

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

ISSN 0032-6895

Volume 95 - n° 1 - 2007



MATÉRIAUX & TECHNIQUES

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

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

2 Actualités	9 Nouveaux produits
5 Formations	14 Agenda : Congrès, salons, conférences, colloques
6 Prix	
7 Publications	

ÉTUDES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Métaux et alliages

Quand l'observation de clous gaulois conduit à des questions sur le travail des forgerons du 1er siècle avant notre ère

J. LE COZE 19-25

Tribologie, lubrification, tribocorrosion

Modélisation globale des paliers hybrides

S. AJANA BOUTALEB, A. HADDOUT, M. CHAGDALI ET G. VILLOUTREIX 27-35

Essais, mesure, contrôle

Pertinence de techniques de mesures morphologiques de surfaces usinées par usinage, haute précision

A. GAUTIER, P. REVEL, P.-E. MAZERAN ET M. BIGERELLE 37-46

Mesure de la résistance à la compression d'œufs d'esturgeons : application au caviar

M. AUGUSTIN, L. LEY, H. EL MOUEFFAK, A. JONES, J.-B. BOMY ET Y. LE PETITCORPS 47-52

Modélisation et simulation

Simulation numérique de transferts de chaleur et d'impureté lors de la fusion d'un barreau métallique

M. MANAA, M. SAFI ET H. MAIGRE 53-65

Illustration de couverture : Résistance à la compression d'un oeuf d'esturgeon : les différentes phases (article de M. Augustin, L. Ley, H. El Moueffak, A. Jones, J. B. Bomy et Y. Le Petitcorps, p. 47).

MATÉRIAUX & TECHNIQUES

Abonnements (Tarif 2007)

Abonnement	type A	type B
France	239,94 € TTC	296,09 € TTC
Étranger	354,92 € TTC	397,07 € 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. Possibilité d'abonnement électronique.

Pour tous renseignements sur les abonnements :

subscribers@edpsciences.org

Prix de ce numéro : 50 € TTC

Consultez la revue en ligne :

www.mattech-journal.org

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 : Jean-Marc Quilbé

Rédacteur en chef : René Gras

Secrétaire générale de rédaction : Agnès Henri

Secrétaire de rédaction : Julie Hamon, M. Bouquant

Mise en page : Zala Ngita

Journaliste pour les actualités : Ariana Fuga

fuga@edpsciences.org

avec la collaboration de Florence Anglézio

Publicités, publi-reportages, annonces

Isaline 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, France

Dépôt légal : novembre 2007

ACTUALITÉS TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

Projet d'étude

Mieux connaître les propriétés et les applications industrielles des bioplastiques

Dans le monde de la plasturgie, on voit se développer de nouvelles matières d'origine végétale, les bioplastiques, polymères issus de ressources renouvelables, qui restent cependant mal connus en termes de valeur écologique réelle. Le projet franco-italien d'étude comparative Inter-Plast, permettra dès 2008, d'avoir des données précises sur ces matériaux grâce aux études menées en toute indépendance des fournisseurs et des utilisateurs.

La perspective d'un épuisement des ressources fossiles à moyen terme impose une réflexion et une recherche de ressources alternatives renouvelables. Dans le monde de la plasturgie, on voit se développer de nouvelles matières d'origine végétale, les bioplastiques, polymères issus de ressources renouvelables, qui permettent d'envisager différentes applications notamment dans le domaine de l'emballage et pour des produits à courte durée de vie (emballage industriel et ménager, agroalimentaire, fibre et textile, agriculture, jouet et loisirs, restauration hors domicile, médical, hygiène et cosmétique). Aujourd'hui, la production annuelle de bioplastiques reste très faible (550 000 tonnes en 2005, correspondant à 0,24 % du marché des polymères), mais elle devrait progresser de manière considérable dans les prochaines années (prévision de production d'un million de tonnes en 2010).

Ces nouveaux matériaux restent cependant mal connus en termes de valeur écologique réelle (problèmes liés à l'agriculture intensive et à la culture d'organismes génétiquement modifiés), de propriétés physiques et de propriétés de mise en œuvre.

Projet Inter-Plast

Depuis 2006, le CARMA (Centre d'Animation Régional en Matériaux

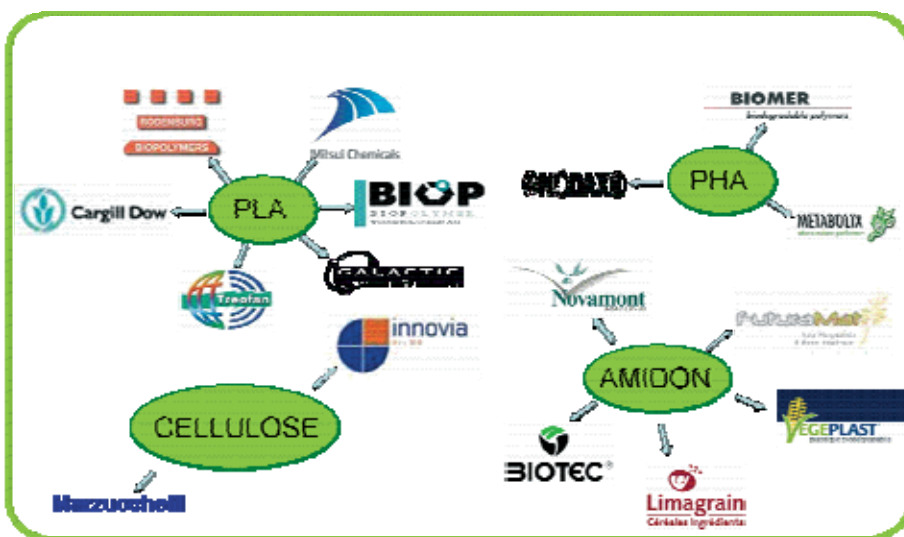


Fig. 1. Principaux fournisseurs des bioplastiques étudiés dans le cadre du projet Inter-Plast.

Avancés) étudie comparativement plusieurs familles de bioplastiques en collaboration avec ses partenaires italiens : Consorzio Proplast et Politecnico di Torino et ses partenaires français : Allizé Plasturgie, Centre de Mise en Forme des Matériaux de l'École des Mines de Paris, Centre de Formation de la Plasturgie, Pôle Européen de Plasturgie. Cette étude est menée dans le cadre du projet franco-italien, Inter-Plast (Intégration transfrontalière de services technologiques pour l'industrialisation de produits éco-compatibles dans le secteur de la plasturgie). Le projet permettra d'avoir dès 2008 des données

précises sur ces nouveaux matériaux grâce aux études menées en toute indépendance des fournisseurs et des utilisateurs.

Quatre familles de bioplastiques sont particulièrement étudiées au sein du projet Inter-Plast : les bioplastiques à base de PLA (acide polylactique), de PHA (polyhydroxyalcanoate), d'acétate de cellulose et d'amidon (voir le recensement des principaux fournisseurs Fig. 1).

L'analyse des fiches techniques des matières et les premiers tests de caractérisation physico-chimique ont permis d'établir les propriétés générales présentées dans le tableau 1.

Familles	Transformation	Température de mise en œuvre (°C)	Module de traction (MPa)	Perméabilité eau (g.m ⁻³ .j ⁻¹)	Optique	Points (+)	Points (-)
Amidon	Extrusion Injection	110-155	95-4200	250-1000	opaque	grande production	sensible humidité
PLA (Acide polylactique)	Extrusion Injection	110-210	160-3850	325	transparent	propriétés mécaniques	reprise humidité
PHA (polyhydroxyalcanoate)	Extrusion Injection	150-180	800-4300	60-70	jaune	effet barrière	prix élevé
Acétate de cellulose	Extrusion	130-180	1200-4900	30-600	opaque	résistant aux huiles	sensible humidité

Tableau 1. Propriétés générales de quatre familles principales de biopolymères.

Objectifs Technologiques

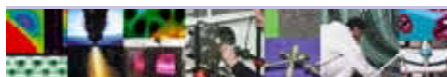
Les objectifs technologiques du projet Inter-Plast sont de (a) recenser les principales familles de biopolymères, ainsi que leurs références commerciales et fournisseurs ; (b) caractériser, par des tests indépendants, leurs principales propriétés mécaniques et physico-chimiques, ainsi que leurs propriétés liées à l'environnement (biodégradabilité, perméabilité) ; (c) caractériser leurs propriétés de mise en œuvre

et recenser les applications industrielles connues à ce jour.

Les matières plastiques biodégradables d'origine végétale restant toutefois peu connues par les entreprises transformatrices de matières plastiques, les partenaires du projet Inter-Plast ont questionné près de 200 entreprises des régions PACA, Rhône-Alpes et Piémont italien, pour connaître leurs besoins liés à l'éco-conception et aux bioplastiques. L'ensemble des résultats d'Inter-Plast sera communiqué aux

entreprises concernées et mis en ligne sur le site Internet <http://www.inter-plast.info> au cours du premier trimestre 2008.

Contact : Dr. Christophe Coudun
Centre d'Animation Régional en Matériaux Avancés (CARMA)
Tél. : 33 (0)4 93 00 19 11
E-mail : coudun@carma.fr



C . A . R . M . A .

Le CARMA, Centre d'Animation Régional en Matériaux Avancés, a été créé à l'initiative conjointe d'entreprises, de laboratoires et de centres de formation de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur pour contribuer au développement économique et technique des entreprises de la filière professionnelle des Matériaux et Procédés.

En 13 années d'activité, le CARMA s'est entouré d'un réseau de compétences qui associe les mondes de l'industrie, de la recherche et de l'enseignement. Il occupe une position privilégiée dans le tissu économique pour détecter les opportunités de développement et proposer des actions adaptées aux attentes des entreprises.

Le CARMA déploie son activité principalement dans les secteurs électronique, médical, transformation des matières plastiques, composites ainsi que dans plusieurs secteurs traditionnels. Il est fortement engagé dans une stratégie de développement durable.

L'association développe ses activités selon trois axes : l'action de sensibilisation et d'information pour la filière régionale des « Matériaux », les actions collectives et les prestations de services aux entreprises.

Exemples de prestations réalisées

• Le développement de nouveaux produits

- Assistance technique pour le développement de systèmes médicaux pour la chirurgie.
- Evaluation des contraintes dans le cas d'un surmoulage de cartes électroniques (simulation numérique).
- Assistance technique pour le développement de nouveaux emballages (recensement de matériaux d'origine naturelle renouvelable, faisabilité technique et économique, études de conception).
- Assistance technique pour la fabrication d'un sport-boat en infusion.

• Le diagnostic et l'expertise

- Mesures des modules viscoélastiques et des coefficients de dilatation thermique d'adhésif.
- Mesures de la perméabilité à l'oxygène de films PLA.

- Analyse par GCMS (Chromatographe en Phase Gazeuse - Spectromètre de Masse) de résidus sur carte.

• La formation

- Les matériaux composites
- L'assemblage par collage
- Le contrôle en microélectronique IPC A 610D



AREP Center

1, traverse des Brucs
06560 VALBONNE - SOPHIA ANTIPOLIS
Tél. : 04 93 00 43 80
E-mail : carma@carma.fr
www.materiatech-carma.net



Offres : Technologies industrielles

Une méthode de catalyse pour des plastiques de plus grande qualité

La création de nouveaux catalyseurs métallocènes dans le cadre d'un projet de recherche et développement du programme GROWTH ouvre la voie au développement de plastiques à base de polyoléfine de qualité supérieure.

Le plastique est considéré comme l'une des inventions les plus importantes du vingtième siècle. Pourtant, aujourd'hui encore, des efforts et des fonds substantiels sont consacrés au développement de nouveaux plastiques présentant des caractéristiques environnementales et économiques supérieures, une grande durabilité, etc.

Des scientifiques experts en matériaux de Repsol YPF, une grande société internationale de gaz et de pétrole, ont pris part à un projet de recherche intitulé POLYPROP, qui a mis l'accent sur les polyoléfines. Les polyoléfines, obtenues par



polymérisation d'oléfines (un type spécial d'hydrocarbures), occupent une part importante du marché des plastiques.

Les travaux entrepris par Repsol YPF ont notamment conduit au développement de plusieurs nouveaux catalyseurs métallocènes, essentiels pour la polymérisation de l'oléfine. Des données ont été recueillies en laboratoire sur les catalyseurs, la cinétique et les polyoléfines ainsi obtenus, puis introduites dans des modèles informatiques développés par d'autres

partenaires du projet POLYPROP. Cette étape a facilité la sélection de composés catalyseurs et de supports spécifiques à des fins de test.

L'analyse des homopolymères de polypropylène obtenus a permis de mieux comprendre le processus de polymérisation et a mis en évidence une amélioration significative des performances des catalyseurs par rapport aux normes industrielles actuelles. La phase suivante du développement nécessite des études dans des usines pilotes, le but étant de parvenir à produire ces plastiques sans modifier l'infrastructure existante de l'usine. L'espoir des partenaires est d'étendre la production à l'échelle d'une usine parfaitement commerciale dans un proche avenir.

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

Des matériaux avancés pour des revêtements à haute température

Le projet HIPERCOAT permet de mieux comprendre les problèmes scientifiques fondamentaux liés à la conception de composants à barrière thermique et notamment les interactions entre les interfaces.

Les barrières thermiques sont des matériaux multicouches affichant des caractéristiques thermiques et chimiques. En raison de leur capacité à empêcher la dégradation du superalliage structurel sous-jacent, les TBC sont à même de limiter considérablement la fatigue thermomécanique et l'oxydation. De ce fait, les TBC pourraient être exploités plus avant dans le cadre de la technologie de turbine à gaz.

Les partenaires du projet ont concentré leurs efforts sur de nouveaux TBC à base de zirconates de terre rare et de zircons co-dopés en guise de matériaux alternatifs à la zircone stabilisée à l'oxyde d'yttrium (YSZ, yttria-stabilised zirconia).



supérieure.

Avant le début du projet HIPERCOAT, on pensait que les compositions à base de zirconate de terre rare étaient tout à fait incompatibles avec l'alumine d'un point de vue thermochimique. Des études expérimentales ont toutefois mis en évidence la formation d'interphases en cas de contact entre des zirconates de terre rare et de l'alumine à haute température.

Fait intéressant, il est apparu que la couche d'aluminate formée était le résultat du

Contrairement aux matériaux standards à base de YSZ, les zirconates de terre rare peuvent combiner, de façon appropriée, une faible conductivité thermique et une stabilité morphologique

développement de pores à l'interface entre le zirconate de gadolinium et l'alumine, ce qui pourrait provoquer une dégradation de l'adhérence et mettre en péril l'intégrité du revêtement. Cet effet est toutefois limité à des températures inférieures (1100 °C), ce qui signifie que la formation d'interphases pourrait être évitée tout au long de la durée de vie requise du système de revêtement.

Les chercheurs ont par ailleurs découvert que la teneur réelle en gadolinium du zirconate a un impact sur la cinétique. Dans la mesure où la conductivité thermique est quasiment constante pour la même plage de composition, l'utilisation de phases de zirconate sous-stœchiométrique semble donc préférable si l'on veut réduire le risque d'interactions entre les interfaces.

Pour plus d'informations, visitez le site : <http://www.materials.ucsb.edu/~nsf/>

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

Formations de l'IPSI : conception mécatronique – Une démarche de conception intégrée des systèmes mécatroniques



L'Institut pour la Promotion des Sciences de l'Ingénieur (IPSI), contribue au transfert des progrès des sciences de l'ingénieur. Le Cetim est l'organisateur des sessions IPSI.

État de l'art

Un système mécatronique se distingue d'un système mécanique ordinaire par :

- son caractère multidomaine (mécanique, électronique, informatique, automatique, fluide...);
- son haut niveau d'intégration 3D (en particulier pour l'électronique). Son caractère multiphysique avec couplages de champs en résulte (électromagnétisme, thermique, contraintes mécaniques structurales, vibro-acoustique...);
- son caractère hybride (une évolution dynamique continue des variables physiques couplée à une logique de contrôle discrète);
- sa capacité d'intégration au sein d'un système complexe (automobile, aéronautique, ferroviaire, nucléaire...);
- sa capacité à dialoguer avec un système embarqué.

La conception des systèmes mécatroniques relève ainsi d'acteurs, spécialistes de leurs domaines travaillant en co-conception sur un même projet. Pour répondre à cet impératif, la formation dispensée s'attache à la présentation d'une méthodologie de conception s'appuyant sur des outils de modélisation qui sont, par nature, transverses. Cette démarche et ces outils ont été choisis par l'équipe d'enseignants-chercheurs pour les projets auxquels elle participe dans les pôles de compétitivité MOV'EO et AsTECH.

Programme

4 décembre 2007

– Quatre niveaux de modélisation pour la mécatronique : Modélisation et simulation multidomaine (mécanique, électronique, informatique et automatique) selon : l'analyse du besoin, la modélisation fonctionnelle, la modélisation logique, la modélisation physique, les langages, les outils et les méthodes.

– Prise en compte de la complexité comportementale et morphologique des systèmes mécatroniques : la complexité comportementale de ces systèmes peut être supportée par des formalismes issus de l'automatique des systèmes dynamiques hybrides tandis que leur complexité morphologique et leur genèse entrent dans le cadre de l'approche objet.

– Le langage de modélisation SysML : présentation du System Modeling Language de l'OMG, dérivé de l'UML, outils et méthode de modélisation avec SysML, panorama des autres langages.

– Conception mécatronique intégrée avec SysML : présentation d'une méthode de modélisation mécatronique s'appuyant sur les graphes disponibles dans SysML.

5 décembre 2007

– La modélisation mécatronique avec MODELICA : présentation de ce langage ouvert de modélisation logique, aperçu sur les langages et outils concurrents.

– Une passerelle SysML - MODELICA : les enjeux d'une passerelle entre une modélisation fonctionnelle avec SysML et une modélisation logique avec MODELICA. Présentation du développement.

– Une passerelle SysML - Bond Graph : les enjeux d'une passerelle entre une modélisation fonctionnelle avec SysML et une modélisation logique par Bond Graph. Présentation du développement.

– Diagnostic de systèmes mécatroniques : détection et localisation de défauts dans les systèmes : contexte, enjeux, méthodes, prise en compte des incertitudes et aide à la décision.

6 décembre 2007

– La modélisation dynamique des systèmes mécatroniques :

Modélisation dynamique d'un système mécatronique à l'aide d'outil tel que ADAMS.

– La modélisation thermique des systèmes mécatroniques : modélisation thermique, mécanique et électronique avec Patran-Nastran.

– Utilisation de méthodes formelles pour la conception d'un système.

– Structures piézoélectriques adaptatives : modélisation, expérimentation et simulation : modélisations, expérimentations et simulations par éléments finis des couplages électromécatroniques effectifs dans les structures piézoélectriques adaptatives en vue du contrôle de vibrations ou de santé structurale. Défis pratiques et limites des analyses simplifiées.

Durée : 3 jours

Dates : 4-6 décembre 2007

Lieu : Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris

Prix forfaitaire pour la session et par personne :

• cotisants Cetim et étudiants :

1560,78 € TTC

• non cotisants : 1794 € TTC

Ce prix inclut les supports de formation, les déjeuners et les pauses café.

Contact : Lionel Rolando

Tél. : 03 44 67 31 45,

E-mail : formation@cetim.fr

Formations de la Société Française du Vide PVD - Magnétron - Evaporation - MBE

Ce stage de deux jours et demi s'adresse aux techniciens et ingénieurs du milieu industriel et académique qui ont à mettre en oeuvre des procédés de dépôts sous vide. Cette formation donne les bases indispensables à une bonne compréhension des différents processus conduisant à la formation de films minces et vise à donner l'essentiel des connaissances nécessaires à la mise en oeuvre des différents procédés de dépôt physique.

Programme

Cours théoriques : 1,5 jours

Les processus physiques, thermiques, sputtering, différents types de dépôts

(corps simples et dépôts réactifs), scénario de croissance : de l'adsorption à la formation du film.

- Evaporation thermique, bombardement électronique.
- Procédés assistés par plasma.
- PVD (incluant PVD simple, réactive, magnétron).
- Procédés assistés faisceaux d'ions.
- IBAD, Ion Plating.
- PLD.
- Epitaxie par jet moléculaire.

Travaux pratiques : 1 jour

Réalisation de dépôt par évaporation.

PVD magnétron réactive en salle blanche. Epitaxie par jet moléculaire.

Durée : 2,5 jours

Dates : 18-20 décembre 2007

Lieu : Univ. Henri Poincaré, Nancy I

Prix :

Adhérents : 750 €

Non adhérent : 850 €

Contact : christine.lemoine@vide.org

(01.53.01.90.34)

Programme des formations disponible sur www.vide.org

Bulletin d'inscription en ligne :

<http://www.vide.org/cours/fc2004/pdf/bulletininscription.pdf>

Prix

PRIX À DÉCERNER

Prix Daniel Valentin 2007 de l'Association pour les MATériaux Composites



Objectifs :

Encourager le développement des recherches sur les matériaux composites. Le prix récompense un ensemble structuré de travaux effectués sur un nombre limité d'années, ces travaux pouvant revêtir des formes multiples : expérience professionnelle, doctorat, travaux de recherche, avancées pédagogiques, etc. La valeur du prix est de 1500 €.

Conditions d'attribution :

Essentiel des travaux exercés en France ou dans un pays francophone.

Condition de limite d'âge des candidats : 35 ans au 01/01/07.

Possibilité d'être candidat plusieurs années successives.

Acte de candidature :

Déclaration personnelle de candidature (lettre manuscrite).

CV professionnel (1 page maximum).

Date limite de dépôt des candidatures : 31/12/07.

Constitution du dossier de candidature : (en 2 exemplaires).

– CV détaillé.

– Rapport décrivant les travaux et incluant une liste de publications, brevets, communications... (5 pages maximum).

– 3 documents choisis parmi les plus significatifs.

Date limite d'envoi du dossier complet : 31/03/08.

Obligations du Lauréat :

Une présentation orale de ses travaux lors des Journées Nationales des Composites organisées par l'AMAC.

Adresser les candidatures à : Frédéric Thiebaud
Laboratoire de Mécanique Appliquée R. Chaléat,
24 rue de l'Epitaphe, 25000 Besançon, France.
e-mail : frederic.thiebaud@univ-fcomte.fr

Fax : 03 81 66 67 00

[déclaration de candidature et CV (1 page) peuvent être transmis par fax ou par e-mail].

Source : <http://www.amac-composites.asso.fr/>

■ Guide du calcul en mécanique – maîtriser la performance des systèmes industriels

PAR ROBERT GOURHANT ET DANIEL SPENLÉ



Ce guide s'utilise comme livre ressource en travaux pratiques, travaux dirigés et en démarche de projet. Il recouvre les domaines suivants : statique, cinématique, résistance des matériaux, dynamique, énergétique, mécanique des fluides, thermique. Cette nouvelle édition, augmentée de 16 pages :

- s'appuie sur davantage de produits grand public (moto, cycle trainer, hayon de relevage d'automobile, téléphérique) ou des systèmes liés au développement durable (éolienne, scooter électrique) ;
- permet une approche plus concrète pour les élèves, grâce à une meilleure articulation du réel (photos), du modèle (images de modèles 3D volumiques), et du schéma cinématique ;

- comporte plus d'exercices résolus, afin de constituer un guide méthodologique de résolution, permettant le travail autonome des étudiants.

144 pages, Hachette Éducation (mai 2007)

■ Plasticité et calcul à la rupture

PAR PATRICK DE BUHAN



L'objectif du présent ouvrage est de fournir aux étudiants, et tout particulièrement à ceux qui se destinent à une carrière d'ingénieur dans les secteurs du génie civil ou du génie mécanique, des méthodes et des outils de calcul leur permettant d'analyser le fonctionnement

des structures, ouvrages et systèmes mécaniques, au-delà de leur limite d'élasticité et jusqu'à la rupture, par la prise en compte du comportement anélastique des matériaux.

Le livre traite de deux modèles de référence d'un tel comportement anélastique : l'élastoplasticité et le calcul à la rupture. La partie consacrée à l'élastoplasticité se focalise sur les aspects relatifs à la pratique du calcul des structures, souvent délaissés dans la plupart des enseignements portant sur la question au profit des aspects rhéologiques et thermodynamiques de la plasticité.

Particulièrement originale, la partie consacrée au calcul à la rupture part de la notion de charge limite mise en évidence sur le cas des systèmes de poutres fléchies élastoplastiques et introduit la théorie en se fondant sur un raisonnement de compatibilité équilibre/résistance, que l'on généralise ensuite aux systèmes en milieu continu tridimensionnel, puis aux plaques et dalles minces.

La spécificité de ce cours réside également dans le fait que l'on y trouvera de nombreux exemples de problèmes traités avec solutions complètes, aussi bien en élastoplasticité qu'en calcul à la rupture.

261 pages, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées (juin 2007)

■ Comprendre simplement la résistance des matériaux

PAR FRANÇOIS FLEURY ET RÉMY MOUTERDE

Fondement de toute construction, la structure ne doit pas être une contrainte, mais un support de créativité. Pour cela, les principes et les enjeux de la résistance des matériaux et la connaissance des grandes familles de systèmes structuraux doivent être maîtrisés dès la phase de conception.

Cet ouvrage, abondamment illustré, est d'abord un manuel qui permet de comprendre simplement la résistance des matériaux et les principes du dimensionnement. Il explique aussi pourquoi et comment les enjeux fondamentaux d'une conception structurelle doivent être



abordés dès l'origine du projet. Son axe pédagogique conjugue trois approches complémentaires : l'expérience commune, la démarche scientifique et l'exemple. Dans une première partie, les fondements de la résistance des matériaux sont présentés à partir des notions de force et d'équilibre, pour pénétrer progressivement au cœur de la matière. La compréhension des mécanismes physiques permet ensuite d'aborder en détails les enjeux des grandes familles de structures planes. La structure devient ainsi système matériel qui permet au concepteur de développer ses intentions architecturales avec assurance loin des schémas étriqués. Pour illustrer la diversité des possibilités offertes, plusieurs réalisations contemporaines sont analysées. Enfin, le comportement plus subtil et complexe des structures spatiales est abordé dans la même optique pédagogique et pratique.

Cet ouvrage est avant tout un outil précieux pour tous les concepteurs qui doivent donner forme aux structures de bâtiment ou de génie civil. Il s'adresse également aux architectes et aux ingénieurs en formation, ainsi qu'à leurs enseignants.

280 pages, Éditions du Moniteur (juillet 2007)

■ Bases physiques de la plasticité des solides

PAR JEAN-CLAUDE TOLÉDANO

Le présent ouvrage reprend la matière d'un cours enseigné en troisième année de l'École Polytechnique dans le cadre de la « majeure » de mécanique. Cette option est suivie par les étudiants de l'École qui souhaitent se spécialiser, par la suite, dans l'un des domaines de l'ingénierie mécanique,



souvent avec le projet de faire carrière dans la construction aéronautique, l'industrie automobile, le génie civil ou le génie nucléaire. L'ouvrage vise à exposer les idées principales qui sous-tendent l'explication physique microscopique des phénomènes de « déformation plastique » des corps solides (par exemple leur dureté), idées qui se sont formées entre 1920 et 1960, mais dont l'application quantitative est l'objet de travaux de recherche actuels.

Le pivot de l'ouvrage est l'étude des dislocations, qui sont des défauts, de forme filamentaire, de la régularité de la configuration atomique d'un solide cristallin. Ces défauts jouent un rôle central dans le mécanisme de la déformation plastique. Leur étude, qui s'étend sur trois chapitres, comprend la description géométrique des dislocations, leur action mécanique à distance, leurs interactions avec différents types d'objets microscopiques (autres dislocations, impuretés, variations du potentiel à l'échelle atomique). Trois autres chapitres introduisent les prérequis nécessaires à l'étude des dislocations (configuration atomique des solides cristallins, rappel des principes mécaniques de l'étude des déformations d'un solide) ou décrivent les autres objets microscopiques nécessaires à la compréhension de la plasticité (défauts ponctuels, joints de grains, ...). Dans les derniers chapitres de l'ouvrage, on complète les différents éléments ainsi mis en place, et, à partir de ceux-ci, on analyse, d'une part, les principes généraux du comportement plastique, et, d'autre part l'origine de la grande

diversité des comportements plastiques des différents corps solides.

