaires	1
1.2 Les erreurs systématiques	1
1.3 Les erreurs accidentelles ou fortuites	2
1.4 Erreur absolue – Incertitude absolue	2
1.5 Erreur relative – Incertitude relative	2
1.6 Remarques importantes	3
1.7 Calcul d'incertitude	3
CHAPITRE 2 • UTILISATION DES OUTILS INFORMATIQUES	11
2.1 Introduction	11
2.2 Généralités sur l'acquisition des données	11
2.3 Interfaces et logiciels utilisés	12
2.4 Utilisation du capteur de passage et du logiciel Magnum	12
2.5 Utilisation de l'oscilloscope à mémoire OX 8020	14
2.6 Utilisation du logiciel Metro	14
2.7 À propos du calcul informatique de la transformée de Fourier	15
2.8 Utilisation du tableur Regressi	16

CHAPITRE 3 • CHAMP ÉLECTRIQUE	19
3.1 Rappels théoriques	19
3.2 Lignes de champ électrique. Tracé d'équipotentiell	24
3.3 Déviation d'un faisceau d'électrons par un champ électrique	26
3.4 Le transistor à effet de champ (FET ou TEC)	28
EXERCICE	29
CHAPITRE 4 • CHAMP MAGNÉTIQUE	33
4.1 Rappels théoriques	33
4.2 Champ magnétique créé par un courant permanent	42
4.3 Mesure de la composante horizontale du champ magnétique terrestre B_H	44
4.4 Étude du mouvement d'un électron dans un champ magnétique	44
4.5 Application : l'électro-aimant	46
EXERCICES	47
CHAPITRE 5 • INDUCTION ET AUTO-INDUCTION	53
5.1 Rappels théoriques	53
5.2 Matériel	58
5.3 Phénomènes d'induction	59
5.4 Auto-induction	61
EXERCICES	63
CHAPITRE 6 • CHARGE ET DÉCHARGE D'UN CONDENSATEUR	69
6.1 Rappels théoriques sur les régimes transitoires	69
6.2 Principe de l'étude expérimentale et réalisation d'un échelon de tension	73
6.3 Charge et décharge d'un condensateur à travers une résistance non inductive	74
6.4 Décharge d'un condensateur à travers une résistance inductive	78
EXERCICES	79
CHAPITRE 7 • MESURE DE LA CAPACITÉ D'UN CONDENSATEUR	89
7.1 Introduction	89
7.2 Mesures d'une capacité par différentes méthodes	89
EXERCICES	95

CHAPITRE 8 • MESURE DE L'INDUCTANCE D'UNE BOBINE	101
8.1 Rappels théoriques : les oscillateurs	101
8.2 Mesure de l'inductance d'une bobine	103
EXERCICES	106
CHAPITRE 9 • OSCILLATIONS FORCÉES EN ÉLECTRICITÉ	113
9.1 Rappels théoriques	113
9.2 Matériel et précautions expérimentales	115
9.3 Circuit <i>RLC</i> série	116
9.4 Circuit <i>LC</i> parallèle	118
9.5 Filtre passe-bas : circuit <i>RC</i>	118
EXERCICES	119
CHAPITRE 10 • BILAN DE PUISSANCES	133
10.1 Rappels théoriques	133
10.2 Bilan des puissances	134
10.3 Mesures expérimentales de rendements	136
CHAPITRE 11 • NOTION DE CAPTEUR	141
11.1 Rappels théoriques	141
11.2 La photorésistance (LDR)	142
11.3 La photodiode (phototransistor) et photopile	145
11.4 Le capteur CCD (<i>Charge Coupled Device</i>) ou dispositif à transfert de charge	149
11.5 La thermistance (CTN)	150
CHAPITRE 12 • L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL EN RÉGIME LINÉAIRE	153
12.1 Rappels théoriques	153
12.2 Tracé de la caractéristique de transfert d'un AO : $U_s = f(\varepsilon)$	160
12.3 Montages en régime linéaire	160
EXERCICES	165
CHAPITRE 13 • DISTRIBUTION DU COURANT ÉLECTRIQUE. SÉCURITÉ DES PERSONNES ET DES MATÉRIELS	173
13.1 Introduction	173
13.2 Expériences relatives à la sécurité électrique	175
13.3 Transport de l'électricité	181

CHAPITRE 14 • MODULATION D'AMPLITUDE ET DE FRÉQUENCE	183
14.1 Rappels théoriques	183
14.2 Étude expérimentale de la modulation d'amplitude	194
14.3 Étude expérimentale de la modulation de fréquence	198
EXERCICES	199
CHAPITRE 15 • ACOUSTIQUE	207
15.1 Rappels théoriques	207
15.2 Matériel	211
15.3 Mesure de longueur d'onde	211
15.4 Mesure de la vitesse du son dans l'air	212
15.5 Mise en évidence de l'effet Doppler	215
15.6 Niveau acoustique	216
15.7 Analyse de Fourier d'un signal complexe	216
EXERCICES	217
CHAPITRE 16 • CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE (CAN) ET NUMÉRIQUE-ANALOGIQUE (CNA)	223
16.1 Rappels théoriques	223
16.2 Convertisseur analogique-numérique (CAN)	225
16.3 Convertisseur numérique-analogique (CNA)	228
EXERCICES	230
INDEX	235



Jean-Paul Bellier • Christophe Bouloy • Daniel Guéant

MONTAGES DE PHYSIQUE

Électricité, électromagnétisme, électronique, acoustique

Cet ouvrage, destiné aux candidats préparant l'épreuve orale du CAPES de physique et chimie, sera également utile aux professeurs en exercice et aux étudiants des classes préparatoires.

Ce volume est consacré à l'électricité, l'électromagnétisme, l'électronique, l'acoustique et l'utilisation des outils informatiques. Un autre volume est consacré à l'optique, la mécanique, la statique des fluides, la calorimétrie.

Outre de nombreux rappels théoriques sur les notions indispensables à connaître, les auteurs présentent les expériences à l'aide de modes opératoires détaillés, donnant ainsi la priorité à l'approche expérimentale.

Des exercices corrigés, issus des sujets du baccalauréat et du CAPES, permettent au lecteur d'évaluer ses connaissances et de se mettre en situation d'examen. L'ensemble des enregistrements informatiques proposés dans l'ouvrage est disponible sur le site web.

Des mêmes auteurs :

Capès de physique et chimie : Montages de physique, Optique, mécanique, statique des fluides, calorimétrie.



ISBN 2 10 007126 2



<http://www.dunod.com>

JEAN-PAUL BELLIER

est professeur d'université,
directeur adjoint à l'IUFM
des Pays de la Loire.

CHRISTOPHE BOULOY

est professeur agrégé de
physique à l'université de
Picardie Jules Verne.

DANIEL GUÉANT

est professeur agrégé
de physique à l'IUFM
de l'académie d'Amiens.

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE

