

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

LA REVUE DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS ET DE LEURS TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

122 Actualités

127 Prix

128 Formations

130 Publications

132 Nouveaux produits

135 Agenda : Congrès,
salons, conférences, colloques

ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Métaux et alliages

Histoire des techniques de mise en œuvre des métaux et alliages

P.-J. CUNAT

139-156

Procédé de recyclage du laiton issu du matriçage à chaud

K. ELLEUCH, R. ELLEUCH, M. CHÂABÈNE ET S. KAHLA

157-163

Assemblage

Thermal characterization of industrial adhesives used to glue composite materials and wood by microwaves at 2.45 GHz

M. ABBAS AND J. CHARARA

165-169

Modélisation et simulation

Évaluation des lois de forces de coupe en régime dynamique en coupe orthogonale (cas du tournage)

B. BENMOHAMMED, A. MOISAN ET F. LAPUJOLADE

171-179

Illustration de couverture : Zirconium oxydé, micrographie en lumière polarisée, après polissage chimique et oxydation anodique. Résultats obtenus dans le cadre d'une étude de la corrosion à haute température des métaux par les gaz oxygène et azote. La micrographie présente la section droite d'une éprouvette plate en zirconium, après une oxydation de 2 heures à 1050 °C, sous pression atmosphérique d'oxygène pur. Le cœur (phase bêta transformée alpha au refroidissement) est entouré d'une couche de solution solide alpha stabilisée par l'oxygène, elle-même recouverte d'une couche de zircone sous-stoechiométrique (cliché par courtoisie de l'INSA Rennes, <http://www.insa-rennes.fr>).

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

Abonnements (Tarif 2006)

Abonnement	type A	type B
France	235 € TTC	273 € TTC
Étranger	296 € TTC	325 € TTC

L'abonnement annuel (type A) comporte environ 450 pages de textes rédactionnels réparties en 6 numéros. L'abonnement type B comprend, en sus de l'abonnement A, un ou deux numéros spéciaux hors série, chacun sur un thème scientifique et technique.

Pour tous renseignements sur les abonnements :

subscribers@edpsciences.org

Prix de ce numéro : 50 € TTC

Consultez la revue en ligne :

www.edpsciences.org/mattech

ISSN : 0032-6895

e-ISSN : 1778-3771

Revue éditée par EDP Sciences S.A.

17 av. du Hoggar, BP 112,
91944 Les Ulis Cedex A, France



Directeur de la publication : J.M. Quilbé

Rédacteur en chef : R. Gras

Secrétaire générale de rédaction : A. Henri

Secrétaire de rédaction : I. Houlbert

Mise en page : Z. Ngita

Journaliste pour les actualités : A. Fuga

fuga@edpsciences.org

avec la collaboration de F. Anglézio

Publicités, publi-reportages, annonces

I. Boulven

E-mail : boulven@edpsciences.org

Tél. : 01 69 18 18 10, fax : 01 69 07 45 17

Imprimée en France par Barnéoud, BP 44,
53960 Bonchamp-Lès-Laval

Dépôt légal : octobre 2006

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

Procédés

Pousser la vulcanisation des élastomères par ionisation

IONISOS et le Centre de Transfert de Technologies du Mans (CTTM) proposent un procédé qui permet de doter les élastomères de propriétés supérieures, à moindre coût, en évitant de passer à des matières plus onéreuses, bien souvent surdimensionnées.

Les élastomères sont utilisés pour 3 principales fonctions :

- protection,
- amortissement,
- étanchéité.

Selon l'environnement où ils sont utilisés, il leur est demandé de résister à divers agents chimiques (huile, graisse), aux agents climatiques (UV, ozone) et de conserver leurs propriétés mécaniques à très basse comme à haute température.

L'industrie a à sa disposition une large gamme de matières, se distinguant principalement par leur résistance chimique, leur plage de température de service et leur prix.

Ainsi, l'EPDM, qui présente une excellente résistance à l'ozone et aux agents atmosphériques, est largement utilisé pour des applications extérieures d'étanchéité.

En revanche, en présence d'huile et pour les applications carburants, les nitriles sont préférés.

Sous capot, proche d'une source de chaleur, c'est plutôt l'épichlorhydrine (ECO), qui est retenue, ou encore les élastomères acryliques (joints de culasse).

Enfin, dans des environnements encore plus exigeants, on fera appel à des matières

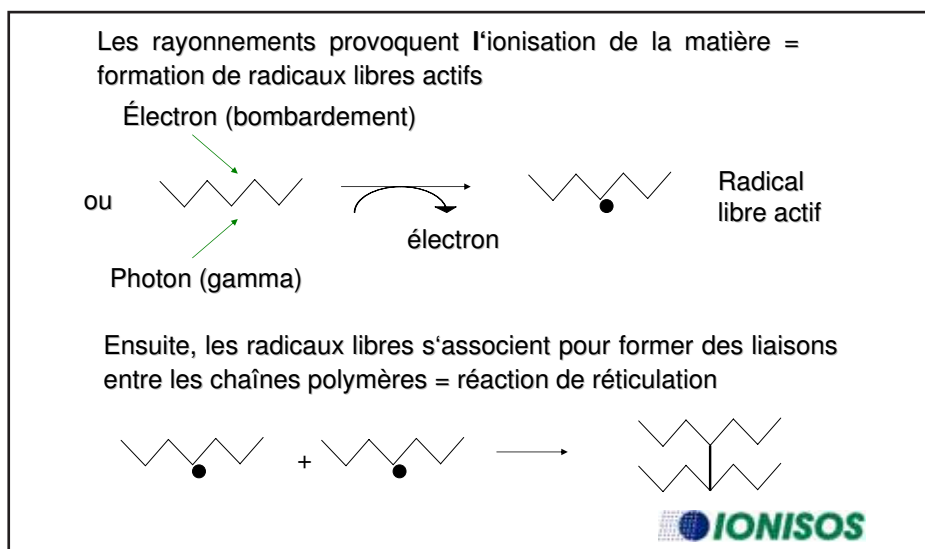


Fig. 1. Le principe de la réticulation par ionisation.

très performantes : les élastomères fluorés (fluorocarbones et fluorosilicones), mais plus coûteux.

En réponse à une forte demande de l'automobile en matières résistant en température pour les moteurs de plus en plus confinés (insonorisation), et dans un souci de gains de productivité, les fournisseurs ont élargi leur gamme. Ainsi, les élastomères thermoplastiques permettent

de bénéficier des conditions de mise en œuvre d'un thermoplastique (TPE), avec des cadences élevées, et des propriétés d'élasticité et de flexibilité voisines de celles des caoutchoucs. On notera toutefois que pour certaines applications, notamment à température élevée ou sous fortes sollicitations dynamiques, les caoutchoucs naturels vulcanisés ne peuvent pas être substitués par des TPE.

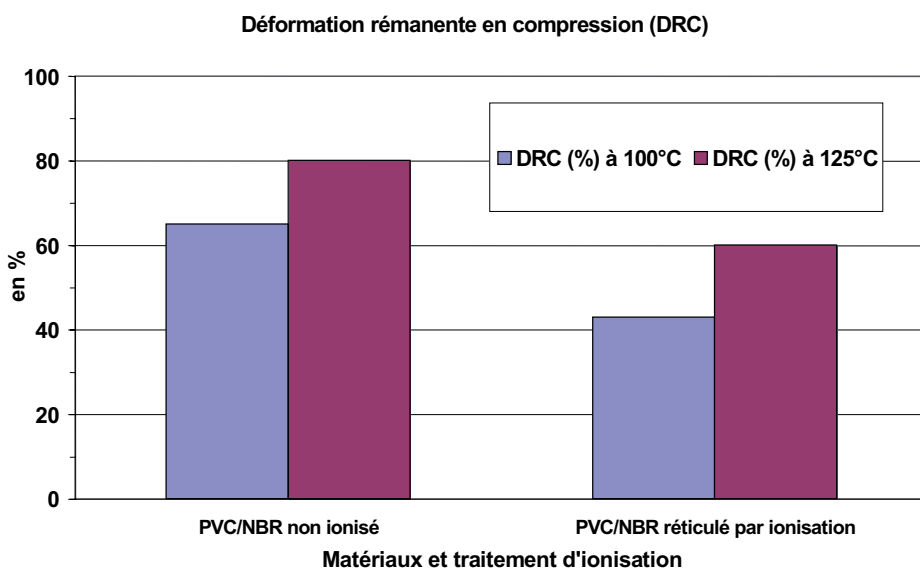


Fig. 2. Déformation rémanente en compression du PVC/NBR
(Réf. : International Polymer Science and Technology, Vol. 22, No. 11, 1995, pp. T/10-T/17).

Dans ce contexte, l'ionisation des élastomères et des TPE apporte des solutions intermédiaires, innovantes et économiques à des problèmes existants ou nouveaux.

Qu'est-ce que l'ionisation et qu'apporte-t-elle aux élastomères ?

