

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

En bref

Nanomatériaux

Le matériau aux pores géants

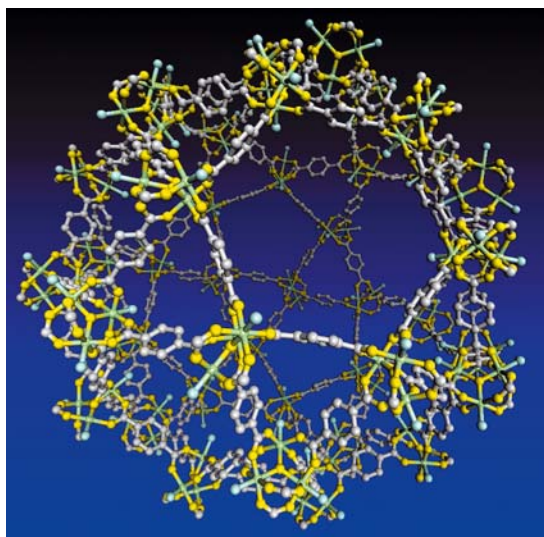
Une équipe de chercheurs français vient de mettre au point un nouveau matériau nanoporeux : MIL-101. Ils ont combiné chimie raisonnée et simulation numérique pour créer le téréphtalate de chrome, aux performances remarquables.

Les nanomatériaux poreux sont des matériaux dont la taille des pores flirte avec le nanomètre. Un millier d'atomes peut être contenu dans une sphère de 2 à 3 nanomètres. Un gramme de nanomatériaux poreux, déplié, représente une surface de plusieurs centaines à plusieurs milliers de mètres carrés.

Ces nanomatériaux aux propriétés adsorbantes (adhésion et fixation à la surface) sont capables de piéger, capturer un certain nombre de substances ou de molécules. Ils peuvent, notamment séparer ou stocker des gaz comme l'hydrogène (utiles pour les piles à combustible), le méthane ou le gaz carbonique, mais aussi permettre une extraction ou un piégeage sélectif de solvants. Ces solides poreux deviennent alors des matériaux stratégiques, en terme d'énergie et de développement durable.

L'équipe dirigée par Gérard Ferey de l'Institut Lavoisier (CNRS/université de Versailles), vient de mettre au point le téréphtalate de chrome ou MIL-101 (Matériaux de l'Institut Lavoisier n° 101). Ce solide est décrit dans la revue Science [Science 309, 2040 (2005)], comme un excellent candidat pour le stockage de l'hydrogène à la température de l'azote liquide.

Sa maille, d'un volume de plus de 700 000 angströms (10⁻¹⁰) avoisine celle des protéines. Ce nanomatériau possède deux types de pores de diamètres accessibles de respectivement 2.9 et 3.4 nm et une surface spécifique de près de 6 000 mètres carrés



Vue en perspective de la grande cage de MIL-101. Les atomes de chrome sont en vert, ceux d'oxygène et de carbone, en jaune et blanc et les molécules d'eau sont en bleu pâle.

par gramme, ce qui laisse loin derrière le précédent record de 4 500 mètres carrés par gramme, détenu par une équipe américaine. Ces pores peuvent accueillir en quantité importante des espèces moléculaires

Découverte d'un nouvel état de la matière

Le « superfluide métallique » est un nouvel état quantique découvert par le calcul numérique par les chercheurs en physique théorique Egor Babaev et Asle Sudbo de l'université norvégienne de Science et de Technologie à Trondheim et Neil Ashcroft de l'université de Cornell.

S'il pouvait être observé expérimentalement, le superfluide serait un nouveau membre de la famille des « super » états qui inclut déjà les supraconducteurs, les superfluides liquides et gazeux, et les supersolides.

Ce nouvel état pourrait apparaître pour l'hydrogène ou un de ses isotopes sous très haute pression. D'après les chercheurs, le superfluide métallique pourrait être observé expérimentalement dans les cinq à dix années à venir.

volumineuses, comme des ions de Keggin d'un diamètre de plus de 1 nm qui sont d'excellents catalyseurs, mais aussi des médicaments comme l'ibuprofène.

En plus de ses capacités en tant que nanoréservoir, les chercheurs ont montré son potentiel pour devenir un nanoréacteur. Ils ont pu en effet synthétiser, in situ, à cette échelle des nanoparticules de sulfure de zinc, c'est-à-dire, un semi-conducteur. Ces travaux ouvrent des perspectives intéressantes pour les nanomatériaux. Les pores pourraient servir de moule et permettraient d'étudier la nanophysique de ce type de solides.

Au-delà des performances elles-mêmes, la méthode d'accès à la structure, combinant chimie raisonnée et simulation numérique, est originale puisque celle-ci peut être prédite une fois que les conditions chimiques correspondant à l'existence de la partie inorganique sont maîtrisées.

Un matériau solide et liquide

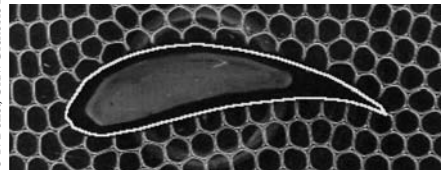
Comment prévoir le comportement des matériaux qui, comme les mousses, sont solides et liquides ? A Grenoble, des chercheurs mettent au point un modèle expérimental qui révèle l'élasticité de la mousse fluide.

La mousse est un matériau qui se comporte selon les cas comme un solide ou un liquide. Lorsque l'on observe la mousse à raser, elle garde une forme, voire se sculpte, mais s'écoule sous la lame de rasoir en mouvement. Cette complémentarité entre écoulement et solidité est une des raisons qui poussent à choisir la mousse dans des applications industrielles.

Ainsi, quand dans les mines on souhaite séparer le minerai utile de la gangue inutile, on le fait dans de grandes cuves où la mousse est assez fluide pour s'écouler en permanence du bas vers le haut, tout en étant assez résistante pour charrier avec elle le minerai. Elle remplace aussi la boue dans certains forages pétroliers, comme liquide qu'on injecte au cours du forage, dans le but d'empêcher le puits de s'effondrer. Quand on dégivre des pare-brises d'avions, on les enduit d'une

mousse capable de tenir sur une vitre presque verticale, mais qui s'enlève sous l'effet du vent dès le démarrage de l'avion.

© B. Dollet, Univ. Grenoble I



La mousse, qui s'écoule de la gauche vers la droite, abaisse l'aile d'avion au lieu de la soulever.

Pour analyser ce comportement complexe, les chercheurs Benjamin Dollet et François Graner du laboratoire de Spectrométrie Physique à Grenoble (CNRS et univ. Grenoble I), ont construit une soufflerie originale : la mousse est poussée dans un canal de visualisation où l'on observe son écoulement autour d'un obstacle ayant

le profil d'une aile d'avion. Sans surprise, la mousse ralentit là où on lui offre plus de place, c'est-à-dire dans le creux sous l'aile, et accélère au-dessus de l'aile.

Plus inattendu, alors que dans le cas de l'air un tel écoulement crée une différence de pression qui soulève l'avion, la réponse de la mousse est dominée par l'élasticité des bulles. Pour réduire leur déformation, les bulles du bas tirent, les bulles du haut poussent, et il en résulte que l'aile d'avion descend. Il serait impossible de faire voler un avion dans de la mousse...

Ces mesures et cette analyse permettent de mieux comprendre toute une classe de matériaux, solides ou liquides selon les situations : depuis les matériaux pâteux, boues, émulsions, jusqu'aux granulaires, tas de sable ou de sucre, en passant par les tissus de cellules biologiques. L'intérêt sera de pouvoir prédire par le calcul ou par la simulation numérique la réaction de ces matériaux dans des situations variées, en particulier dans des milieux confinés où on ne peut pas les voir directement.

Réf. : B. Dollet, M. Aubouy, F. Graner, *Phys. Rev. Lett.* 95, 168303 (2005).



