

Nous avons lu

LIVRES

Propriétés et comportements des matériaux du microscopique

au macroscopique par Alain CORNET et Françoise HLAWKA

Éditeur : Ellipses - Collection Technosup - 2003 - 306 pages - 33 € -

ISSN/ISBN : 978-2729817510.

Public visé : Universitaire, Licence L1 à L3, IUT et CPGE.



Alain CORNET, ingénieur ENSAIS est professeur des universités à l'INSA de Strasbourg où il est responsable du Laboratoire d'ingénierie des surfaces et où il enseigne la science des matériaux et l'ingénierie des surfaces. Françoise HLAWKA, ingénieur chimiste ENSCL est maître de conférences à l'INSA de Strasbourg où elle dirige des recherches en ingénierie des surfaces et où elle enseigne la science des matériaux.

Cet ouvrage, principalement destiné aux étudiants de premier cycle universitaire ou préparant les concours des grandes écoles, rassemble les principales notions sur les propriétés des matériaux et leur comportement lorsqu'ils sont soumis à une sollicitation mécanique. Les auteurs ont écrit cet ouvrage en se basant sur leur expérience d'enseignement et notamment sur le fait qu'ils ont constaté que les étudiants ont parfois des difficultés pour faire le lien entre les différentes sciences fondamentales intervenant dans la Science des Matériaux. Le présent ouvrage est donc un cours, largement illustré par des figures et tableaux, agrémenté de nombreux exemples et où chaque chapitre est suivi par une série d'exercices.

Le cours contenu dans cet ouvrage se veut généraliste pour couvrir le maximum de domaines et d'exemples sur les relations structure-propriétés des matériaux. Cependant, chaque notion abordée est décrite avec précision afin de permettre au lecteur de comprendre finement les propriétés et les mécanismes mis en jeu. La lecture de cet ouvrage de cours est aisée grâce à des explications simples, claires et précises, grâce à l'utilisation de nombreuses figures (en moyenne deux par page) et grâce à des développements mathématiques facilement compréhensibles dès le niveau L1.

La première partie « de la microstructure à la macrostructure des matériaux » aborde tout d'abord les notions fondamentales de l'atomistique (bases de mécanique quantique, les orbitales atomiques, les types de liaisons...). Dans les cinq autres chapitres de cette partie, la structure et les propriétés des solides cristallins et amorphes sont décrites dans le cas des trois classes de matériaux. Les auteurs définissent alors les notions de liaisons atomiques et de défauts dans les matériaux. Cela permet alors au lecteur de passer progressivement de la structure aux propriétés élastoplastiques microscopiques (déformations, vibrations), aux propriétés physiques des matériaux (conducteur, diélectrique, magnétique) et enfin aux méthodes d'études expérimentales des microstructures (microscopie, diffraction des rayons X, spectroscopie IR).

La deuxième partie propose l'étude des transitions de phase, selon les lois de la thermodynamique, et met en évidence les changements de structure et de propriétés subis par un matériau lors de son élaboration et de son utilisation. Après avoir défini la notion de transition et d'équilibre de phases, les auteurs expliquent alors les phénomènes de solidification et de transformations à l'état

solide (eutectique, péritectique, hétérogénéité, systèmes ternaires, précipitation, écrouissage, recristallisation, transition vitreuse...).

Enfin, découlant de ces deux premières parties, l'étude des propriétés mécaniques (statiques et dynamiques) aboutit aux lois de comportement des trois classes de matériaux (élastique, visco-élastique, plastique, viscoplastique, élastoplastique), lois qui traduisent leur réponse à une sollicitation mécanique, en tenant compte des influences du temps, de la température (fluage) et de l'endommagement progressif (fatigue, rupture).

Enseignant les propriétés et comportements des matériaux dans différents modules, j'ai apprécié la lecture de cet ouvrage que je recommande vivement comme première approche et comme complément de cours à tout étudiant dans le domaine de la science des matériaux.

Vincent LEGRAND