C'est l'utilisation du bombardement électronique (rayonnement bêta) ou des rayons photoniques (ou gamma obtenu à partir du Cobalt 60) pour initier la réaction de réticulation du polymère, à température ambiante et à une profondeur maîtrisée. Par l'apport d'énergie, l'ionisation crée instantanément le long des chaînes polymères des radicaux libres précurseurs de la réticulation, qui en s'associant, forment alors une nouvelle liaison chimique. La réticulation du matériau s'opère par pontage direct entre les différentes chaînes. Cela provoque une augmentation du taux de ramification du polymère.

Appliquée à un élastomère vulcanisé, l'ionisation lui confère une sur-vulcanisation qui ne pourrait être atteinte lors du moulage. Par ailleurs, l'ionisation d'un élastomère se traduit par la formation de liaisons covalentes de type carbone-carbone, tandis que la vulcanisation au soufre crée des pontages de type soufre-soufre.

Appliquée à un TPE non vulcanisé, l'ionisation va former un réseau tridimensionnel

au sein du polymère, à partir du réseau linéaire des chaînes polymères interpénétrées.

Ces modifications vont conférer au matériau ionisé une stabilité dimensionnelle plus grande à haute température (compression set) et dans des environnements agressifs (tenue chimique et au gonflement, propriétés barrières).

Ainsi, l'ionisation va limiter la déformation rémanente d'un élastomère sollicité à température élevée (Fig. 2).

Ensuite, dans le cas de l'EPDM, l'ionisation peut permettre de diminuer son gonflement dans l'huile : par exemple, d'un facteur 2 lors d'un vieillissement de 70 h à 150 °C dans l'huile ASTM No. 3 (Réf. : US3988227).

De même, en améliorant la résistance au gonflement des nitriles dans les hydrocarbures, l'ionisation peut permettre de diminuer leur perméabilité aux vapeurs (COV) d'un facteur 5 à 15 (Réf. : FR2834993).

L'élastomère ainsi traité peut remplir le cahier des charges de composants d'étanchéité d'automobiles en terme de perméabilité aux vapeurs pour des systèmes carburants. Tout en conservant une matière courante, l'ionisation peut ainsi éviter l'utilisation d'un revêtement fluoré, pas forcément permanent et faisant appel à une chimie très réglementée (l'utilisation du fluor nécessite des conditions de sécurité très importantes) ou d'un polymère fluoré, d'un prix supérieur.

Une solution « sur mesure »

La mise au point du traitement d'ionisation d'un élastomère est aisée : après avoir choisi une formulation adaptée, le contrôle de la dose d'ionisation permet d'ajuster le niveau de réticulation aux évolutions recherchées.

En conclusion, l'ionisation des élastomères permet de doter ceux-ci de propriétés supérieures, à moindre coût, en évitant de passer à des matières plus onéreuses, bien souvent surdimensionnées.

Dans le cas des TPE, elle ouvre de larges perspectives de développement en améliorant leur résistance en température.

Un procédé industriel



Fig. 3. Cornet de balayage de l'accélérateur d'électrons (10 MeV) de Ionisos [source IONISOS].

Les rayonnements tels que les électrons accélérés (bombardement électronique ou rayonnement bêta) ou les rayons gamma (rayonnement électromagnétique émis par une source de Co 60) ont été mis en œuvre à l'échelle industrielle dès les années 60, essentiellement pour la stérilisation de matériel médico-chirurgical et la conservation de produits agro-alimentaires (destruction des germes et des bactéries dans ce cas). Dans leurs conditions d'utilisation industrielle, les rayonnements bêta et/ou gamma ne peuvent en aucun cas entraîner la formation de radioactivité à l'intérieur de la matière. Ils déclenchent seulement le processus chimique de formation de radicaux libres (ionisation).

Leur utilisation pour initier des réactions chimiques telles que la réticulation a



Légende :

- 1 : Réception des produits.
- 2 : Identification et ordonnancement des produits.
- 3 : Chargement du convoyeur.
- 4 : Cheminement du convoyeur à l'intérieur de la casemate.
- 5 : Source de Cobalt 60 autour de laquelle les produits cheminent.
- 6 : Déchargement du convoyeur.
- 7 : Stockage des produits traités.
- 8 : Dosimétrie et établissement du certificat de traitement.
- 9 : Expédition des produits.

Fig. 4. Exemple d'une installation d'ionisation Gamma de Ionisos [source IONISOS].

commencé à être développée dans les années 70 et connaît aujourd'hui un essor considérable (emballage, automobile, équipements électriques, connectique).

Les installations de IONISOS permettent le traitement de produits finis, tels que des pièces plastiques moulées, directement dans leur emballage.

Selon la largeur du faisceau d'électrons, l'entité traitée peut être un carton (largeur de 60 cm) comme une couche de cartons (largeur 1,20 m) provenant d'une palette (Fig. 3).

Dans le cas des rayons gamma, dont le pouvoir de pénétration du rayonnement est encore plus important, les installations

les plus récentes (Fig. 4) permettent un traitement directement par palette ou par panier grillagé ou encore par big-bag (jusqu'au volume de 1000 x 1200 x 2000 mm).

Contact :

S. Rouif (<http://www.ionisos.fr>)

P. Noireaux (<http://www.cttm-lemans.com>)

IONISOS

Ionisos est l'une des premières sociétés dans le monde à avoir mis à profit l'utilisation des rayonnements ionisants, d'abord pour la stérilisation de dispositifs médicaux (années 50-60), puis pour la chimie sous rayonnement (fin des années 60). Au départ Conservatome, créée en 1958, la Société connut un développement important et devint Ionisos, à partir de 1993.

Aujourd'hui, avec 5 sites uniformément répartis, Ionisos offre une large prestation :

- 2 sites en rayons bêta : Orsay (proche de Paris), Chaumesnil (proche de Troyes).

- 3 sites en rayons gamma : Dagneux (proche de Lyon), Sablé (proche du Mans), Pouzauges (proche de Nantes).

En 2004, Ionisos a racheté COFRAR, société d'ingénierie spécialisée dans l'étude et la réalisation d'unités utilisant le rayonnement bêta, permettant une intégration sur site de la technologie d'ionisation pour ses plus importants utilisateurs.

CTTM

Le CTTM réalise des mises au point de formulations d'élastomères vulcanisables par rapport à un cahier des charges donné. La première étape est la sélection de la famille d'élastomère ou du grade d'élastomère ainsi que des additifs les mieux appropriés. La deuxième étape est la préparation du mélange en mélangeur interne (volume utile : 70-300 et 1000 ml) ou sur mélangeur à cylindres (capacité : 100 g à 1 kg). La caractérisation de la cinétique de vulcanisation du mélange à une température donnée est déterminée avant de procéder au moulage/vulcanisation de plaques dans lesquelles sont découpées les différentes éprouvettes normalisées en vue de la détermination des propriétés mécaniques (dureté, modules, résistance et élongation à la rupture, déchirement, déformation rémanente à la compression, etc.). En fonction de la demande, des vieillissements accélérés sont appliqués aux vulcanisats (thermique, tenue aux huiles, etc.) pour connaître leurs effets sur les propriétés mécaniques. Les propriétés dynamiques sont également déterminées par analyse mécanique dynamique (DMA) : évolution des modules élastiques et visqueux, et du coefficient d'amortissement tangente delta.

Recherche

Des nanoparticules pour les gilets pare-balles

Des nanoparticules pourraient être utilisées dans la conception et la production de gilets pare-balles plus légers et plus flexibles : c'est sur ce sujet que travaillent des chercheurs britanniques de l'Université de Liverpool et du Daresbury Laboratory du Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC), en collaboration avec des scientifiques américains des Universités de Tuskegee (Alabama) et Florida Atlantic (Floride). Les gilets pare-balles ont bien évolué depuis les années 60 quand on découvrait que les céramiques d'alumine résistaient aux impacts de balles. Le Kevlar et les fibres de verre, de même que les céramiques ou le carbone époxy rentrent dans la fabrication des gilets actuels. Ces protections résistent à des impacts multiples, protègent du feu et résistent à la fumée ; elles présentent également une faible toxicité. Toutefois, les gilets actuels restent encombrants et sont caractérisés par un poids et une rigidité élevés.

L'équipe américano-britannique s'est donc penchée sur l'utilisation de nouveaux matériaux à base de nanocomposites. Pour cela, les chercheurs ont inclus des nanoparticules sphériques de silice ou encore des nanotubes de carbone à parois multiples dans des matrices de Nylon 6, de polyéthylène, de polypropylène ou d'époxy. Les nanocomposites obtenus démontrent alors une résistance structurelle et une flexibilité accrues. Par exemple, la résistance à la traction de Nylon 6 dans lequel ont été incorporés des nanotubes de carbone est 220 % plus élevée que celle mesurée pour le Nylon 6 seul. Par ailleurs, des tests balistiques effectués sur des composites sandwich, fabriqués à partir de mousse de polyuréthane dans laquelle sont dispersées des nanoparticules d'oxyde de titane, ont démontré que ces matériaux offrent une bonne résistance aux projectiles à grande vitesse.