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

CNRS Formation Entreprises

du 9 au 13 janvier 2006
à SOPHIA ANTIPOLIS (06)

Approches scientifiques des procédés de mise en forme des polymères

du 23 au 26 janvier 2006
à SOPHIA ANTIPOLIS (06)

Tribologie de la mise en forme et mécanique du contact : tronc commun

Le 27 janvier 2006
à SOPHIA ANTIPOLIS (06)

Tribologie de la mise en forme et mécanique du contact : 2ème phase

du 6 au 10 février 2006
à SOPHIA ANTIPOLIS (06)

Adhésion - Adhérence (option 5 jours)

du 6 au 8 février 2006
à SOPHIA ANTIPOLIS (06)

Adhésion - Adhérence (option 3 jours)

du 13 au 17 mars 2006
à SOLAIZE (69)

Base de la spectrométrie de masse : couplage GC-MS

du 15 au 17 mars 2006
à LILLE (59)

Tirer le meilleur parti des microscopies à champ proche

Stage à la carte. Nous consulter.
à SOLAIZE (69)

Spectroscopie d'absorption dans l'infrarouge et couplages TGA-IR, microscopie/IR

Centre de ressources en formation

Un problème de formation particulier ? N'hésitez pas à nous consulter :

- par mail à ressources@cf.cnrs-gif.fr
- par téléphone au 01.69.82.44.96

Catalogue, programmes et inscriptions : **CNRS Formation Entreprises** Bât. 31 - Av. de la Terrasse 91198 Gif-sur-Yvette Cedex
Tél. : 01 69 82 44 55 - Fax : 01 69 82 44 89 Internet : <http://cnrsformation.cnrs-gif.fr>

Forum « La Science et Nous » 2005

L'Homme et la matière : matière à questions

Le 18^e forum « La Science et Nous », événement majeur de la Fête de la Science en Ile-de-France, organisé par l'ASTS (Association Science Technologie Société) à l'initiative du Conseil Général du Val-de-Marne, était cette année dédié à « L'Homme et la matière ». Il a accueilli du 12 au 15 octobre 2005, à l'Espace Jacques Brel, Fontenay-sous-Bois (94), plus de 30 partenaires (grandes institutions de la recherche française : CNRS, INRA, INSERM, IRD... ; laboratoires universitaires, associations, collectivités territoriales, entreprises : Gaz de France, EDF, France Télécom, Eiffage, ADP, SIEVD...) et près de 15 000 visiteurs (grand public, scolaires, étudiants, chercheurs, entreprises...).

Le monde scientifique invitait les visiteurs à un véritable voyage au cœur de la matière, organisé autour de quatre pôles : - De l'infiniment grand (le cosmos) à l'infiniment petit (atome) : tout est matière ; - de la matière aux matériaux : le travail de l'Homme ; - Rêve de matière : pour inventer un nouveau monde ? ; - La matière, c'est la vie.

Rêve de matière

Le thème Rêve de matière a permis d'aborder les progrès réalisés en matière de technologies (nanotechnologies) et dans la connaissance des métaux ou combinaisons de matières brutes. Ceci conduit à la création de nouveaux matériaux répondant à des contraintes fortes dans des environnements hostiles. Ainsi la société Eiffage TP a présenté les matériaux utilisés dans la construction de la barrière de péage du viaduc de Millau dont le BSI(r)/CERACEM céramiques de ciment, coulables à froid à structure haute densité, qui présentent des propriétés exceptionnelles de résistance, compacité, durabilité et un aspect de surface fini et régulier.

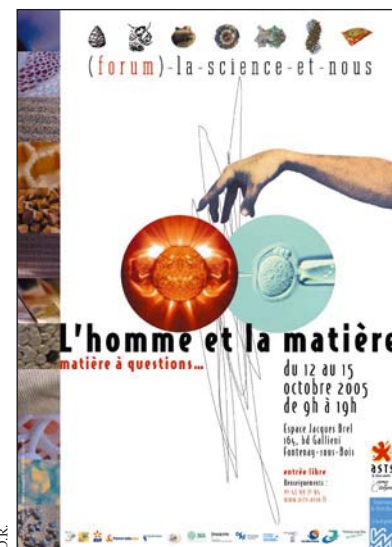
Par ailleurs, Aéroports de Paris a fait découvrir aux visiteurs de nombreux matériaux aux propriétés techniques nom-

breuses. Citons le verre EVA (fabriqué par GLAVERBEL) sandwich de verre et de métal, utilisé pour les verreries et façades auxquels on peut ajouter des intercalaires de vitrages feuilletés, le CORIAN (fabriqué par Dupont), résine de polyester et alumine utilisé pour le mobilier de comptoir du futur terminal CDG1 en remplacement du stratifié.

Nanotechnologies

Un grand débat autour du thème « Les nanotechnologies, rêves et promesses » a réuni de nombreux experts : Maria Chamarro (professeur à l'université Pierre et Marie Curie Paris 6, chercheur à l'Institut des Nanosciences de Paris), Philippe Colombari (directeur du laboratoire de Dynamique, interaction et réactivité, CNRS - université Paris 6), Louis Laurent (ancien chef de département du CEA, responsable du programme Agence National Recherche, physicien), Jean-François Joanny (directeur du laboratoire physico-chimie de l'Institut

Curie) et Jacques Perriault (professeur en Sciences de l'information et de la communication à l'université de Nanterre, modérateur du débat) qui ont échangé autour des questions suivantes : Qu'est-ce que les nanotechnologies ? De quoi sera composé notre futur technologique ? De quelles avancées l'Homme pourra-t-il bénéficier, qui pourraient bouleverser sa vie ? Une réflexion sur le programme NBIC qui désigne la convergence entre nanotechnologies (N), biotechnologies (B), technologies de l'information (I) et sciences cognitives (C) et sur les risques et les incertitudes quant à leur impact sur la santé et sur la société.



Millau : couverture du péage



Tous droits réservés - Eiffage TP

La couverture du péage de Millau a été réalisée à partir d'un Béton Fibré à Ultra Hautes Performances (Bfup) appelé BSI(r)/CERACEM. Ce béton, dont la résistance est 6 fois supérieure à un béton concurrenter, en terme

d'élancement de pièce (sa finesse), le métal. Cette couverture, en hélice, est constituée par la juxtaposition de 53 voussoirs élémentaires de 28,00 x 2,00 x 0,80 m. Ces voussoirs, coulés à chant et à joints conjugués - le côté du voussoir

n° 1 sert de fond de moule au voussoir n° 2, etc. - comportent 13 alvéoles en polystyrène, afin d'en réduire le poids. L'assemblage, c'est-à-dire leur serrage les uns aux autres, est effectué par la mise en tension de 28 câbles de 216 tonnes chacun.

Régions

Brest se dote d'un nouveau centre de recherches

Inauguration du nouveau centre de recherches de l'ENSIETA à Brest : quatre laboratoires au service de la mécanique des structures navales et des sciences et technologies de l'information.

Michèle Alliot-Marie, ministre de la Défense, inaugurerait le 27 septembre dernier, le nouveau centre de recherches de l'ENSIETA (École Nationale Supérieure des Ingénieurs des Études et Techniques d'Armement) en présence de François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la recherche, et de nombreuses personnalités.



D.R.

Principalement dédié à la mécanique des structures navales et aux STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) le nouveau bâtiment comprend 12 salles de calcul, de nombreux bureaux mais surtout un hall d'essai de 400 m² ayant permis l'installation en août 2005 d'équipements spécifiques destinés aux recherches sur la mécanique des structures navales (machine de fatigue 3 axes, machine de chocs).

Côté humain, entre 2001 et 2005, 25 nouveaux postes d'enseignants chercheurs ont été ouverts. Aujourd'hui le pôle scientifique de l'école compte 70 enseignants chercheurs et cadres techniques et 33 doctorants.

Les activités de recherche et développement sont structurées autour de quatre laboratoires.

Le Laboratoire E3I2-EA3876 (Extraction et Exploitation de l'Information en Environnement Incertains) est reconnu par le Ministère de la Recherche et de l'Éducation Nationale depuis janvier 2004.

L'activité de recherche se situe principalement dans le domaine des STIC. L'activité du laboratoire concerne à la fois la modélisation et l'analyse du problème direct et aussi l'étude du problème inverse. Le projet de recherche concerne globalement l'élaboration et la mise en place d'un système d'information et d'assistance pour l'aide à la décision dans un environnement perturbé et évolutif. De nombreuses collaborations industrielles existent : Thales, Ixsea Oceano, ECA...

Le Laboratoire MSN (Mécanique des Structures Navales) développe des travaux de recherche sur la durabilité des structures navales : les chargements périodiques de la houle engendrant des phénomènes de fatigue et les impacts de structures sur l'eau. Certaines spécificités du domaine naval sont très importantes à prendre en compte dans les travaux, en particulier les problèmes de corrosion, due à l'agressivité du milieu marin. Les matériaux couramment utilisés, et donc à étudier, sont des aciers ou des composites. Enfin, il faut étudier des structures assemblées, par soudage ou collage. L'approche scientifique de ces problèmes mêle à la fois des aspects de modélisation théorique, des aspects expérimentaux et de la simulation numérique. Grâce aux nouveaux équipements (machines de fatigue, de choc, et de vibrations) les équipes pourront désormais reproduire en laboratoire, sur de grands morceaux de structures et non plus sur des éprouvettes, les contraintes exercées par la mer afin d'étudier les différents problèmes de fatigue, d'usure... De nombreux contacts existent autour du calcul des structures grâce aux enseignements en Architecture Navale et Ingénierie Offshore et autres options en mécanique.

