Éditorial du numéro spécial de la revue Matériaux et Techniques sur le colloque « Indentation 2008 »

L'indentation est un test mécanique, dérivé du test de dureté classique, qui consiste à observer l'évolution de l'effort en fonction de l'enfoncement imposé d'un pénétrateur dans le matériau testé. Ce test mécanique a pris un nouvel essor avec la mesure précise, en continue, des grandeurs mesurables et la miniaturisation du test jusqu'à l'échelle nanométrique.

Les recherches menées sur le test d'indentation portent sur les aspects théoriques, analytiques, numériques et expérimentaux. Les mécanismes de déformations sous l'indenteur sont très complexes mais leur compréhension permet l'étude locale de matériaux homogènes ou hétérogènes de grands ou faibles volumes. Le test d'indentation peut être pratiqué aux échelles macro, micro et nanométriques avec différentes formes d'indenteurs.

À l'échelle nanométrique, le test permet d'accéder localement à la dureté et à un module caractérisant l'élasticité des constituants d'un alliage, des revêtements et couches minces ou des nanostructures. Couplé au Microscope à Force Atomique ou au Microscope Électronique à Balayage, le test permet l'analyse des déformations élémentaires à l'échelle du nanomètre.

Pratiqué à l'échelle macrométrique, le test d'indentation permet de remonter à la loi de comportement mécanique des matériaux, indispensable à la prévision par simulation numérique du comportement des matériaux utilisés pour la construction des structures et des systèmes mécaniques. Les lois de comportement sont habituellement obtenues par un test de traction, destructif et nécessitant un échantillon de matériau aux formes complexes normalisées. Au contraire, le test d'indentation présente l'avantage de pouvoir être pratiqué sur un échantillon de forme simple et de petit volume ou directement sur des pièces mécaniques sans les détruire.

L'étude de ce test mécanique par les approches théorique, numérique et expérimentale occupe de nombreux chercheurs du monde entier et particulièrement en France où l'on compte l'une des plus fortes densités de laboratoire s'intéressant à l'indentation.

Le colloque indentation 2008 à Rennes (<http://www.mecanique.univ-rennes1.fr/LARMAUR/indentation2008/index.html>) a permis de réunir une communauté de chercheurs travaillant sur le test d'indentation et de faire le point sur les dernières avancées dans le domaine de l'analyse du comportement à l'indentation des matériaux. À l'issue de ce colloque, une dizaine d'articles a été sélectionnée pour parution dans ce numéro spécial de la revue Matériaux & Techniques. Le lecteur y trouvera certains aspects fondamentaux de l'indentation, des études sur l'analyse phénoménologique de l'indentation ainsi que des travaux sur l'effet de taille, l'effet de la densité initiale de dislocation, l'influence du frottement et l'influence du type d'écrouissage du matériau sur les grandeurs mesurables en indentation. Enfin, plusieurs articles portent sur la caractérisation mécanique par indentation, à différentes échelles, de matériaux tels que les polymères, les matériaux métalliques, les verres et les composites.

Le comité d'organisation (O. Bartier, L. Charleux, X. Hernot, V. Keryvin, et G. Mauvoisin) tient à remercier tous les membres du comité scientifique du colloque (E. Bartel, S. Benayoun, D. Chicot, E. Felder, E. Le Bourhis, J.-L. Loubet, G. Mauvoisin, Ph. Pilvin, J.-C. Sangleboeuf et M. Troyon) qui ont accepté de rapporter chacun sur plusieurs articles publiés dans cet ouvrage.

Le comité éditorial,
O. Bartier et G. Mauvoisin