Malgré ces bonnes propriétés, la structure fine des matériaux reste encore mal

connue, en particulier en ce qui concerne les liaisons entre les nanoparticules et les molécules de la matrice. Les chercheurs du Daresbury Laboratory utilisent donc les instruments à leur disposition (le synchrotron SRS et l'installation de spectroscopie de photoélectron de rayons X à haute résolution) pour élucider la structure de ces matériaux. En analysant la façon dont les nanoparticules se lient avec la matrice, les scientifiques espèrent améliorer le procédé de fabrication afin d'éliminer les impuretés qui peuvent être introduites lors de celui-ci. En effet, ces impuretés limitent la quantité de nanoparticules pouvant être incorporées, ce qui réduit l'efficacité du matériau.

Source : BE Royaume-Uni 70 ; <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/39370.htm>

Liens :

- SRS Daresbury, http://www.srs.ac.uk/srs/news_extras/news06/nanotechnology.htm
- CCLRC, 30/80/06, <http://www.cclrc.ac.uk/Activity/News2006/SECTION=9746>
- Tuskegee University, <http://www.tuskegee.edu/Global/category.asp?C=35047>

En bref

Une nouvelle technique de dépôt de couche mince métallique

Un groupe de recherche du Tokyo Institute of Technology a développé un procédé à base de dioxyde de carbone (CO₂) supercritique pour recouvrir un substrat de cuivre d'une couche d'alliage de nickel-phosphore.

Celui-ci consiste à placer le substrat de cuivre à traiter dans un réacteur fermé avec une solution ionique de nickel et de phosphore, du surfactant et du CO₂. On augmente alors la température suffisamment pour que le CO₂ devienne supercritique. Celui-ci possédant une très faible viscosité, aucune contrainte responsable de l'apparition de défauts n'est appliquée sur la surface à recouvrir. Grâce au surfactant, la solution de nickel et de phosphore est distribuée uniformément sur le substrat. Une couche d'alliage de nickel-phosphore de 849 nanomètres d'épaisseur a ainsi été déposée en l'espace de 3 heures.

Avec le procédé conventionnel de dépôt métallique électrolytique, des bulles de gaz peuvent se mélanger au dépôt. Quant au procédé conventionnel non-électrolytique, la solution qui est à l'origine du dépôt est tellement visqueuse qu'elle peut engendrer de multiples défauts de surface, tels des micro-fissures.

Ces problèmes sont éliminés avec la nouvelle technique. Les surfaces obtenues possèdent tellement peu de défauts que les habituelles étapes de polissage et de nettoyage ne sont plus nécessaires.

Ce procédé est prometteur dans le domaine des disques durs, par exemple.

Source : BE Japon : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/39076.htm>

Innovations

Le microscope à rayons X offre une nanovision

Une équipe internationale de chercheurs a utilisé un microscope à rayons X pour créer une image 3D d'un nanocristal. Leurs résultats, publiés dans la revue Nature, ouvrent la voie vers l'objectif ultime, celui de photographier les molécules en action, ce qui revêtira une importance capitale pour les chercheurs en nanotechnologies du monde entier.

Depuis de nombreuses années, les spécialistes en science des matériaux utilisent des microscopes électroniques pour obtenir des images détaillées d'objets et de matériaux. Cependant, cette technique nécessite souvent que l'on coupe l'objet à examiner en tranches extrêmement fines, une tâche rarement aisée qui peut altérer les propriétés du matériau étudié.



© DR

En revanche, la faculté des rayons X de pénétrer plus en profondeur dans les objets permet aux chercheurs de visualiser les nanoparticules en trois dimensions sans les détruire. Grâce aux récentes avancées technologiques, les sources de rayons X « durs » sont maintenant facilement disponibles, rendant de telles études possibles.

Les chercheurs, dirigés par Ian Robinson de l'University College de Londres, ont utilisé une technique appelée imagerie par diffraction cohérente de rayons X pour créer une image d'une nanoparticule de plomb de seulement 750 nm de diamètre. Lorsque

les cristaux reflètent les rayons X, des motifs intéressants se forment. Ces motifs peuvent être renversés mathématiquement pour créer une image de l'objet en trois dimensions.

L'image a révélé non seulement les facettes plates de la particule, mais également un défaut qui correspond au point où le cristal s'est formé sur son substrat de verre.

Les chercheurs constatent que la résolution qu'ils ont obtenue, 40 nm, peut être améliorée en développant de meilleurs détecteurs et instruments d'optique ou des sources de rayons X plus puissantes. Lorsque cela sera possible, les méthodes décrites dans le document pourront être étendues à la résolution atomique.

Source* : University College de Londres (UCL)

*« Nouvelles » sur CORDIS : l'éditeur web de la recherche et innovation en UE <http://cordis.europa.eu/news>

Offres : Technologies industrielles

Outil novateur d'étude de l'usure et de la friction

Le tribomètre de contact pulsatoire est un nouveau dispositif de test destiné à être utilisé dans le cadre de l'étude de l'usure et de la friction.

Les constructions légères offrent des avantages majeurs, parmi lesquels la diminution de la quantité de matières premières utilisées, de la consommation d'énergie et des émissions tout au long du cycle de production. Les pièces métalliques ultra légères sont utilisées à grande échelle, non seulement par l'industrie automobile, mais également par d'autres secteurs, tels que ceux de l'acier, de l'électronique, de l'électricité, du contrôle et des fournisseurs d'équipements.

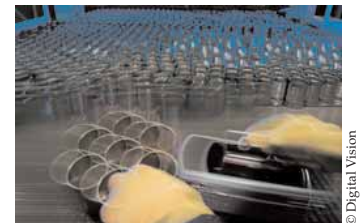
Soutenu par la technologie intelligente de serre-flan pulsatoire, le projet INT_PLUS_FORM s'est concentré sur le formage de feuilles métalliques à la fois légères, durables, économiques et écologiques. La nouvelle technologie est entièrement contrôlée en termes de processus et permet

le formage de flancs minces en alliage d'aluminium ou d'acier haute résistance.

L'un des principaux résultats du projet est le développement d'un nouvel appareil de test pour les études de friction. Le tribomètre de contact pulsatoire permet de réaliser des tests de friction pulsatoire en simulant le contact de glissement entre la feuille et l'outil. Le modèle fournit ensuite une description des relations entre les forces de friction sur la surface de la feuille.

La principale innovation réside dans l'intégration d'une force normale pulsatoire hydraulique contrôlée à boucle fermée dans le tribomètre « slider-on-sheet » existant. L'appareil novateur permet en outre de mesurer la friction du contact pulsatoire lors du formage des feuilles métalliques.

Le tribomètre pourrait trouver des applications utiles dans le cadre de recherches sur l'usure et la friction en vue de la sélection et du développement de tribosystèmes pour les procédés de serre-flan



© Digital Vision

pulsatoire. L'appareil pourrait également permettre de modéliser la friction dans des simulations de serre-flan pulsatoire.

Les utilisateurs potentiels sont des développeurs d'un procédé d'emboutissage profond exigeant un contrôle complexe du serre-flan pour la fabrication de pièces automobiles et d'articles ménagers et de consommation. Le tribomètre de contact pulsatoire pourrait également être utilisé par des fabricants de lubrifiants et de revêtements.

Source* : Résultat du programme GROWTH financé par l'UE

Liens : Peter Bolt (PhD), TNO Researcher, Postbus 6235, 5612HE Eindhoven, The Netherlands

*« Marché de la technologie » sur CORDIS : l'éditeur web de la recherche et innovation en UE <http://cordis.europa.eu/marketplace/fr>

PRIX À DÉCERNER

Grand Prix Louis Néel 2006

Ce grand prix de sciences est destiné à récompenser l'excellence de travaux de recherche en sciences physiques et à reconnaître une carrière exemplaire associée à des développements technologiques en liaison directe avec le monde de l'entreprise.

Le lauréat sera un européen ayant réalisé en France les travaux récompensés et qui devra être en activité professionnelle à la date de remise du Grand Prix.

Le prix, dont le montant est de 7000 €, portera sur l'année 2006. Il sera remis en 2007 à l'occasion d'une manifestation sur les métiers de la physique que nous mettons en place.

La date limite de remise de dossier (à télécharger : http://sfp.in2p3.fr/Formulaire_dossier.pdf), est le 30 octobre 2006. Le jury se réunira fin novembre.

Étienne Guyon

Coordinateur du Prix Louis Néel 2006

Philippe Blanc-Benon

Président du G2P

Prix du Groupe Français de la Céramique 2007



Pour l'année 2007, le GFC décernera un prix d'un montant de 1500 € lors de ses journées annuelles. Un appel à candidatures est donc lancé auprès des jeunes chercheurs ayant soutenu leur thèse dans

le domaine de la céramique après septembre 2005.

Les candidats seront convoqués pour une audition lors des journées annuelles sur leurs travaux de recherche devant un jury constitué des membres du conseil GFC. Sont pris en compte non seulement la valeur scientifique des résultats mais également la qualité de l'exposé oral, la capacité de synthèse du candidat...

Le dossier comprend :

- une lettre de candidature ;
- un bref C.V. ;
- un résumé de la thèse (2 à 3 pages) ;
- un exemplaire au moins du manuscrit de thèse.

Le dossier devra être présenté avant le 15 décembre 2006 au secrétariat du GFC.

RÉCOMPENSES

Prix « Pierre Potier » : l'innovation en chimie au bénéfice de l'environnement

En présence d'Yves Chauvin, prix Nobel de chimie 2005 et Président d'honneur du « Prix Pierre Potier », François Loos, ministre délégué à l'Industrie, a récompensé le 29 juin 2006 neuf entreprises du secteur de la chimie, lauréates du « Prix Pierre Potier ». Ces entreprises ont été distinguées pour avoir présenté des projets innovants au bénéfice de l'environnement.

François Loos a décidé de créer ce prix scientifique et technologique, dans le cadre de la réunion du Conseil Stratégique de l'Industrie Chimique du 24 novembre 2005, afin de récompenser les sociétés industrielles du secteur qui développent des innovations ayant un effet positif sur l'environnement.

La décision de donner au prix le nom de Pierre Potier rappelle le rôle éminent joué par ce chimiste biologiste dans la découverte de nouveaux médicaments issus de végétaux.

Les entreprises du secteur, grands groupes et PME, ont été invitées à concourir par

un appel à projets rendu public le 14 mars 2006.

Le palmarès

À l'issue de l'appel à projets, le jury composé de personnalités compétentes issues de la recherche, de l'industrie chimique ainsi que des ministères concernés, a décidé de décerner neuf prix. Les récompenses ont été attribuées sous la forme de 5 trophées et 4 médailles.

Médailles

- *Projet Thermo Vert* : la société Prosign propose de remplacer les produits pétroliers utilisés pour le marquage routier par des produits d'origine naturelle : résidus de papeterie, gemmage de pins et huile végétale.

- *Peinture sans solvant* : la société Rohm and Haas a mis au point une peinture murale soluble dans l'eau et sans solvant.

- *Projet RADIAGREENRA* : l'IFP a conçu un produit de base aqueuse, à base d'additif non polluant, le Radiagreen, qui permet de sortir le pétrole des puits exploités, sans dommages pour l'environnement.

- *Plante à traire* : la société Plant Advanced Technologies cultive des plantes

en serre sur un milieu liquide, par des méthodes chimiques classiques, sans destruction du végétal.

- *Utilisation du Polyamide 11 issu de l'huile de ricin* : Arkema a réalisé des tubes pour transporter le gaz, à partir de l'huile de ricin (ressource renouvelable végétale).

Trophées

- *Une maison écologique grâce à la chimie* : BASF France a rénové un immeuble ancien en répondant à des exigences environnementales, économiques et sociétales. Cette construction permet de consommer 5 à 8 fois moins d'énergie que dans un bâtiment traditionnel.

- *Projet Capucine* : Rhodia a mis au point un procédé qui permet de fabriquer du nylon sans produire de déchets.

- *Projet Epicerol* : Solvay Electrolyse France utilise directement la glycérine (ressource renouvelable) à la place de produits issus du pétrole.

- *L'aluminium aussi dur que l'acier* : Quertech Ingénierie a conçu un procédé qui permet de conférer à l'aluminium, une dureté superficielle égale 2 à 3 fois la dureté des aciers les plus durs.

Source : <http://www.industrie.gouv.fr>

Applications industrielles de l'ellipsométrie et de la réflectométrie X pour les couches minces

Objectifs

Ce stage de deux jours est destiné aux techniciens, ingénieurs et chercheurs qui travaillent dans le domaine de l'optoélectronique, de la microélectronique et/ou mécanique. Il est destiné à élargir leurs connaissances et leur savoir-faire concernant la caractérisation des couches minces pour des applications à la mécanique, à l'optoélectronique et à l'électronique.

Après un exposé des principes physiques et des méthodes expérimentales, les principales applications aux semi-conducteurs seront présentées. Une journée sera consacrée à des expériences réalisées sur des équipements récents mis à disposition par les constructeurs.

Programme

Cours :

- Rappel des lois de l'optique.
- Méthodes de mesures ellipsométriques.
- Optique des rayons X.
- Application à la réflectométrie.
- Applications aux biocapteurs et aux semi-conducteurs.

Travaux pratiques et démonstration :

- Ellipsométrie visible, ultra-violet et éventuellement infra-rouge.

Durée : 2 jours

Dates : 28, 29 novembre 2006

Lieu : LPGP d'Orsay

Prix :

Adhérent : 700 €

Non adhérent : 800 €

Niveau : I - II - III

TP : 50 %

Documents : texte des cours théoriques.

Animateur : Bernard AGIUS (Professeur à l'Université Paris-Sud XI, Orsay)

E-mail : bernard.agius@pgp.u-psud.fr

avec la collaboration d'ingénieurs des sociétés : SOPRA ou JOBIN YVON en alternance

Initiation au vide / opérateur vide

Objectifs

Les deux premières journées de ce cours ne nécessitent aucune connaissance particulière, mais une simple ouverture d'esprit. Il s'adresse à toute personne travaillant dans une entreprise ou un laboratoire utilisant les techniques du vide. Il est destiné à ceux qui travaillent déjà sur une machine ou mieux, qui vont débiter dans ce domaine.

Il fera tout d'abord appréhender l'extraordinaire « grouillement » des molécules qui constituent « le vide ». Cette notion, qui n'est pas évidente, permet de comprendre la qualité du vide qu'il faut atteindre pour une application donnée. Viendra ensuite une description succincte des moyens à mettre en œuvre pour le niveau de vide souhaité. Les différents types de pompes et d'appareils de mesure seront décrits, tant dans leurs principes que dans leur fonctionnement, afin de mieux faire comprendre aux utilisateurs, les choix qui ont été faits ainsi que les précautions que nécessite l'utilisation de tels matériels.

La « qualité » des produits élaborés ou traités sous vide devenant une préoccupation majeure, une large part du cours sera consacrée à la « propreté », non seulement des enceintes à vide, mais aussi de tous les objets qui y sont introduits. La perception de cette notion de propreté n'est absolument pas évidente si l'on ne descend pas, comme pour le comportement des molécules, à l'échelle des atomes.

La compréhension de ces phénomènes est seule susceptible de motiver non seulement tous les personnels qui ont en charge les machines sous vide, mais aussi tous ceux qui sont chargés de la préparation ou du suivi des objets élaborés sous vide. Il s'agit de comprendre et donc de respecter les contraintes de propreté nécessitées par leur travail.

Ce cours pourra enfin aider ceux qui ont tout simplement besoin de maîtriser le vocabulaire relatif aux techniques du vide.

Une demi-journée complémentaire sera réservée aux conducteurs de machines destinées à la réalisation de dépôts sous

vide. Les différentes méthodes de déposition seront expliquées, tant dans leurs principes que dans leurs mises en œuvre.

Programme

- Les atomes et les molécules.
- Histoire et mesure du vide.
- Les pompes à vide et leur mise en œuvre.
- Les fuites et la perméation.
- La propreté des surfaces.
- Le dégazage : évaporation et désorption.
- Les machines sous vide.

Durée : 2,5 jours

Dates : 12-14 décembre 2006

Lieu : SFV Paris

Prix :

Adhérent : 950 €

Non adhérent : 1050 €

Niveau : IV - V

TP : 0 %

Documents : photocopies des transparents présentés.

Animateur : Jean-Paul LANGERON (Directeur de Recherche, CNRS)

E-mail : jp.langeron@wanadoo.fr

Pratique des techniques du vide

Objectifs

Des exposés sur des sujets précis sont conduits par des professionnels expérimentés venus d'horizons différents (laboratoire, industrie, activités commerciales).

Les 2 semaines permettent d'aborder les points-clés de la technique du vide, depuis l'obtention jusqu'aux applications. Les programmes des cours sont modulés en fonction des besoins et du niveau de connaissances préalables des stagiaires.

Programme

Les travaux pratiques effectués par petits groupes de 5 auditeurs maximum sont placés sous la conduite d'instructeurs qualifiés. Ces travaux pratiques sont effectués sur des machines et des appareils les plus variés afin de familiariser l'auditeur à ceux qu'il est susceptible de rencontrer en pratique... Trois types de manipulations sont présentés : des montages originaux conçus spécialement à des fins didactiques : démontage et remontage de pompes les plus récentes, des matériels professionnels à fonction spécifique.

Cours :

- Notions de base en technique du vide.
- Pompes primaires mécaniques.
- Pompes à diffusion d'huiles.
- Pompes turbo-moléculaires.
- Manométrie des basses pressions.
- Pompes ioniques.
- Pompes cryogéniques.
- Détection de fuite.

Travaux pratiques

- Démonstration des lois fondamentales.
- Mise en évidence des propriétés des vapeurs condensables (pompage de l'eau, paroi froide, gaz carbonique).
- Entretien des pompes primaires mécaniques.
- Démontage et remontage (d'une pompe à palettes, d'une pompe sèche, d'une pompe Roots, d'une pompe turbomoléculaire).
- Manipulation sur différents groupes de pompage.
- Visualisation de la pollution par l'huile à l'amorçage et au désamorçage d'une pompe à flux de vapeur.
- Influence du regazage à l'air atmosphérique ou à l'azote sec.
- Utilisation et étalonnage des jauges primaires (Pirani – Thermocouple – Mac Leod) et secondaires (Penning).
- Spectrométrie de masse des gaz résiduels.
- Détection de fuites.
- Pompes primaires sèches.
- Pompes ionique et titane.
- Pompes cryogéniques.