Le Laboratoire DTN (Développement des technologies nouvelles) a pour but de favoriser les innovations et les transferts de

technologies dans les domaines de la conception mécanique, de l'informatique, de l'automatique ou de l'électronique. Les thématiques de recherche portent sur l'analyse et la commande de systèmes non linéaires, l'ingénierie des modèles pour systèmes embarqués, la thermodynamique, l'adsorption, la mécanique des fluides, la conception mécanique.



D.R.

De nombreux projets de développements industriels sont déjà en cours. Les principaux collaborateurs industriels sont Airbus, Astrium, Bosh, CS-SI, Dassault, DCN, ECA, Elektrobot, Thales.

Enfin, le laboratoire SHI (Sciences Humaines pour l'Ingénieur) a comme thème général de recherche la « formation et professionnalisation des ingénieurs ».

Des premiers résultats prometteurs

L'ENSIETA est fortement impliquée dans le pôle de compétitivité « Mer » sur les sciences et technologie de la mer reconnu pôle à vocation mondiale lors du CIADT du 12 juillet 2005 ainsi que dans les pôles « Auto haut de gamme » et « Images et réseaux ». Désormais, l'école dispose d'un pôle d'excellence en matière de comportement dynamique des matériaux et d'intelligence embarquée : une force qui lui permettra de participer au développement économique de la région brestoise.

MATÉRIAUX, MÉCANIQUES ET MANAGEMENT

L'ISMANS crée l'Institut Francis FER pour développer la formation continue

Diplômante ou qualifiante ces formations s'adresseront aux dirigeants, ingénieurs et responsables de tous secteurs d'activités désireux de sortir des chemins battus en terme de connaissances et de sciences des organisations.

L'ISMANS (Association Institut Supérieur des Matériaux du Mans), est une école d'ingénieurs consulaire membre de la Conférence des Grandes Écoles, spécialisée dans les domaines de la conception mécanique et des nouveaux matériaux. Elle accueille chaque année une soixantaine d'élèves ingénieurs pour un cursus de 3 ans et une soixantaine d'ingénieurs déjà formés pour un cursus d'une année en management et sciences des organisations.

Au cours des dix dernières années, l'école a développé une offre de formation comprenant : un diplôme d'ingénieurs habilité par la CTI depuis 1992 ; deux masters franco-canadiens en management et sciences des organisations dont l'un est accrédité par le Project Management Institute (PMI-US) ; un programme de formation continue spécifique.

Plus de 300 ingénieurs de conception de recherche et développement ont ainsi été formés pour les secteurs de l'aéronautique, de l'automobile mais aussi de la chimie, des cosmétiques, et des matériaux. Fondée sur une approche volontairement transdisciplinaire, les ingénieurs ISMANS maîtrisent les méthodes de calcul de structure, les calculs non linéaires simulant en particulier les événements de type crash et l'optimisation des propriétés des matériaux existants et le calcul de conception de nouveaux matériaux.

Dans le domaine des sciences de l'organisation, plus de 250 ingénieurs possédant une double compétence ont été formés en collaboration avec l'UQO pour tous secteurs d'activités industriels.

Parallèlement à l'activité formation, l'école a développé des recherches fondamentales, appliquées ou radicales dans les domaines du magnétisme moléculaire, des matériaux et dispositifs amortissants et de la physique

théorique. Parmi les résultats marquants, on notera la création d'emplois de haute technologie dans le domaine de développement de dispositifs mécaniques innovants et la forte synergie avec les concepteurs de logiciels très avancés pour l'ingénierie (SAMTEC, Materials Design, Radioss).

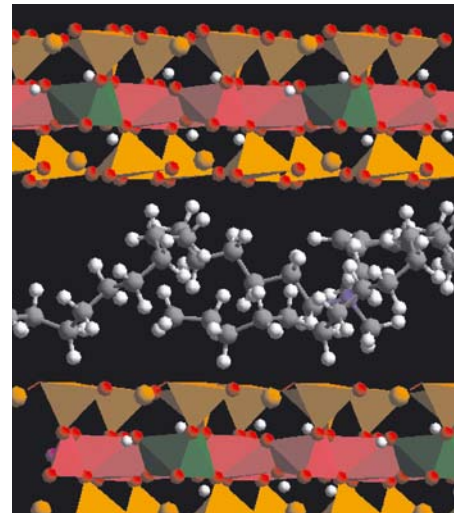
Cette expertise en formation et en recherche est désormais reconnue au niveau national et international, aussi bien par les entreprises que par la communauté scientifique (voir encadré).

L'offre de formation proposée s'adresse majoritairement à des professionnels disposant de plusieurs années d'expériences et travaillant dans des organismes publics ou des entreprises.

Elle relève de 5 classes d'expertise : 1- la mécanique, en particulier la mécanique non linéaire ; 2- la mécanique quantique et statistique, en particulier pour la mise à niveau des centres de recherche industriels en matière de maîtrise des codes de calculs quantiques ; 3- l'informatique : l'Open Sources et les stratégies de calculs partagés ; 4- les méthodes de caractérisation de matériaux (couplées au calcul) ; 5- le management de projets et les sciences des organisations (en lien avec les fondements conceptuels).

Pour développer la formation continue, l'ISMANS a créé l'Institut Francis FER (For Engineering Renaissance) en hommage à l'éminent thermodynamicien de l'École des Mines, décédé en 1984.

Cette structure opérationnelle rassemble : plus de 100 experts de niveau international, enseignants à l'ISMANS et dans les universités françaises et étrangères (Afrique, Allemagne, Amérique du Nord et du Sud, Asie, Europe, Inde, Russie) et des industriels partenaires en lien étroit avec la recherche fondamentale et appliquée.



Comparaison entre les constantes élastiques calculées et les données expérimentales d'une série de matériaux (ISMANS).

L'Institut Francis FER aura 2 autres missions : promouvoir auprès des professionnels des actions dans le domaine du Management par Projet et la science des organisations en association avec les universités du Québec, ainsi que coordonner et promouvoir au niveau européen l'activité d'innovation menée dans des PME de haute technologie.

Un institut reconnu à l'internationale

- Yoann Boutard (promotion ISMANS 2004) ainsi qu'une équipe de chercheurs français (université Paris-Sud et CNRS d'Orsay menés par le Prof. Philippe Ungerer de l'Institut Français du Pétrole), récompensés par le 1^{er} prix international pour la simulation de fluides, par The American Institute of Chemical Engineers et l'American Chemical Society coordonnés par le National Institute of Standards and Technology.
- Arnaud Iwanczuk (promotion 2004) : 3^e prix « Rail & recherche » de la SNCF pour ses travaux sur la « modélisation numérique d'obstacles rigides pour valider des méthodes de sécurité passive ». Ses travaux vont être repris pour servir de norme européenne en matière de crash test.
- Système SPADD, invention ISMANS/ARTEC : prix Innovation Défense 1997.

■ Le livre multimédia de la corrosion (2^e éd.) et sa version anglaise **Multimedia Corrosion Guide**

SOUS LA DIRECTION
DU PROFESSEUR SYLVAIN AUDISIO



Les plus grands spécialistes de la corrosion en milieu industriel (Aérospatiale, CEA, EDF, ELF, Fragéma, GDF, Pechiney, Renault, Rhône-Poulenc, Ugine, etc.) ont collaboré avec les experts universitaires (INSA, UTC, ENSEEG, ENSCP, ENSAM, etc.).

Il s'agit d'un ouvrage de référence des chercheurs, ingénieurs, techniciens et étudiants dans le domaine de la corrosion des matériaux métalliques.

Ces nouvelles versions de cet ouvrage multimédia intègrent de nouveaux cas et de nouveaux chapitres mais aussi des fonctions encore plus performantes et intelligentes.

Editeur : INSAVALOR SA (décembre 2004)

■ Formulation des composés siliconés et fluorés

PAR PIERRE LANTERI ET CLAIRE BORDES, COORD.



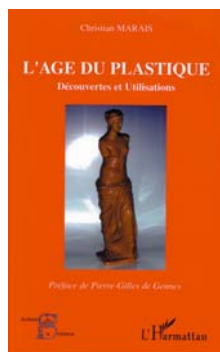
Cet ouvrage, consacré à la conception et la fabrication des tensio-actifs et des poly-

mères fluorés et siliconés, traite des applications de ces deux familles de spécialités dans des domaines très variés : gommes, résines, colles, mastics, émulsions filmogènes, produits pour revêtements de surfaces (hydrofugation, anti-taches), transporteurs d'oxygène et agents de contraste en médecine, produits de coiffage...

