

Michel **Dupeux**

AIDE-MÉMOIRE

Science des matériaux

Licences • Prépas • IUT



- Composition chimique et structure
- Propriétés mécaniques et physiques
- Métaux et alliages, matériaux organiques, minéraux et composites

3^e édition

DUNOD

Michel Dupeux



AIDE-MÉMOIRE

Science des matériaux

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم الجرد:0.1250.29.....

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
3^e édition
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم620.17.1A.1D.....

DUNOD

Table des matières

CHAPITRE 1 • GÉNÉRALITÉS : QU'EST-CE QU'UN MATÉRIAU ?	1
1.1 Définition	1
1.2 Propriétés	2

PARTIE 1 : COMPOSITION ET STRUCTURE

CHAPITRE 2 • COMPOSITION CHIMIQUE DES MATÉRIAUX	7
2.1 Classification des éléments chimiques	7
2.2 Liaisons chimiques	12
2.3 Classification des matériaux et des propriétés	13

CHAPITRE 3 • STRUCTURE DES MATÉRIAUX SOLIDES	17
3.1 Solides amorphes	17
3.2 Solides cristallins	21
3.3 Effets de la composition chimique	30
3.4 Défauts cristallins	32

3.5 Effets de la température	38
3.6 Principales techniques de caractérisation chimique et structurale	45

CHAPITRE 4 • ÉQUILIBRE THERMODYNAMIQUE 59

4.1 Changements de structure dans un matériau	59
4.2 Diagrammes d'équilibre de phases	62

CHAPITRE 5 • CINÉTIQUE DES TRANSFORMATIONS DE PHASES 77

5.1 Thermodynamique des transformations de phases	77
5.2 Transformations diffusives	79
5.3 Transformations displacives	86
5.4 Applications : notions de base des traitements thermiques	88

PARTIE 2 : PROPRIÉTÉS

CHAPITRE 6 • PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES 93

6.1 Déformation élastique des solides	93
6.2 Déformation plastique des solides	96
6.3 Comportement mécanique quasi-statique	106
6.4 Ténacité et rupture	124
6.5 Comportement mécanique dynamique	128
6.6 Fractographie	131

CHAPITRE 7 • PROPRIÉTÉS PHYSIQUES 137

7.1 Masses volumiques	137
-----------------------	-----

7.2 Propriétés électriques	139
7.3 Propriétés magnétiques	144
7.4 Propriétés optiques	147
7.5 Propriétés thermiques	151

CHAPITRE 8 • DÉGRADATION : VIEILLISSEMENT, CORROSION, USURE 157

8.1 Vieillissement	157
8.2 Corrosion	161
8.3 Frottement et usure	171

CHAPITRE 9 • IMPACT ENVIRONNEMENTAL, IMPACT SANITAIRE, RECYCLABILITÉ 173

9.1 Coût en énergie	173
9.2 Risques sanitaires, toxicité	175
9.3 Recyclage	186

PARTIE 3 : PRINCIPAUX MATÉRIAUX USUELS

CHAPITRE 10 • MÉTAUX ET ALLIAGES 193

10.1 Désignation normalisée des métaux et alliages	193
10.2 Fer et alliages ferreux	214
10.3 Aluminium et alliages d'aluminium	232
10.4 Cuivre et alliages cuivreux	237
10.5 Zinc et alliages de zinc	242
10.6 Magnésium et alliages de magnésium	243

10.7 Titane et alliages de titane	245
10.8 Nickel et alliages de nickel	246
10.9 Terres rares	248
10.10 Méthodes de mise en œuvre des métaux et alliages	249
10.11 Guide d'identification des métaux et alliages	250
CHAPITRE 11 • MATÉRIAUX ORGANIQUES	255
11.1 Généralités	255
11.2 Principaux polymères thermoplastiques	265
11.3 Principaux polymères thermodurcissables	270
11.4 Principaux élastomères	270
11.5 Biopolymères	274
11.6 Méthodes de mise en œuvre des matériaux organiques	276
11.7 Guide d'identification des polymères	277
CHAPITRE 12 • MATÉRIAUX MINÉRAUX	283
12.1 Généralités	283
12.2 Verres minéraux	289
12.3 Céramiques traditionnelles	292
12.4 Céramiques techniques et cermets	294
12.5 Autres matériaux minéraux	296

CHAPITRE 13 • MATÉRIAUX COMPOSITES, MULTIMATÉRIAUX, REVÊTEMENTS ET TRAITEMENTS DE SURFACE, NANOMATÉRIAUX	299
13.1 Généralités	299
13.2 Matériaux composites	300
13.3 Multimatériaux	319
13.4 Traitements de surface et revêtements	320
13.5 Matériaux cellulaires	326
13.6 Nanomatériaux	328
CHAPITRE 14 • SÉLECTION DES MATÉRIAUX	335
14.1 Propriétés d'usage	336
14.2 Adéquation matériau-fonction	336
14.3 Adéquation matériau-procédé	340
14.4 Sélection multicritères	344
ANNEXES	349
BIBLIOGRAPHIE	353
INDEX GÉNÉRAL	359
INDEX DES MATÉRIAUX	373

AIDE-MÉMOIRE

Science des matériaux

Cet aide-mémoire offre un panorama complet de la composition, de la structure et des propriétés des principaux matériaux constituant tous les objets qui nous entourent. L'ouvrage est conçu pour permettre au lecteur de retrouver rapidement une définition, une dénomination ou une formule. Il apparaîtra rapidement comme un ouvrage indispensable aux étudiants de l'enseignement supérieur, ainsi qu'aux professionnels.

Cette nouvelle édition actualisée introduit des informations complémentaires notamment sur les différentes échelles de dureté, les biopolymères, les terres rares, les risques sanitaires liés aux matériaux, la diffusivité thermique et le recyclage des matières plastiques.

3^e édition

MICHEL DUPEUX
Est ancien professeur à
l'Université de Grenoble.

La collection AIDE-MÉMOIRE

- ▶ des notions de base indispensables
- ▶ des données directement opérationnelles
- ▶ un outil de travail efficace au quotidien



9 782100 745593

6652107
ISBN 978-2-10-074559-3

Les actus



du savoir

DUNOD
dunod.com