Durée : 2 x 5 jours

Dates : 23-27 octobre 2006

et 27 Nov.-1^{er} Déc. 2006

Lieu : IUT d'Orsay

Prix :

Adhérent : 3500 €

Non adhérent : 3600 €

Niveau : I - II - III - IV - V

TP : 65 %

Documents : texte des cours théoriques pendant le cours : vidéogrammes.

Animateur : Éric ROAUX (Ingénieur de Recherche) E-mail : eric.roaux@wanadoo.fr

Intervenants :

Pierre AILLOUD (Ingénieur de Recherche)

Joël ARIANER (Ingénieur de Recherche, IPN)

Gilbert BALP (Ingénieur)

Simone BOUQUET (Maître de Conférence, ENSCP)

Lionel BRESSON (CNRS)

Jacques CHALES (Ingénieur)

Jean-Pierre LE TOUX (Ingénieur)

Gérard PETEY (Ingénieur)

Frédéric ROUYEYRE (Ingénieur Alcatel)

Les applications industrielles du vide Automobile, agroalimentaire, fours...

Ce cours s'adresse aux personnels de maintenance, de production et de développement.

Cette formation à 50 % théorique et à 50 % pratique ne nécessite aucune connaissance particulière.

Elle a pour but d'expliquer et surtout de montrer les principes de fonctionnement des différents composants intervenant dans les techniques du vide utilisées dans le domaine industriel : les pompes à palettes, pompes à pistons, Roots, ainsi que l'incidence de l'humidité sur le temps de descente en vide d'une enceinte.

À la fin de cette formation, le stagiaire sera capable d'interpréter, de comprendre et de remédier à la plupart des dysfonctionnements liés à l'utilisation des pompes à vide dans le milieu industriel.

De plus, par l'acquisition du vocabulaire technique spécifique, le stagiaire sera capable de dialoguer directement avec les fournisseurs de matériel de vide.

Matériel mis en œuvre pendant la formation :

- Cloche à vide transparente.
- Pompe à palettes mono-étagée.
- Pompe à palettes bi-étagée.
- Pompe Roots.
- Appareils de mesure de vide de type à membrane et Pirani.

Programme

- Introduction : le vide dans l'industrie.
- Qu'est-ce que le vide et que peut-on en faire ?
- Théorie du vide.
- Comment faire le vide ?
- Les différents types de pompes à vides.
- Études détaillées des pompes à palettes et à pistons.
- Pourquoi les pompes à vides ont-elles un vide limite ?
- Le pompage des vapeurs condensables.
- Le lest d'air.
- Les pompes Roots.
- Choix d'une pompe.
- Influence des canalisations sur le temps de descente en vide.
- Les accessoires de raccordement, brides KF, ISO-K, ISO-F, etc.
- Mesure et unités de mesure du vide.

Durée : 2 jours

Dates : 21, 22 novembre 2006

Lieu : SFV Paris

Prix :

Adhérent : 690 €

Non adhérent : 790 €

Niveau : I - II - III

TP : démonstrations

Documents : texte des cours.

Animateur : Jean-Marie CLAY (Ingénieur CESI)

E-mail : jean-marie.clay@leybold.com

■ Matériaux pour l'ingénieur

PAR ANNE-FRANÇOISE GOURGUES-LORENZON, JEAN-MARC HAUDIN, JACQUES BESSON, NOËLLE BILLON, SABINE CANTOURNET, YVAN CHASTEL, BERNARD MONASSE, LOEIZ NAZÉ



Les matériaux jouent un rôle clé dans la conception, la réalisation et l'utilisation des produits manufacturés et les avancées technologiques n'ont souvent été possibles que par des progrès dans les matériaux associés. Le cours vise à faire acquérir aux futurs ingénieurs les compétences indispensables dans le domaine des matériaux. Étant donnée la diversité des applications des matériaux, le propos a été orienté préférentiellement vers les matériaux dits « de structure », c'est-à-dire utilisés pour leurs propriétés mécaniques.

L'ouvrage expose les éléments nécessaires pour comprendre comment un composant ou une pièce de structure est réalisé, avec quels matériaux et pourquoi, et comment l'ingénieur choisit et maîtrise les matériaux employés. Cet objectif est décliné de la manière suivante :

– Familiariser le lecteur avec les différents types de matériaux (métalliques, polymères, céramiques, composites...) et les concepts associés (élaboration, propriétés, conditions de mise en forme, cycles de vie, limitations...), les problèmes de choix, de disponibilité...

– Insister sur la compréhension des mécanismes physiques sans oublier l'approche plus pragmatique de l'ingénieur de bureau d'études.

Afin d'ouvrir le lecteur vers des applications pratiques, une large part est accordée aux chapitres sous forme d'exercices, dont le corrigé détaillé est donné en fin d'ouvrage.

390 pages, Les Presses de l'École des Mines de Paris (mai 2006)

■ Composite solutions: Thermoset and thermoplastics

PAR MAURICE REYNE



Avec cet ouvrage, ceux qui s'intéressent aux matériaux composites et à l'industrie pourront revoir et approfondir leurs connaissances de base concernant les composites, et bénéficier d'une mise à jour complète sur les thermosets et thermoplastiques, de même que sur les constructions sandwich, les procédés de finition, les applications dans les différents secteurs, les données technico-économiques, le recyclage et les tendances de l'industrie en général.

Cet ouvrage, conçu de façon didactique, est abondamment illustré (environ 300 schémas ou photos).

Le livre donne un état de l'art exhaustif des matériaux composites thermosetables, et des composites thermoplastiques à fibres courtes ainsi qu'une analyse complète des composites thermoplastiques à fibres longues ou continues, en pleine expansion depuis 2000.

Le lecteur trouvera un panorama sur les renforts (des plus classiques au plus récents), les polymères, et les résines, ainsi

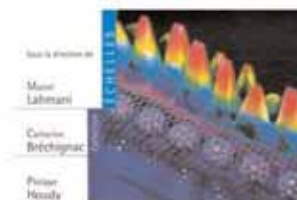
que sur les semi-produits préimprégnés. Autre point fort : l'ouvrage fait l'analyse complète d'une cinquantaine de technologies utilisées, ou en préparation dans le secteur.

L'ouvrage se veut pratique, de façon à faciliter le choix des décideurs dans les bureaux d'études, les départements design et les utilisateurs actuels et potentiels. En effet, ces matériaux intéressent des domaines d'activités de plus en plus nombreux comme la construction, le secteur automobile, le ferroviaire, la construction navale, l'électricité et l'électronique, le BTP, les industries chimiques et textiles et les sports et loisirs...

217 pages, JEC (avril 2006)

■ Les nanosciences – Tome 2

SOUS LA DIRECTION DE MARCEL LAHMANI, CATHERINE BRÉCHIGNAC, PHILIPPE HOUDY



Les nanosciences
2. Nanomatériaux
et nanochimie

Belin

Faisant suite à un premier tome Nanotechnologies et nanophysique, ce livre est le deuxième de la série consacrée aux nanosciences, un domaine aux enjeux scientifiques et économiques majeurs. Destiné aux étudiants en master, aux doctorants, chercheurs, enseignants et aux ingénieurs, l'ouvrage propose un tour d'horizon exhaustif des nanomatériaux. Il traite en particulier de leurs propriétés fondamentales et des nouvelles applications que les fullerènes, les nanotubes de

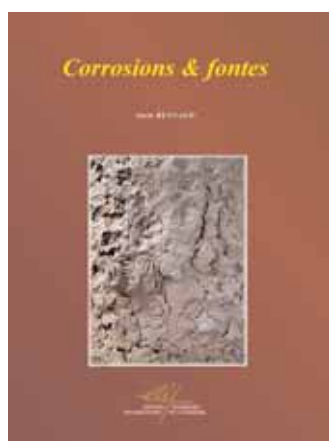
carbone et autres matériaux inédits pourraient offrir.

Le lecteur découvrira en outre un panorama des principales méthodes présidant à l'élaboration des nanomatériaux, ainsi que les procédés de fabrication qui en découlent, sans oublier l'auto-assemblage de structures complexes – l'une des voies les plus prometteuses ouverte par la nanochimie, omniprésente dans cette science d'avenir.

686 pages, Belin (juin 2006)

■ Corrosions et fontes

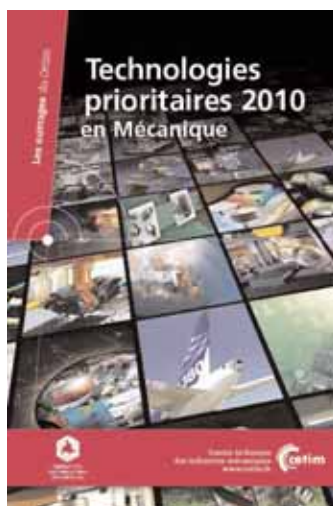
PAR ALAIN REYNAUD



Seul document de cette importance sur le sujet de la corrosion des fontes, ce livre qui intègre les informations publiées les plus récentes, fait le point des potentialités des matériaux « fontes » vis-à-vis des milieux les plus divers (naturels, chimiques, agroalimentaires...). À partir de la vaste palette des fontes existantes, l'ouvrage très documenté (plus de 150 tableaux et figures, 6 annexes, 272 références bibliographiques) permet de sélectionner l'alliage susceptible de satisfaire à des conditions d'emploi bien définies allant des plus banales aux plus sévères. Ainsi, cet ouvrage de référence aide efficacement les fontes à relever le défi lancé à tous les matériaux d'aujourd'hui : permettre le développement de technologies fiables, non nuisibles à l'environnement et, bien sûr, économiquement rentable.