Le livre s'adresse aux enseignants, chercheurs et ingénieurs concernés par la formulation et toutes ses applications industrielles. Il intéressera autant le novice soucieux de faire le point dans cette discipline que le spécialiste à la recherche de solutions originales dans un vaste domaine couvrant la chimie de spécialités, les traitements de surface, les adhésifs, les cosmétiques, la médecine, etc. 250 pp., EDP Sciences (février 2005)

■ L'âge du plastique : découvertes et utilisations

PAR CHRISTIAN MARAIS
PRÉFACE DE PIERRE-GILLES DE GENNES

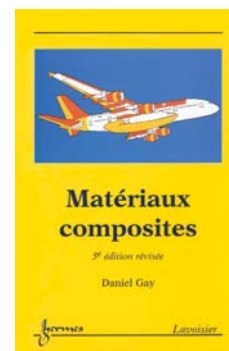


Bâti à partir de publications diverses, de traités et d'encyclopédies, de documents commerciaux et d'archives remontant au plus tôt aux années 1930, ce livre met l'accent sur le déroulement de l'histoire et le développement des matières plastiques dont la production industrielle qui s'en suit a conduit à les utiliser au quotidien. Dans un premier temps, chaque matériau est présenté brièvement. L'auteur montre comment les matières plastiques se sont

imposées sur les marchés et ont pris le pas sur les matériaux nobles comme le cuir, le bois ou le verre. Elles sont partout, sous forme de pièces moulées, de revêtements, de mousses, de films ou de fibres. Devant la présence industrielle de l'acier, de l'aluminium et divers autres métaux et alliages, l'auteur fait part de leur adaptation naturelle sur les marchés. En dernier lieu, il est rendu compte des possibilités offertes par ces matériaux et des nouvelles perspectives pour le 21^e siècle. 234 pp., L'Harmattan (mars 2005)

■ Matériaux composites (5^e éd. révisée)

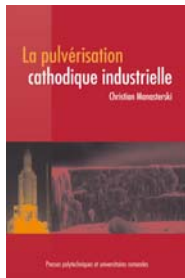
PAR DANIEL GAY



Matériaux composites, paru pour la première fois en 1987, est un ouvrage qui a puissamment contribué à la prise en compte de l'aspect « structures composites » à la fois dans l'industrie et dans l'enseignement. Cette cinquième édition répond aux préoccupations de ceux qui sont proches de la conception de pièces travaillantes en matériaux composites : ingénieurs ou techniciens, enseignants, étudiants du premier au troisième cycle universitaire. L'ouvrage est structuré en trois parties. Le niveau technique va croissant d'une partie à l'autre et l'on peut travailler sur chacune d'entre elles de façon indépendante. La dernière partie regroupe de nombreuses applications originales entièrement traitées, classées, elles aussi, par niveau croissant de difficulté. 668 pp., Hermès Science Publications (mai 2005)

■ La pulvérisation cathodique et industrielle

PAR CHRISTIAN MANASTERSKI



La pulvérisation cathodique est devenue aujourd'hui une technique incontournable de traitement des surfaces. Ce livre offre une approche pluridisciplinaire de cette technique, permettant ainsi de l'examiner sous plusieurs aspects : une approche scientifique simplifiée permettant d'expliquer et de comprendre les principaux phénomènes physiques liés aux conditions de vide ; une approche technique sur les différents types de dépôts, sur le matériel nécessaire, son rôle, son fonctionnement, sa maintenance; et enfin une approche économique donnant des éléments comme le calcul des coûts, la mise en place d'une gestion de production, qui sont nécessaires à l'exploitation industrielle et à la rentabilisation financière de ces procédés.

238 pp., Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (juin 2005)

■ Le verre - Science et technologie

PAR J. BARTON ET C. GUILLEMET



Cet ouvrage aborde à la fois des aspects théoriques ainsi que des applications industrielles. Il arrive à point pour trans-

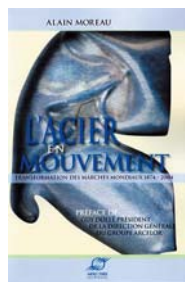
mettre et initier au verre un plus large public. Le livre traite l'origine ; la définition, l'analyse de la structure nanométrique et de ses propriétés physiques ; l'analyse de ses propriétés chimiques et les techniques d'élaboration et de mise en œuvre du verre. Il s'adresse aux chercheurs, enseignants et professionnels du verre, ainsi qu'à toute autre personne souhaitant acquérir des connaissances de base sur ce matériau.

464 pp., EDP Sciences (juin 2005)

■ L'acier en mouvement : transformation des marchés mondiaux 1874-2004

PAR ALAIN MOREAU

PRÉFACE DE GUY DOLLÉ



Depuis vingt ans, les consommations d'aciers ont doublé dans les économies de marché, alors que beaucoup considèrent encore l'acier comme un « vieux matériau » ! Le paysage mondial a connu des bouleversements majeurs, sans qu'aucun de ceux-ci n'ait été prévu. Un déplacement géographique massif des consommations s'est produit. Les corrélations apparemment les mieux établies sont remises en question, notamment entre intensités d'aciers et niveaux de développement. La compréhension de ces transformations impose de dépasser l'analyse qui fait de ce dernier paramètre le déterminant unique.

À côté des facteurs économiques, il faut prendre pleinement en compte les facteurs historiques et les facteurs techniques (utilisations spécifiques d'aciers par les bâtiments, automobiles et autres biens industriels). Il ne faut pas oublier non plus

les spécificités locales. Enfin, on ne peut se passer d'une approche sectorielle. Quelles sont les tendances actuelles des intensités mondiales d'aciers ? Sont-elles si différentes d'une grande zone économique à une autre ? Y a-t-il un mouvement de convergence entre elles ? Quels sont les déterminants essentiels de ces évolutions ?

Au-delà de la projection quantitative des tendances récentes, la réponse à ces questions permet d'envisager pour l'avenir, les incertitudes majeures qui doivent tenir en alerte les décideurs.

290 pp., Presses de l'École des Mines (septembre 2005)

■ La protection de l'acier par le zinc (guide technique)

PAR LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT



De part ses qualités mécaniques, économiques et esthétiques, l'acier est devenu omniprésent et incontournable. Le principal ennemi des entreprises de métallerie, qui mettent en œuvre quotidiennement ce matériau, reste la corrosion. Parmi les solutions anti-corrosion efficaces, la protection par le zinc tient une place prédominante. Pour obtenir un revêtement de qualité, il est nécessaire d'appréhender les propriétés apportées par le zinc, les particularités propres aux différents procédés d'application ainsi que les éventuelles contraintes qui y sont liées. Ce guide synthétise toutes les informations relatives à la protection de l'acier par le zinc utiles pour les entreprises de métallerie.

112 pp., Fédération Française du Bâtiment (septembre 2005)

CÉRAMIQUES

Filtre à particules pour moteurs diesel

CTI (Céramiques Techniques et Industrielles) a annoncé au salon international de l'automobile de Francfort, le démarrage de la production industrielle d'un nouveau filtre à particules pour moteurs diesel, à base de carbure de silicium.

Ce filtre sera ainsi le premier filtre à particules issu d'une technologie française à être produit en France.

Cette annonce intervient dans un contexte très porteur au niveau mondial. La future norme européenne Euro 5 sur les émissions diesel devrait en effet imposer, à compter de 2010, une réduction supplémentaire de plus de 80 % des émissions de particules (< 5 mg/km contre 25 actuellement) et l'équipement en filtres à particules de tous les véhicules neufs.

Fruit de 6 années de recherche, en collaboration avec l'IFP (Institut Français du Pétrole), le filtre s'appuie sur une technologie et un process de fabrication différents de ceux mis en œuvre dans les filtres en carbure de silicium jusqu'ici proposés sur le marché.

Son support nid d'abeille est composé à plus de 90 % de carbure de silicium, lié par un composé inorganique spécial à base d'oxydes réfractaires. Tout en offrant les mêmes performances thermiques qu'un filtre en carbure de silicium pur, le filtre présente deux atouts supplémentaires : une très grande élasticité à haute température et une très haute résistance chimique. Un process industriel spécifique a parallèlement été développé dans le but d'offrir toute la souplesse de production nécessaire pour répondre aux exigences du marché (en termes de porosité, taille, forme... de filtre).

Céramique résistante pour l'aéronautique

Morgan Electro Ceramics a signé un contrat de production de capteurs complets avec Smiths Aerospace, fournisseur de systèmes et d'équipement dans l'aéronautique.

Ces capteurs, qui font parties des 60 sondes de niveau de carburant que l'on peut trouver sur le Boing 777, sont équipés de composants en PZT5A2 de Morgan Electro Ceramics. Cette céramique résistante fut développée à l'origine en vue d'applications industrielles et elle résiste à des températures élevées et aux conditions de pression relatives à cette application aéronautique. De plus, l'utilisation des techniques de haute précision garantit une production constante et fiable et des contrôles fonctionnels (réponse écho) qui permettent de satisfaire le standard qualité de Smiths Aerospace.

POLYMÈRES

Rubans en mousse PVC pour une flexibilité extrême



Scapa, fournisseur de rubans, films adhésifs techniques et mastics butyles pour l'industrie automobile, lance Scapa 3279 et 3289, des rubans en mousse PVC haute température.

Ces rubans consistent en un support mousse PVC d'épaisseurs différentes, qui est enduit sur une face, d'un adhésif agressif sensible à la pression. Scapa 3279 utilise l'adhésif acrylique standard de la

gamme des mousses PVC de Scapa, alors que Scapa 3289 a un système adhésif acrylique de tack élevé.

À la différence des rubans en mousse PVC standards, les nouveaux rubans résistent en température jusqu'à 125 °C, comme les mousses polyuréthane. Les deux produits collent sur la plupart des surfaces telles que les métaux peints, l'aluminium et les profilés en plastique, avec 3289, adhésif sur les surfaces revêtues de peinture en poudre, irrégulières et difficiles à coller. Ils peuvent être utilisés dans les applications anti-bruit / anti-crissement et d'étanchéité à l'eau.

En raison des exigences de tenue en température et des finitions thermolaquées, 3289 se prête notamment à une utilisation pour l'étanchéité et la vibration au niveau des zones de positionnement des garnitures de toit.

Les produits sont disponibles sous forme de rouleaux ou découpés en formats spécifiques, qui offrent flexibilité et assurent des processus de production réduits au minimum.

Polymères et copolymères qui adhèrent

ARKEMA vient de lancer une nouvelle gamme de polymères et copolymères de poly(fluorure de vinylidène) (PVDF) réactifs : les Kynar® ADX.

Cette nouvelle famille de PVDF modifiés, qui a été présentée à la Techtextil Fair de Francfort en juin 2005, adhère à de

En bref

Polymère conducteur résistant à haute température

Un polymère conducteur plus résistant à haute température a été développé par une équipe canadienne (université du Manitoba), dont les travaux pourraient avoir un impact important dans le domaine de l'électronique ou de la micro-robotique. Le projet est dirigé par Michael Freund et Scott Kroeker. Ces auteurs étudient une classe particulière de polymères conducteurs dopés en utilisant un processus semblable à celui employé dans la microélectronique à base de silicium. Les applications pourraient être la fabrication des diodes électroluminescentes et le camouflage adaptatif.

Réf. : BA. Deore, I. Yu, PM. Aguiar, C. Recksiedler, S. Kroeker, MS. Freund, Chem. Mat. 17 (15), 3803 (2005).

nombreux matériaux supports, dont : les autres polymères de performance (polyamides, polyester...), les polyoléfines fonctionnalisées (permettant de réaliser des structures coextrudées polyéthylène/PVDF), les métaux, certains types de caoutchouc.

Les Kynar[®] ADX trouvent ainsi de nombreuses applications nouvelles, notamment dans des domaines aussi divers que les tuyaux pour circuits de car-

burant, les liants pour batterie, les revêtements pour caoutchouc ou les revêtements anti-corrosion pour acier et aluminium.

La stabilité thermique, résistance aux UV et aux produits chimiques, la grande performance mécanique et les propriétés barrière, offrent par ailleurs le même niveau de performance de mise en œuvre que les résines standards Kynar[®] et Kynar Flex[®].

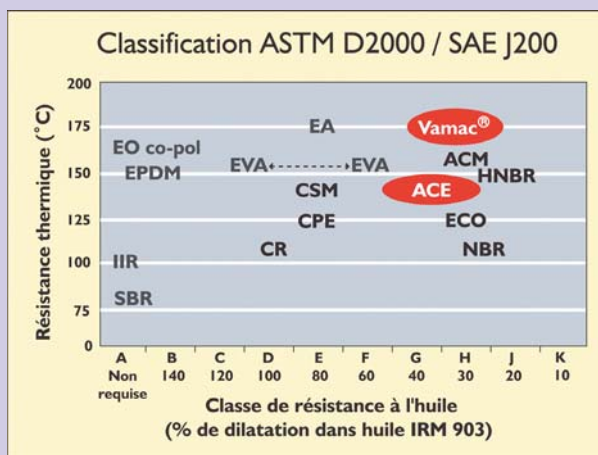
Coélastomère acrylique pour des tuyaux et conduits automobiles

Le nouveau coélastomère acrylique de DuPont Packaging & Industrial Polymers, DuPont[™] ACE, a été conçu pour répondre aux besoins de l'industrie automobile mondiale et combler la lacune entre les élastomères haut de gamme et moyenne gamme.

Ce matériau peut ainsi remplacer les ECO, CPE, EVA (à haute teneur en VA), et dans certains cas l'ACM, dans les applications requérant une résistance intermédiaire à la chaleur et aux fluides, comme par exemple les tuyaux de turbocompresseur côté froid et de refroidissement de l'huile de transmission, les conduits d'air moulés et les couvercles de tuyaux de carburant. De par sa résistance aux températures intermédiaires, il convient aux applications présentant une température de service située entre -40 et + 140 °C, et requérant la tenue aux huiles et autres fluides automobiles. Ce coélastomère offre également une bonne résistance aux fluides, notamment dans des conditions de vieillissement sous des températures élevées, ce qui le rend idéal pour les tuyaux de refroidissement de l'huile de transmission ainsi que pour ceux des turbocompresseurs, côté froid. Il ne

contient aucun halogène et ne requiert d'ajouter aucun stabilisant à base de métal lourd au compound ; se mélange dans les équipements conventionnels et sa vulcanisation s'effectue généralement au moyen d'agents de cuisson diamines standards. Il peut également être vulcanisé au moyen de per-oxyde, et de ce fait être utilisé dans des tuyaux polyester renforcés.

Ce matériau offre une excellente stabilité en bac, ce qui assure la facilité d'emploi et de stockage des compounds. Grâce à sa plus faible densité, le coélastomère peut permettre des réductions de poids d'environ 15 pour cent sur les pièces finies par rapport à l'ECO. Il ne requiert aucun stabilisant plomb, mais n'en offre pas moins une bonne résistance à l'huile et aux fluides.



MATÉRIAUX COMPOSITES

Composite pour paliers dédié aux conditions extrêmes

À l'occasion de la Foire de Hanovre 2005, la société igus a présenté un nouveau matériau baptisé iglidur Z510, qui allie une utilisation à des températures allant jusqu'à 260 °C en emploi prolongé, à une résistance à la compression et une stabilité dimensionnelle élevées.

Ce matériau est en mesure d'assumer des charges particulièrement fortes en présence de mouvements oscillants et de charges de bord. Lors de tests en rotation, il a parfaitement résisté à des sollicitations prolongées nettement supérieures à 100 MPa en mouvement permanent. En mouvement oscillant, les ingénieurs igus ont même soumis l'igidur Z510 à des charges encore supé-



rieures. C'est ainsi que l'aiguille de l'indicateur grimpa jusqu'à 300 MPa, une charge qui permet des applications toutes nouvelles. Assurer par exemple le logement sans entretien de ridelles de camion avec des matériaux hautes performances, une application jamais tentée jusqu'à présent, aux dires des spécialistes de la branche.

De surcroît, le nouveau matériau à paliers résiste très bien aux produits chimiques et se distingue par une faible absorption d'eau. A l'instar des autres paliers lisses polymères d'igus, il est exempt d'entretien et non sujet à la corrosion.

Pâtes extrudables pour le design industriel

Axon, fournisseur de solutions pour l'industrie des composites hautes performances, propose trois nouvelles pâtes pour produire des modèles et des outillages à moindre coût.

Les pâtes extrudables SC 167, SC 300 et SCP 270 forment une nouvelle gamme destinée à l'industrie et à différents marchés (automobile, nautisme, aéronautique...). Elles combinent hautes caractéris-

tiques mécaniques et facilité d'application et d'usinage pour la réalisation de pièces de grandes dimensions : maquettes de style et modèles à l'échelle 1, outillages... De par leur simplicité de mise en oeuvre, l'économie de poids et de matières utilisées, les pâtes extrudables permettent aux industriels de réduire leurs coûts de production (avec des gains de productivité pouvant atteindre 40 % par rapport aux

planches usinables) et de diminuer les délais de réalisation. Elles permettent également un très bon fini de surface, avec un faible retrait, stabilité dimensionnelle et l'absence de joint de collage. Par ailleurs, les pâtes extrudables ont de bonnes qualités environnementales de par leur faible toxicité et la faible quantité de déchets générés. De plus les opérateurs n'entrent pas en contact direct avec le produit.