230 pages, ETIF (juillet 2006)

■ Technologies prioritaires 2010



Réalisé en collaboration avec la FIM dans le prolongement de l'exercice « Technologies clés 2010 pour l'industrie française » du ministère délégué à l'Industrie, l'ouvrage « Technologies prioritaires 2010 en mécanique » décrit 44 technologies prioritaires pour les entreprises de mécanique à l'horizon 2010, sur la base desquelles toute entreprise mécanicienne construira son offre. Huit briques principales regroupent 44 technologies : 3 dans le domaine des Matériaux ; 9 pour les Procédés de fabrication ; 7 pour les Outils et les méthodes de conception ; 2 pour l'Entreprise étendue ; 3 pour les Systèmes d'information et de connaissance ; 5 pour la Mécatronique ; 8 pour le Contrôle et la surveillance de systèmes de production ; et enfin 7 pour le Développement durable.

Parmi ces 44 technologies retenues, les industriels ont jugé unanimement 5 technologies comme particulièrement prioritaires : la Simulation numérique des procédés d'assemblage ; la Conception mécatronique ; les Nouvelles applications du contrôle non destructif ; la Formalisation des savoirs et des savoir-faire ; les Systèmes auto-adaptatifs en fabrication.

90 pages, CETIM (août 2006)

■ Propriétés acoustiques des matériaux

PAR PARVIZ NAVI



Cet ouvrage présente tout d'abord les principaux éléments de l'acoustique physique et les bases analytiques nécessaires à la description du phénomène de propagation des ondes planes harmoniques. Sont traités les cas des fluides et des solides, qu'ils soient homogènes ou hétérogènes, purement élastiques ou viscoélastiques. À partir des modèles développés, des méthodes de caractérisation non-destructive des propriétés effectives des milieux précités ont été établies. Ces modèles, appliqués à la formule générale du transfert, constituent un puissant outil permettant de traiter la quasi-totalité des problèmes d'absorption et d'isolation rencontrés dans les matériaux de construction. En marge des préoccupations liées à notre environnement sonore, cette problématique concerne également les phénomènes vibratoires liés aux manifestations sismiques, les techniques émergentes de microscopie acoustique ou encore de contrôle de qualité in-situ.

Public : étudiants, professeurs, chercheurs et praticiens en science des matériaux.

272 pages, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (août 2006)

ADHÉSIFS

Nouveaux adhésifs Araldite® pour DVD



Pour aider les fabricants de DVD qui travaillent au développement des futures technologies DVD, notamment celle du Blu Ray et du DVD-R DL (double couche), Huntsman Advanced Materials offre plusieurs solutions innovantes à base d'adhésifs Araldite®.

Ces derniers adhésifs structuraux ont été conçus pour accroître le rendement et améliorer la résistance climatique des DVD, HD-DVD, disques Blu Ray et DVD-R DL. Capables de stocker et de restituer cinq fois plus de données qu'un DVD conventionnel, les disques Blu Ray peuvent conserver dans leur mémoire plus de neuf heures de contenu vidéo et audio à haute définition ainsi qu'une montagne d'informations photographiques et numériques. Étant donné que les disques Blu Ray peuvent contenir beaucoup plus d'informations, il était essentiel d'améliorer la durabilité du produit. S'appuyant sur son expérience des équipements et des procédés de fabrication des DVD, Huntsman a mis au point un revêtement dur résistant aux rayures, conduisant à de très basses valeurs de jitter et à de faibles déviations radiales dans les essais climatiques. Le revêtement XD 4816 Hard Coat forme la surface extérieure des disques Blu Ray ; le revêtement XD 4817 Spin Coat, exclusif à Huntsman, donne une tolérance étroite sur la surface du disque. Les deux produits ont des viscosités qui facilitent la mise en œuvre et des propriétés optiques de haut niveau qui garantissent une transmission supérieure à 98 %, assurant

une lecture et un enregistrement optimum des données.

Pour assurer une performance à long terme, les disques à base d'adhésifs Araldite® sont testés dans une chambre d'essais climatiques afin d'évaluer les effets de la chaleur et de l'humidité. Ces essais, qui durent 100 heures, analysent le comportement des couches du disque sous une exposition prolongée à la chaleur et à l'humidité. Les revêtements XD 4816 Hard Coat et XD 4817 Spin Coat offrent une performance exceptionnelle, formant une barrière efficace contre l'humidité pendant toute la durée des essais (80 C/85 % / 100 h).

Une technologie de collage formulée spécifiquement pour les DVD-R DL a également été développée. Comme les nouveaux adhésifs servant à la fabrication du disque Blu Ray, le XD 8009 est une matière innovante qui permet de produire des disques DVD-R DL très sophistiqués sur le plan technique, assurant une résistance maximale au vieillissement climatique et une réflectivité prolongée.

www.araldite.com ou
www.huntsman.com/advanced_materials

POLYESTERS

Film à enduction dure pour les systèmes d'exploitation minière

Le dernier film polyester Autotex à enduction dure, développé et fabriqué par MacDermid Autotype, joue un rôle déterminant dans une gamme innovante de panneaux de commande industriels, utilisés dans des systèmes d'exploitation minière haute performance. Les panneaux de commande sont fabriqués au Royaume-Uni par le développeur de systèmes Rowland Automation pour un grand constructeur de systèmes de soutènement de toit. Ces panneaux ont été développés pour résister à des conditions d'exploitation extrêmes, caractérisées par des niveaux élevés d'abrasion, un nettoyage haute pression et, dans de nombreuses



applications, par des ondes de choc causées par l'abattage du charbon aux explosifs.

Les panneaux de commande sont intégrés dans l'équipement d'extraction minière et de soutènement de toit, qui fait partie d'un système plus important comprenant en général une haveuse, un blindé de taille, une unité de chargement, un concasseur et des systèmes de soutènement.

Les panneaux opérateur sont des éléments essentiels dans l'ensemble du système, parce qu'ils permettent de contrôler des fonctions spécifiques au niveau du front de taille, et fournissent un retour d'informations visuelles local de l'état du système.

Chaque panneau est constitué d'une solide enveloppe en acier inoxydable, dans laquelle sont usinées des fenêtres biseau-tées d'affichage à cristaux liquides et des ouvertures de claviers à membrane. Les touches des claviers à membrane se distinguent par une conception unique, qui assure une réaction tactile instantanée aux opérateurs portant des gants très résistants. Ces touches sont protégées par une couche unique de film à enduction dure Autotex de 0,15 mm d'épaisseur, monté et intégré directement sous les fenêtres d'affichage ouvertes et les ouvertures de touche.

Les conditions sous terre sont telles que les panneaux de commande doivent résister à une utilisation particulièrement intense. Les conditions ambiantes sont régies par des températures et des niveaux d'humidité élevés, tandis que les équipements sont régulièrement nettoyés au jet haute pression, et l'eau de source peut être soit très acide soit très alcaline, et est souvent contaminée par des poussières et particules abrasives. En outre, la nature même du travail signifie que les équipements électroniques doivent résister à un usage intensif pendant de nombreuses années. Il est

en effet courant que les mineurs utilisent des explosifs sur le front de taille pour décoller des pans de charbon ou de minerai, et nos équipements doivent survivre à l'impact violent de chaque déflagration. Même si l'enveloppe en acier inoxydable assure une grande partie de la protection requise, l'affichage ouvert et les ouvertures des touches nécessitent que les touches des claviers à membrane et l'électronique sous-jacentes doivent être protégées séparément de l'environnement d'exploitation. Autotex fait partie de la gamme de films polyester haute performance à enduction dure. La couche à enduction dure extérieure à formulation spéciale n'est pas affectée par la plupart des solvants et produits chimiques courants, et résiste aux rayures et à l'abrasion. En outre, le film est stable, même dans des conditions extrêmes, et facile à imprimer en transparence, ce qui permet de produire des graphiques et légendes haute définition. Il présente également une très bonne résistance aux flexions et une excellente adhérence à l'encre, et même après une utilisation et exposition répétées aux déflagrations et ondes de choc, les graphiques et légendes des touches ne se décolent pas du film.

www.autotype.com

NANOTECHNOLOGIES

Des électrodes en nano-titanate pour des batteries performantes

Avec le développement des accessoires électroniques portables, le besoin en batteries légères, sûres, de forte capacité et à faible temps de recharge est de plus en plus important. D'importants progrès ont été réalisés avec les batteries lithium ion, mais il reste encore de nombreux problèmes de durée de vie (comme avec les systèmes manganèse), de puissance (cas des systèmes fer – phosphate) ou d'échauffement (systèmes à oxyde de cobalt notamment).