Les pâtes SC 167, SC 300 et SCP 270 ont été conçues pour le design industriel, l'automobile et l'industrie nautique.

La SC 167 répond à cette exigence de l'automobile car elle permet un travail de finition manuel (la pâte est tendre et s'usine facilement).

La SC 300 répond, par sa tenue mécanique et sa tenue thermique, aux besoins du marché de l'outillage, tant par le formage des métaux que pour la cuisson de préimprégnés basse température.

La SCP 270 est préconisée dans le secteur du nautisme : pâte extrudable polyuréthane, elle est plus économique pour les grandes dimensions, tout en conservant les qualités de facilité de mise en oeuvre et de fini de surface.



Palier supraconducteur sans contact pour une application industrielle



Nexans annonce la fourniture du premier palier sans contact à base de supraconducteurs à haute température critique (HTC) destiné à une application industrielle. Le client de ce prototype est le département Corporate Technology de Siemens AG, qui le teste pour l'utiliser dans des équipements électriques. Siemens, qui mène des recherches intensives sur les supraconducteurs HTC, a récemment mis en service un générateur 4 MVA pour navi-

res qui contient un rotor à aimant supraconducteur HTC. La forte densité de courant des supraconducteurs HTC permet de concevoir des moteurs et des générateurs compacts. Cet aspect revêt une importance particulière dans les applications navales, où un faible poids et des dimensions réduites permettent d'optimiser l'utilisation de l'espace et de concevoir de nouveaux types de navires qui ne seraient pas réalisables avec des moteurs classiques. Le nouveau palier sans contact bénéficie lui aussi de la forte densité de courant des supraconducteurs HTC, même si, en l'occurrence, elle sert à maintenir un arbre rotatif en suspension dans un champ magnétique. Grâce au champ magnétique, le palier supraconducteur maintient en suspension sans contact un rotor équipé d'aimants permanents et peut supporter une charge nominale de 500 kg.

Les paliers supraconducteurs offrent une sécurité intrinsèque, ce qui les distingue des autres types de paliers sans contact. Les aimants permanents ne peuvent pas à eux seuls créer un état stable. Les paliers à base d'électro-aimants (paliers magnétiques actifs) exigent un courant d'alimentation constant pour effectuer les réglages d'équilibrage. En revanche, le palier passif supraconducteur ne nécessite pas ce type de régulation car les cristaux d'YBCO (oxyde de cuivre à base d'yttrium et de baryum) réagissent individuellement au voisinage des aimants permanents du rotor, qui sont ici disposés en anneau. Le matériau supraconducteur se comporte comme un aimant permanent sous l'influence d'un champ magnétique externe. Le cylindre supraconducteur se compose de 270 monocristaux d'YBCO produits par NSC, disposés sur une armature de

cuivre d'environ 325 mm de diamètre et 305 mm de haut. Une unité réfrigérante refroidit le cylindre de cuivre contenant les supraconducteurs jusqu'à une température d'environ -210°C . Un vide de 10 mbar appliqué à l'intérieur du palier évite la formation de givre résultant de la condensation de l'humidité atmosphérique. La masse de cuivre du stator emmagasine le froid, permettant ainsi au palier de continuer à supporter sa charge pendant plusieurs heures même en cas de panne de l'unité réfrigérante.

Le palier supraconducteur est actuellement soumis à des tests poussés. Il peut être refroidi à -245°C (le minimum requis était de -210°C), supporter une charge allant jusqu'à 690 kg (pour une exigence minimale de 500 kg) et un régime moteur atteignant 3600 tours/min. Pour ce qui concerne l'entrefer du palier, le jeu autour du rotor équipé d'aimants permanents n'est que de 1 mm. Cette même distance de seulement 1 mm sépare le cryostat, qui

fournit l'isolation thermique du matériau supraconducteur se trouvant à une température de -245°C . Des différences de température pouvant atteindre 270°C sont ainsi supportées sur une très courte distance.

Une cage pour un fonctionnement silencieux des broches de machine-outil



Il est bien connu de tous les fabricants de roulements de précision, qu'il y a certai-

nes applications où les cages standard en « résine phénolique renforcée en fibre de coton » produisent un son anormal (techniquement une vibration non linéaire de type cliquetis). La nouvelle cage SKF en PEEK, renforcée en fibre de verre pour roulements à billes à contact oblique de précision, a été conçue dans le but de réduire ou éliminer ce phénomène. La stabilité dimensionnelle accrue liée au choix du matériau, les procédés de fabrication adoptés, la réduction de masse de la cage (suivant les dimensions de 25 % à 35 % de moins que la même cage en résine phénolique) grâce au dessin spécifique (concept économie d'énergie) et la rugosité inférieure (jusqu'au $1/5^{\text{e}}$ de celle d'une cage en résine phénolique) permettent une augmentation des performances de cette nouvelle cage au niveau vibratoire, d'où un fonctionnement silencieux tout en ayant une résistance supérieure aux très hautes vitesses, où les efforts sur les cages deviennent importants.

Un thermoplastique comme alternative à l'emploi des métaux et des alliages

Le LATAMID 66 H2 G/50 de Lati, un thermoplastique technique à haut renfort de fibres de verre, peut être utilisé pour remplacer l'acier ou des alliages métalliques.

Depuis l'origine de leur utilisation, les matières plastiques ont remplacé avantageusement dans de nombreuses applications les matières existantes comme le bois ou les métaux.

Grâce à l'avènement de compounds renforcés avec des taux de plus en plus élevés de fibres de verre, les matières plastiques sont irrésistiblement employées pour des applications où le métal semblait insubstituable.

Le LATAMID 66 H2 G/50 permet grâce au compromis coût / performances / facilité de transformation de remplacer l'acier

ou des alliages métalliques dans des domaines très variés : automobile, électricité, bâtiment et outillage.

Ce polyamide 66 stabilisé contre le vieillissement thermique est renforcé avec 50 % de fibres de verre. Il se présente sous forme de granulés et offre une très grande facilité de mise en oeuvre par injection.

Du point de vue économique, l'utilisation de ce grade permet de réduire sensible-

ment le coût des pièces et du point de vue écologique, le recyclage des thermoplastiques est possible.

Ce produit est disponible dans des versions différentes afin de : résister au feu (V0 en 0.75 mm), être en contact avec des aliments (NFS / ANSI STANDARD 51), présenter un très bon état de surface en version colorée dans la masse (grade A1), offrir une résistance à l'usure améliorée (Latilub), résister aux ultra-violet (noir 3411).

Qualités en plus des qualités habituelles des thermoplastiques

- Haute rigidité env. $15\,500\text{ MN/m}^2$ (ISO 527).
- Résistance aux chocs : 90 KJ/m^2 (ISO 179-1eU).
- Limite de fluage en traction : 230 MN/m^2 .
- Très bonne résistance à la fatigue.
- Bonne tenue thermique sous charge HDT (181 MN/m^2) = 258°C .
- Utilisation en continue pour des températures de 120 à 130°C .
- Très bonne inertie chimique au contact des huiles, graisses, carburants, éthers, cétones, acides organiques et inorganiques à faible ou moyenne concentration.
- Stabilité dimensionnelle et reproductibilité de cotes grâce à un faible retrait, une faible influence de la reprise d'humidité, un faible coefficient de dilatation thermique linéaire.

ESSAI MESURE CONTRÔLE

Spectromètre pour l'analyse élémentaire des métaux et alliages



Fondis Electronic présente le spectromètre « sans étalonnage » MiniSort II, destiné aux besoins d'analyse et d'identification in situ des métaux et alliages, pour les applications de tri, de négoce et de contrôle qualité.

Ce spectromètre intègre des capteurs CCD de nouvelle génération qui garantissent d'excellentes analyses même dans des conditions d'exploitation difficiles. Les capteurs CCD ont une plage analytique qui va de 290 à 500 nm, et ne nécessitent aucun étalonnage. Ce nouvel appareil analyse les bases Aluminium, Fer et Cuivre en standard (les bases Nickel, Titane et Zinc sont disponibles en option). Le changement de base est automatique.

L'écran rétro-éclairé de l'appareil affiche le programme analytique en cours, le nom de l'alliage identifié et la composition chimique avec les concentrations. Les mesures sont rapides (2 secondes) et les résultats sont mémorisés dans l'appareil.

Un logiciel à capacité multi-base protégé par mot de passe dispose d'une bibliothèque d'alliages qui peut être éditée par l'utilisateur. Les données sont transférées vers un PC par une liaison série RS-232. Le spectromètre pèse 2 kg et ses dimensions sont de 330 × 250 × 95 mm. Il fonctionne avec une batterie NiMH d'une autonomie de 200 à 300 analyses.

Capteurs thermiques à infrarouge



En proposant la gamme des capteurs thermiques à infrarouge Optris, le Groupe Micro Epsilon, élargit son offre de solutions de mesure sans contact.

La gamme des systèmes Optris comprend des capteurs en ligne ainsi que des caméras et des pyromètres infrarouges portables majoritairement utilisés dans le contrôle et la maintenance.

Les pyromètres infrarouge « manuels » de la série MiniSight permettent de réaliser un scanning de surface et de fournir une mesure de température extrêmement précise (entre -32 et +530 °C) en 0,3 secondes. De plus, de multiples paramètres réglables comme par exemple une valeur d'émissivité ajustable, les températures minimum et maximum de l'objet à scanner et des fonctions d'alarme font de MiniSight les outils incontournables pour la maintenance.

Autre gamme : les capteurs thermiques miniaturisés (CT) destinés à la mesure en ligne offrent un éventail d'applications extrêmement large. Différentes lentilles permettent de s'adapter à une large diversité de températures ambiantes et de surfaces d'objet à contrôler pour améliorer encore la précision de mesure. Les derniers développements apportés par Micro-Epsilon à la gamme Optris (CTFast) permettent de mesurer la température d'objets en mouvement rapide en moins de 4 millisecondes.

Les caméras thermiques (InfraSight) sont proposées pour des applications de maintenance variées ; une gamme qui facilite la thermographie grâce à une excellente résolution de mesure, une large plage de températures et un logiciel d'enregistrement et d'analyse des images thermiques en temps réel.

EQUIPEMENTS

Équipements de pulvérisation et d'évaporation sous vide



ALLIANE CONCEPT a développé pour les centres de recherche, le concept initial d'EVA 300 qui vise à fournir un équipement évolutif, capable de s'adapter aux recherches présentes et futures.

Utilisables dans la recherche comme dans la production, applicables à la microélectronique comme au traitement de surface, ces équipements de pulvérisation et d'évaporation sous vide sont adaptables et évolutifs.

Ainsi, pour une adaptabilité renforcée, le procédé est basé sur une structure modulaire et évolutive qui associe chaque fonction à son rack intégrable dans la baie électrique, et qui est optimisée pour faciliter l'implantation de nouvelles fonctionnalités ou le changement des sources de dépôts.

Dotées de toutes les sécurités pour assister son utilisation, EVA 300 est également un outil didactique pour s'initier et maîtriser les techniques du vide et du dépôt de couches minces.

Opérationnel dès sa configuration de base, le système peut être complété par des fonctionnalités optionnelles.

L'équipement associé : un châssis support machine ; plusieurs types d'enceintes de travail, pompage primaire (sec ou à palettes) et pompage secondaire (turbomoléculaire, cryogénique ou à diffusion), une

multitude de porte-substrats disponibles en combinant différentes options ; une large gamme de sources de dépôts disponibles, avec la possibilité de combiner l'évaporation et la pulvérisation cathodique magnétron, un automatisme AC 300 performant et convivial et différents instruments de mesure et de contrôle.

Système optique réfractif pour mise en forme du faisceau ultraviolet de l'industrie



Newport Corporation et sa filiale française Micro-contrôle, fournisseurs de solutions pour produire, mesurer et contrôler la lumière, a lancé le système optique réfractif pour mise en forme du faisceau GBS-UV-H.

Le nouveau système optique pour mise en forme du faisceau ultraviolet est conçu sans point de focalisation interne et convient aux lasers à impulsions haute énergie et les lasers continus. Il est optimisé pour un laser ultraviolet (UV) à 248-365 nm et réalise une mise en forme d'un faisceau efficace nécessaire dans de nombreuses applications dont le traitement des matériaux, le micro-usinage, le recuit, la lithographie, l'optique non linéaire, le stockage des données optiques, et la séparation cellulaire.

Le système optique réfractif pour mise en forme du faisceau permet d'obtenir un faisceau collimaté à sommet plat. Le faisceau de sortie peut aisément être manipulé et redimensionné avec une optique d'imagerie classique. Cet instrument utilise l'optique réfractive à faible dispersion avec des traitements diélectriques anti-reflet hautement efficaces.

Conditionné afin d'éliminer les dégagements de gaz ainsi que la production de particules, le système optique pour mise en forme de faisceau GBS-UV-H est fabriqué avec des composants résistants aux UV.

USINAGE

Système pour l'usinage des pièces primaires aéronautiques en tôles aluminium

CRENO AERO, avec système MANGE-PONT a réalisé l'usinage des pièces primaires aéronautiques en tôles aluminium. Le système de détourage, qui permet de percer et de détourer simultanément plusieurs tôles d'aluminium empilées, consiste à supprimer la fixation des pièces par vissage ou par rivetage, en laissant sur le parcours d'usinage des petits ponts qui maintiennent les pièces au squelette. Avec ce nouveau système, les rivets comme sur les TRUMPF BFZ et les vis comme sur les anciennes CRENO AERO sont supprimés. Ils sont remplacés par de petits ponts de liaison entre les composants et le squelette final. Le détourage terminé, le MANGE-PONT vient réduire en copeaux ces liaisons pendant que son serre-flanc maintient fortement les tôles entre elles. On obtient ainsi une géométrie parfaite, même sur des pièces de quelques centimètres et le temps de fabrication global est divisé par 2 ou 3. Le procédé d'usinage est réalisé en plusieurs phases.

Il commence par l'empilement des différentes feuilles d'aluminium sur un panneau de contre-plaqué protégé éventuellement par une feuille de carton, sur une hauteur variable (maxi 8 à 12 mm selon le type de pièces). Avec l'aide de deux barres de relevage, la palette est introduite sur la table de travail.

Le travail sur machine commence par le perçage-fraisage des trous de différents diamètres. Ensuite, on effectue les reprises de rayon. Grâce au logiciel de préparation, la machine effectue automatiquement et seulement aux endroits nécessaires ces petits rayons à l'aide d'une fraise de diamètre approprié avant le détourage principal. Ce dernier s'effectue en général avec une fraise de 8 à 12 mm, en laissant des ponts de liaison entre les pièces et le squelette. Durant cette phase, le serre-flanc presse légèrement les tôles et son mouvement suit celui de la broche de détourage. Le cycle se termine par le fraisage des petits ponts qui relient les pièces au squelette. Pendant cette phase, on augmente la pression verticale de serrage du serre-flanc, qui immobilise alors les tôles au-dessus du petit pont à fraiser, les maintenant alors fermement. On libère aussi deux mouvements X Y, ce qui permet à la broche de fraiser le petit pont, alors que le serre-flanc est immobile sur les tôles. Enfin, grâce aux barres de relevage, l'opérateur libère rapidement la machine, et peut trier les pièces à l'extérieur.

Le nouveau procédé va éliminer les phases suivantes : la création des pattes de fixation qu'il faut dessiner en CAO ; le perçage des trous destinés à recevoir les vis ou les rivets de fixation dans les pattes, dans les pièces et dans les chutes ; la pose des vis ou des rivets de fixation ; le contre-perçage des rivets sur la machine ou du dévissage des pièces en sortie de machine et la découpe des pattes de fixation qui reste une opération de reprise manuelle longue et coûteuse en main d'œuvre.



NOVEMBRE 2005

- **Europlast 2005 : 13^e Salon International des Plastiques, du Caoutchouc et des Matériaux Composites, 14-18 novembre 2005, Paris-Nord Villepinte, France.**

Rendez-vous de tous les professionnels de la filière plastiques, l'édition EUROPLAST 2005, le salon européen des plastiques, du caoutchouc et des composites se veut une vitrine en matière de technologies avancées et de nouvelles tendances. Réunissant plus d'un millier d'exposants, cette nouvelle édition devrait mettre en scène de nombreuses innovations, en particulier dans le domaine de l'emballage et du conditionnement avec une offre élargie côté exposants.

<http://www.europlast-paris.com>

- **Expoquimia : Salon International de la Chimie, 14-18 novembre 2005, Barcelone, Espagne.**



Cette exposition internationale de chimie, est un évènement majeur pour tous les professionnels des équipements, technologies et procédés pour la chimie, la pétrochimie, la pharmacie, la cosmétique et les biotechnologies. Avec plus de 41 pays représentés et 58 000 visiteurs commerciaux, Expoquimia 2005 présentera un vaste panorama d'une industrie aux multiples facettes.