La plupart des batteries lithium ion utilisent le graphite comme matériau de cathode, l'anode pouvant être par exemple



© DR

en oxyde de cobalt, tandis que l'électrolyte est constitué d'un sel de lithium dissout dans un solvant organique. Le choix du matériau d'électrode joue un rôle déterminant dans la vitesse de charge du dispositif. La compagnie américaine Altair Nano (Reno, NV) spécialisée dans la production de céramiques nanostructurées développe de nouveaux systèmes qui utilisent un composé nanostructuré du titane à la place du graphite comme cathode, ce qui permet d'obtenir des durées de recharge très largement inférieures à celles des batteries traditionnelles, durées qui se comptent en minutes plutôt qu'en heures. Le fabricant annonce que 80 % de la charge est réalisée dans la minute.

Le matériau nanostructuré utilisé n'est pas contraint au niveau cristallographique, propriété qui évite la dégradation de l'électrode, phénomène qui est responsable de la durée de vie limitée de certaines batteries. Le nombre de cycles de charge/décharge est également très fortement augmenté, dans la mesure où les caractéristiques électrochimiques du nanotitanate utilisé ne favorisent pas le dépôt de lithium métallique sur l'électrode. La gamme de température d'utilisation est relativement large (de moins 30 à environ plus 45 degrés celsius), et le coût de fabrication ne devrait pas être augmenté par l'utilisation de ce nouveau matériau d'électrode.

Source : BE États-Unis : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/39319.htm>

Découverte dans le domaine des nano-transistors

Toute l'électronique d'aujourd'hui est faite de transistors qui deviennent de plus en plus petits et de plus en plus puissants, une tendance qui continuera probablement



Morceau de nanotube de carbone, la molécule unité dans le nano-transistor
www.bulletins-electroniques.com/actualites/39253.htm
Crédit : Jens Paaske

© crédit : Jens Paaske

encore, si on en croit la nouvelle rapportée par le numéro du 4 juillet 2006 du magazine scientifique « Nature Physics ». Les scientifiques danois sont les leaders dans le domaine de la création des plus petits transistors, appelés nano-transistors. Deux physiciens du Centre de Nano-sciences ont maintenant réussi un contrôle inégalé de la migration des électrons dans un nano-transistor. Par le biais de la physique quantique, les scientifiques ont fait communiquer les électrons ensemble. Dans de récentes expériences à des températures proches du zéro absolu (équivalent à -270°), Jens Paaske et Jesper Nygård ont montré comment les électrons établissaient une cohésion quantique mécanique, grâce à leur « spin », et ainsi pouvaient s'aider mutuellement à progresser à travers les molécules dans le nano-transistor.

Cette avancée n'est pas seulement une percée dans la recherche fondamentale en nanotechnologie, elle influencera également l'électronique de demain, comme les super ordinateurs quantiques. Le contrôle électronique du spin de l'électron est fondamental dans la construction de ce qu'on appelle les « qubits », les bits quantiques qui remplaceront les bits classiques « 0 » et « 1 » des ordinateurs de maintenant. L'excellent accord entre la théorie et l'expérience atteint par ces chercheurs est une preuve importante qu'il y a une réelle compréhension de la dynamique des électrons à l'intérieur du nano-transistor.

Cette expérience a été réalisée en collaboration avec des physiciens de l'université d'Harvard et des universités de Karlsruhe et de Cologne en Allemagne.

Source : BE Danemark : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/39253.htm>

ESSAI MESURE CONTRÔLE

Le compteur électromagnétique pour toutes les eaux



© DR

KROHNE lance WATERFLUX, un compteur électromagnétique pour les réseaux d'eau, qui fixe de nouvelles normes grâce à son taux élevé d'échantillonnage et l'autonomie de dix ans de ses batteries. Le débitmètre compatible GMS permet à l'utilisateur de lire les débits via Internet ou un téléphone portable.

Ce compteur destiné à remplacer les compteurs mécaniques mesure sans risque des eaux chargées de particules. Il permet la mesure bi-directionnelle sur des conduites de diamètres supérieurs à 300 mm. Sa section de mesure totalement sans obstacle ne nécessite aucune maintenance et ne craint aucune usure quelle que soit l'eau mesurée (à la différence des compteurs conventionnels, ses performances sont pérennes sur une très longue durée). De plus, son tube lisse ne crée aucune perte de charge. La suppression des filtres et redresseurs d'écoulement en amont participe de façon importante à la réduction des coûts de l'installation.

Les utilisateurs peuvent assurer la transmission de données même des chambres de raccordement des puits éloignés. Le compteur peut se présenter sous forme de module compact ou séparé.

Le WATERFLUX donne non seulement des relevés fiables sur les débits, mais il comporte aussi un auto-diagnostic permanent, conforme aux normes en vigueur : OIML

R 49, EN 14154, ISO 4064 et MI-001. Cet auto-diagnostic contrôle et signale automatiquement tout dysfonctionnement de l'électronique ou toute défectuosité des électrodes du capteur. La précision des mesures est conforme aux toutes dernières normes ISO/EN et MI-001.

www.krohne.com

Solutions infrarouges pour la mesure de la température dans l'industrie du verre

RAYTEK, fabricant de pyromètres, présentera à Düsseldorf du 24 au 28 octobre sur salon Glasstec 2006 une gamme complète de capteurs infrarouges conçus pour mesurer sans contact les températures jusqu'à 3000 °C dans l'industrie du verre. En nouveauté salon, sont proposés cette année les nouveaux capteurs vidéo à focale variable motorisée. Cette solution permet de mesurer précisément la température sur des cibles se trouvant à des distances différentes. La gamme Marathon MM convient à de nombreuses applications et offre à l'opérateur une plus grande flexibilité dans l'utilisation de son appareil et le fonctionnement de son procédé.

Une solution infrarouge permet de contrôler à distance et en continu la répartition thermique sur les procédés industriels défilants est le scanner en ligne MP50 équipée d'une interface OPC. L'interface facilitant

les échanges d'informations avec les systèmes d'automatisme et de supervision, le process imager MP50 s'intègre encore plus facilement aux chaînes de production. Intégrés sur les lignes de production, les capteurs Raytek permettent de détecter et d'enregistrer en temps réel toute déviation thermique sur

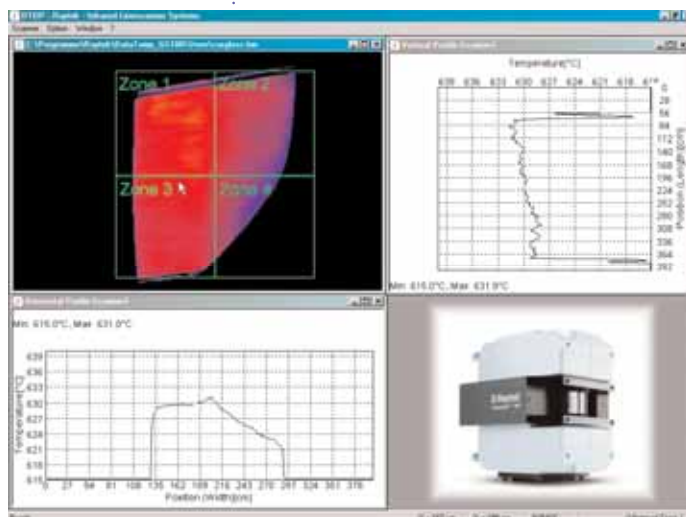


Pyromètre IR Raytek.

© DR

un procédé. En cas de dépassement des valeurs seuils, l'utilisateur est averti par des alarmes sonores ou/et des pics enregistrés sous la forme de courbes, de graphiques ou de thermogrammes. Il est ainsi en mesure de reconnaître et de documenter toute anomalie puis de caractériser les produits concernés. Il peut également programmer la phase de réparation, déclencher l'opération correctrice, voire stopper le procédé avant qu'un accident n'arrive. Les pyromètres IR Raytek disposent, selon le modèle, de gammes de température, de résolutions optiques, de domaines spectraux, de temps de réponse et d'aides de visée laser différents afin de correspondre le mieux possible aux spécificités d'un grand nombre d'applications industrielles. Les capteurs sont livrés avec un logiciel Windows, ce qui facilite la configuration de l'appareil, le traitement et l'archivage des données enregistrées.

www.raytek.fr



© DR

SEPTEMBRE 2006

- **MICRONORA, 16^e Salon International des Microtechniques, 26-29 septembre 2006, Besançon, France.**

En 30 ans, MICRONORA a su évoluer pour devenir un salon unique dans son concept et dans son contenu. En 2004 encore, le succès remporté par MICRONORA ne s'est pas démenti. Le salon a confirmé son aspect salon d'affaires et renforcé son internationalisation. C'est une vitrine privilégiée des innovations de toute la filière des savoir-faire microtechniques : micromécanique et microélectronique, interfaçage, microconnectique, microactionneurs, microcapteurs, circuits électroniques, automatisation, micro-systèmes, recherche et développement, innovations, machines-outils et équipements, appareils et instruments de mesure, outillage, ...

http://www.micronora.com/salon_microtechniques.php/

OCTOBRE 2006

- **34^e Congrès du Traitement Thermique et de l'Ingénierie des Surfaces, 4-6 octobre 2006, Bordeaux, France.**

Le congrès A3TS 2006 traitera surtout des traitements thermiques, traitements de surface en insistant plus particulièrement sur les aspects Respect de l'Environnement et Sécurité. Les conférences seront orientées sur les retours d'expérience des industries Aéronautique, Médicale, Mécanique et Automobile. Appréciée l'an dernier à Reims, l'invitation d'une profession sera reconduite cette année. Le choix s'est porté sur la Fonderie, profession en pleine évolution qui impose une adaptation des traitements thermiques, de surface. Cette année, une session technique sera organisée en partenariat avec les journées SURFAIR (journées internationales d'étude sur les traitements de surface dans l'industrie aéronautique et spatiale qui auront lieu en juin 2006 à Brême en Allemagne).

<http://www.a3ts.org/congres-bordeaux.html/>

- **PaintExpo, Salon International Professionnel de la Technique de Vernissage Industriel de Karlsruhe, 10-13 octobre 2006, Karlsruhe, Allemagne.**



PaintExpo est considéré comme un rendez-vous spécialisé important non seulement en raison de la participation de leaders établis et mondialement reconnus sur le marché de la technique d'installation / d'application, et de la technique de maintenance et en raison également de la présence d'importants fabricants de vernis et laques, mais aussi parce que de nombreuses nouveautés y seront présentées. Parmi celles-ci on peut trouver, par exemple, un robot laqueur multi-axial – pouvant avoir jusqu'à sept axes – conçu spécialement pour être utilisé dans les stations de laquage. Les fabricants de vernis et laques représentés à PaintExpo proposent des systèmes de vernis et laques novateurs contenant des caractéristiques ad hoc adaptées aux besoins qui augmentent la fonctionnalité aussi bien que l'esthétique du vernissage. On y trouve par exemple un vernis en poudre très résistant aux intempéries pour applications dans l'architecture.

Du 10 au 12 octobre 2006, en parallèle à PaintExpo, ont également lieu les salons SURFACTS et INTERPART. SURFACTS est un salon spécialisé en techniques de surfaces. Il concerne les machines, installations, matériels, services et accessoires pour les principaux, les procédés comme la galvanotechnique, les traitements de surface mécaniques, chimiques et thermiques, les revêtements en couches minces, les nanotechnologies, les techniques de circuits imprimés, etc. INTERPART, salon international de la sous-traitance est orienté vers l'industrie automobile et la construction de machines et d'équipements pour lesquelles les traitements de surface jouent un rôle prépondérant.

<http://www.paintexpo.de/>

- **Cleanmeca 2006, 17, 18 octobre 2006, CETIM, Senlis, France.**

Ce congrès est un lieu d'échanges entre industriels, laboratoires, chercheurs et scientifiques, spécialistes des technologies propres appliquées à l'industrie de la mécanique. Il y sera traité d'usinage et mise en forme des matériaux ; dégraissage et nettoyage des pièces mécaniques ; préparation et revêtement de surfaces ; traitement et recyclage des effluents ; projets R&D européens et internationaux. 600 participants sont attendus : bureaux d'études et méthodes, directions techniques, industrielles et production, environnement, qualité, R&D.

http://www.arittcentre.fr/UserFiles/File/Cleanmeca_CM06_VE.pdf/

- **Mesurexpo, 17-19 octobre 2006, Paris Expo, Porte de Versailles, France.**



Ce salon regroupe les fournisseurs d'instrumentation pour la recherche, les essais et l'industrie. Il est attendu cette année 8000 visiteurs, 600 congressistes et 300 exposants qui regrouperont tous les acteurs de la chaîne de mesure : acquisition de données, traitement du signal, enregistrement, visualisation, analyse de données. L'intérêt du salon est d'évaluer les tendances technologiques et les nouveaux matériaux, rencontrer de nouveaux fournisseurs, préparer des achats, des projets, rencontrer des fournisseurs actuels. Il couvre les principaux secteurs d'activités comme l'agroalimentaire ; l'automobile ; la chimie, parachimie, pétrochimie ; construction électrique et électronique ; espace aéronautique ; environnement ; informatique ; métallurgie, transformation des métaux ; militaire, défense ; recherche laboratoire ; santé, pharmacie ; télécommunication ; transport, manutention, logistique.

<http://www.mesurexpo.com/fr/2006/mesurexpo/contenu/index.htm/>

- **Journées de la Fonderie, 18, 19 octobre 2006, Palais des Congrès, Nancy, France.**

Ces journées sont organisées par Le Centre Technique des Industries de la Fonderie (CTIF) en partenariat avec l'Association Technique de Fonderie (ATF). Elles traiteront d'un thème très politique : « Des partenariats régionaux et internationaux face à la compétition mondialisée ». Face à une situation de concurrence mondiale (pays à bas coût de main d'œuvre, tension sur le marché des matières premières : difficultés d'approvisionnement, prix élevés, libéralisation du marché de l'énergie (indexation des prix sur celui du pétrole...)), les industriels doivent trouver des solutions d'organisation innovantes s'ils veulent maintenir une activité significative dans nos pays.

<http://www.atf.asso.fr/>

- **Glasstec 2006, 24-28 octobre 2006, Düsseldorf, Allemagne.**

Les fournisseurs leader à l'occasion du 19^e Salon Professionnel International (Machines, Équipements, Applications, Produits) se réunissent sur le parc des expositions à Düsseldorf. Glasstec 2006 va présenter sous toutes les facettes les trois secteurs de l'industrie du verre, des Machines et Équipements pour le verre ainsi que l'Artisanat verrier. Ce qui fait de ce salon un des seuls salons internationaux qui couvre l'ensemble de la branche verrière. Glasstec va présenter à côté des champs d'application classiques, des domaines spéciaux comme le verre fin spécial, le verre à display, la technologie laser, le photovoltaïque et la thermique solaire.

<http://www.mdna.com/shows/glasstec.htm/>

- **54^e Journées Nationales de l'Union des Professeurs de Physique et Chimie (UdPPC), 27-30 octobre 2006, Besançon, France.**

Le thème majeur de ce congrès sera « le temps » et sera abordé sous différents aspects : atomes ultra-froids, écoulements, relativité, temps et chimie, flèche du temps... Les conférences plénières seront

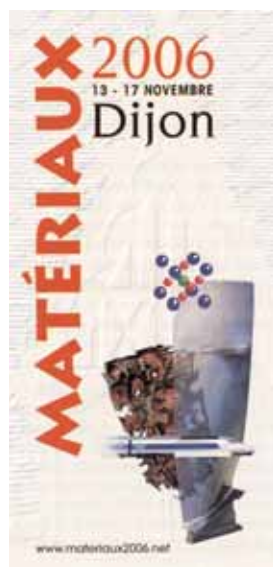


présentées par Claude Cohen-Tannoudji, Jean-Marc Gaudin, Michel de Labachellerie, Étienne Klein, Étienne Guyon, Gabriel Chardin, Daniel Simon et Jean-Marie Vigoureux.

<http://www.udppc.asso.fr/besancon/index.htm/>

NOVEMBRE 2006

- **MATERIAUX 2006, 13-17 novembre, Dijon, France.**



Cet évènement majeur rassemblera les spécialistes des matériaux issus de l'université, de la recherche ou de l'industrie. Il est attendu plus de 1000 participants.

Il fait suite à la première conférence MATERIAUX qui s'est tenue à Tours en octobre 2002. Cette manifestation est organisée par 23 Sociétés Savantes de la Fédération Française des Matériaux, dont la Société Française de Physique. Les différents thèmes qui seront abordés sont larges. On peut citer : nano-, micro- et biomatériaux, techniques d'assemblage et mise en forme, surfaces et interfaces, analyse, expertise, ... Cette exposition vous offre une occasion unique, dans tous ces thèmes porteurs, de mieux vous faire connaître et de rencontrer les acteurs de vos marchés.

<http://www.materiaux2006.net/>

- **EQUIP'BAIE 2006 - 10^e Salon International de la Fenêtre, de la Porte, de la Fermeture et de la Protection Solaire et METAL EXPO 2006, 5^e Édition du Salon du Métal dans la Construction, 14-17 novembre 2006, Paris Expo, Porte de Versailles, Paris, France.**



EQUIP'BAIE confirme sa position de salon fédérateur des diverses filières de la baie : fenêtres, portes, volets roulants, stores, ... qui rassemble tous les acteurs, du fabricant de composants à l'entrepreneur. Il permet de faire se rencontrer les industriels avec leurs fournisseurs et les prescripteurs, distributeurs et entrepreneurs avec les industriels.

METAL EXPO regroupe deux grands secteurs : les produits industriels et les équipements (machines, outillage, informatique). Il y aura deux pôles principaux qui assureront une animation permanente : l'espace de « l'Union des Métalliers » situé au cœur du salon et entouré des stands des sociétés partenaires et le « Village Acier », organisé par ARCELOR avec le concours de ses filiales et des associations partenaires.

<http://www.equipbaie.com/>