<http://www.expoquimia.com>

- **TOLEXPO : 1^{er} Salon International des équipements de production pour le travail des métaux en feuille et en bobine, du tube et des profilés, 15-18 novembre 2005, Paris-Nord Villepinte, France.**

Ce salon est consacré aux métiers du travail des métaux en feuille, des tubes et des profilés. En effet, longtemps considéré comme le « parent pauvre » de la mécanique au sein des manifestations existantes, ce secteur d'activité était positionné systématiquement en retrait par rapport à l'usinage par enlèvement de copeaux. 11 000 visiteurs et 150 exposants sont attendus.

<http://www.tolexpo.com>

- **MAINTENANCE EXPO 2005 : Le salon des solutions de maintenance industrielle et tertiaire, 15-18 novembre 2005, Parc des Expositions de Paris Nord-Villepinte, France.**

Conçue pour répondre aux attentes des responsables d'actifs industriels et tertiaires ou de patrimoines immobiliers soucieux de la performance et de la compétitivité de leurs entreprises, cette exposition rassemble durant quatre jours une offre exhaustive de compétences et de solutions pour la maintenance sous toute ses formes, externalisation, sous-traitance, multi-services, multi-technique, ou « facility management ».

<http://www.maintenance-expo.com>

- **FATIGUE DESIGN : 16-18 novembre 2005, Espace Cetim, Senlis, France.**

Conférence internationale sur la part respective de la simulation numérique et de l'expérimentation dans la conception vis-à-vis de la fatigue. Fatigue Design se veut être une plate-forme d'échanges entre industriels, laboratoires, chercheurs et scientifiques, qui permette de faire l'état de l'art, d'évaluer les difficultés rencontrées et de mesurer les évolutions des démarches et des outils dans le domaine de la conception fiabiliste des produits.

<http://www.fatiguedesign.org>

- **NOIS 2005 : Nano-objets aux interfaces. Structure, organisation et fonction en biologie, chimie et physique, 22-25 novembre 2005, Montpellier, France.**

Cette rencontre a pour ambition de constituer un lieu de brassage d'idées, à la lumière de conférences abordant, d'une part, les principes de base propres à chaque domaine scientifique, et d'autre part, certains gros plans sur des sujets de recherche variés. Le but de ce colloque est de provoquer la curiosité et le dialogue en confrontant les chercheurs à des exposés qui leur paraissent, a priori, extérieurs à leur champ de recherche, et qu'ils ne peuvent jamais entendre dans les congrès auxquels ils assistent habituellement.

<http://www.iemm.univ-montp2.fr>

- **IEACM 2 : Innovations dans l'élaboration et les applications des couches minces, 22-24 novembre, Nancy, France.**

Cette conférence propose à la communauté des chercheurs et des industriels francophones, travaillant sur cette thématique de débattre des dernières innovations dans l'élaboration, la caractérisation et la fonctionnalisation des couches minces. Le congrès sera consacré à trois domaines majeurs d'applications innovantes de ces couches : l'environnement, la métallurgie et enfin la microélectronique, les micro et nanotechnologies et les nanosystèmes.

<http://www.vide.org>

- **Matériaux et Chocs : École des Mines de Douai, 24 novembre, Douai, France.**

En France comme dans le Monde, les exigences de sécurité des modes de transport sont une préoccupation majeure. Ce colloque fait le point sur les développements récents du domaine au travers d'un exposé général traitant de l'amortissement structural des matériaux et au travers d'applications dans des secteurs industriels différents. Ce colloque s'adresse aux industriels, aux universitaires, chercheurs et étudiants désireux de rester à la pointe de ces méthodes.

Contact : G. Degallaix, tél. : 03 20 33 53 77.

DECEMBRE 2005

- **3^e séminaire : Enzymes & Corrosion, 5-6 décembre, Compiègne, France.**

Le but de cette conférence est de rassembler les scientifiques et les ingénieurs des industries européennes, organismes et universités de recherches pour favoriser des échanges scientifiques et technologique de différents domaines tels que biochimie, microbiologie, électrochimie, enzymologie, matériaux, corrosion, ..., afin de mieux comprendre les interactions entre enzymes et matériaux ainsi que les phénomènes de biocorrosion. Des conférences « invitées » présenteront la situation actuelle des divers secteurs scientifiques impliqués dans ce domaine.

<http://www.utc.fr/corase2005>

- **CIMATS, 8^e édition, Nanomatériaux, nanocomposites, nanostructures : un point sur la réalité industrielle, 7 et 8 décembre, à l'université de Technologie de Belfort-Montbéliard, France.**

Les nanostructures et nanomatériaux font l'objet d'une activité de recherche internationale soutenue depuis maintenant près d'une dizaine d'années. Au-delà de l'engouement médiatique que ce domaine a suscité, ce colloque se propose aujourd'hui de faire un point sur la réalité industrielle du concept. La 8^e édition du CIMATS sur les Matériaux et les Traitements de Surface rassemblera donc des acteurs de PMI et de grands groupes qui, en exposant l'état de l'art du domaine dans leur entreprise, permettront à chacun de se faire une idée précise sur les avancées technologiques, les applications réelles et donc aussi sur le potentiel de ce concept pour les années à venir. En complément des conférences invitées, un



espace pour des discussions ciblées sera ouvert autour d'affiches (posters) qui pourront être présentées par toute entreprise ou organisme souhaitant faire connaître ses réalisations ou son savoir-faire.

<http://www.lermeps.com>

- **Journées Sidérurgiques Internationales : 15 et 16 décembre, Paris, France.**

Ces journées, organisées par l'association technique de la sidérurgie française, rassemblent, tous les ans à Paris, plus de 600 personnes et permettent aux ingénieurs sidérurgistes du monde entier (25 pays représentés en 2004) de s'informer des développements les plus récents concernant les procédés de fabrication et leur mise en œuvre.

Consultez la liste des sessions sur le site <http://www.ats-ffa.org>

MARS 2006

- **Forum LABO : 28-31 mars 2006, CNIT, Paris la Défense, France.**

Depuis maintenant 12 ans, la manifestation Forum LABO & Forum BIOTECH est devenue le rendez-vous incontournable de tous les acteurs de la profession du Laboratoire. En 2006, outre l'exposition internationale qui regroupera plus de 300 exposants, et les Journées Scientifiques qui présenteront 200 communications, une large place sera donnée aux exposants dans le cadre des ateliers technologiques, qui se tiendront au niveau même de l'exposition, dans des salles spécialement construites à cet effet. Pour la première fois, les visiteurs pourront participer à des ateliers technologiques au cours desquels seront présentées les solutions novatrices des fournisseurs de matériel de laboratoire en réponse aux demandes et aux exigences réglementaires actuelles dans les domaines de l'Industrie et également de l'Environnement, de l'Agroalimentaire et des Sciences de la Vie.

<http://www.forumlabo.com>

MAI 2006

- **ACHEMA 2006 : 28^e Exposition et Congrès International du Génie Chimique, de la Protection de l'Environnement et des Biotechnologies, 15-19 mai 2006, Frankfurt am Main, Allemagne.**

Rendez-vous international consacré aux fournisseurs d'équipements de l'industrie chimique et tous les secteurs des industries et des procédés. Les deux principaux thèmes de cette année seront la protection de l'environnement et les équipements dédiés aux biotechnologies.

<http://www.achema.de>

- **CERAMITEC : 16-19 mai, nouveau parc des expositions de Munich, Allemagne.**

CERAMITEC 2006 présentera une offre exhaustive de machines, d'appareils, d'installations, de procédés et de matières premières pour l'industrie céramique et la métallurgie des poudres. Ce salon joue un rôle important en tant que plate-forme internationale de l'innovation.

<http://www.ceramitec.de>

- **Conférence internationale « Residual Fatigue life and life time extension of in-services structures », JIP 2006 : 30 mai-1^{er} juin, Paris, France.**

Les journées de printemps de la SF2M se sont données comme objectif d'analyser la situation actuelle des pratiques industrielles mises en œuvre pour maîtriser la durée de vie des structures. La plupart des secteurs industriels sont concernés par ces sujets : production d'énergie, construction navale, offshore pétrolier, chemins de fer, aéronautique, industrie mécanique et génie civil. En pratique, c'est l'ensemble de la chaîne de conception/production qui est impliquée, en incluant les centres de recherche, les concepteurs, les utilisateurs et les services ou organismes d'inspection et de certification.

<http://www.JIP2006.org>