270 pages, École Polytechnique (juillet 2007)

■ Substitution des aciers inoxydables austénitiques (série 300) dans l'agroalimentaire



Depuis plusieurs mois, le prix d'achat des aciers inoxydables augmente, notamment ceux contenant du nickel. Cette augmentation devient un problème critique pour les fabricants de matériels pour l'agroalimentaire.

La nécessité d'évoluer vers une matière moins onéreuse, tout en conservant les propriétés recherchées, devient primordiale afin de rester dans la compétition. À la demande de cinq professions (matériels pour l'agroalimentaire, articles culinaires, pompes, robinetterie, chaudronnerie et tuyauterie industrielles), le Cetim a exploré des pistes de substitution.

Cet ouvrage vous présente ce travail sous la forme :

- d'un guide de choix d'aciers inoxydables de remplacement qui tient compte des attentes et des besoins des fabricants et des utilisateurs dans le domaine agroalimentaire ;

- d'une présentation des propriétés de ces différentes nuances, relatives aux critères techniques, caractérisées et comparées avec celles des nuances austénitiques : l'ensemble de ces données disponibles (caractéristiques physiques et mécaniques, formes disponibles, résistance à la corrosion, emboutissage, soudage, etc.) sont ici

rassemblées et présentées dans les 7 « fiches produits » et les 13 « fiches matériaux » jointes en annexe.

170 pages, Cetim (juillet 2007)

■ Matériaux piézoélectriques – Caractérisation, modélisation et vibration

PAR MICHEL BRISSAUD



Les matériaux piézoélectriques possèdent la propriété de se polariser électriquement sous l'action d'une force mécanique (effet direct) et, réciproquement, de se déformer lorsqu'on leur applique un champ électrique (effet inverse). Ces caractéristiques particulières en font des matériaux de choix pour la réalisation d'actionneurs, de capteurs, de moteurs, de transducteurs ou de transformateurs. Cet ouvrage propose un exposé synthétique, clair et cohérent de l'ensemble des bases théoriques essentielles à la modélisation et la caractérisation de ces matériaux ainsi qu'à la compréhension du fonctionnement des éléments piézoélectriques et que des modes de vibration des éléments piézoélectriques.

Les conditions d'établissement des divers modèles simplifiés ou complets sont décrites en détail et les limites de validité des modèles utilisés sont clairement établies. Des exemples pratiques illustrent le fonctionnement des divers types de capteurs, de transducteurs ou de moteurs piézoélectriques.

464 pages, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (août 2007)

POLYMÈRES

Gaines thermo-rétractables pour protection et l'isolation dans des environnements extrêmes



Pour répondre à une demande croissante de tubes et gaines thermo-rétractables toujours plus performants, Zeus, fournisseur en extrusion de polymères, a proposé une alternative aux matériaux traditionnels de protection tels que le PTFE (PolyTétraFluoreEthylène) qui puisse résister aux températures élevées.

Le polymère VICTREX® PEEK™ a été retenu pour sa résistance à des températures allant jusqu'à plus de 300 °C dans les environnements les plus agressifs avec une résistance chimique exceptionnelle aux bases, acides, à tous les types de lubrifiants, carburants, et liquides de nettoyage ainsi qu'à l'hydrolyse. Naturellement auto-extinguible et très résistant à l'usure, il s'est avéré être un très bon choix pour les nouvelles gammes de gaines thermo-rétractables PEEKshrink™ et de tubes PEEK Lay-Flat®.

Garantissant une parfaite isolation thermique, chimique et électrique, ce type de gainages est utilisé pour protéger les câbles et les composants électriques critiques dans les équipements des exploitations pétrolières, les appareils électroniques et médicaux, le matériel de télécommunications.

Quand on l'ajuste sur des composants tels que des câbles ou des cylindres, le PEEKshrink™ forme en se rétrécissant une « seconde peau » impénétrable aux produits polluants, préservant ainsi

l'intégrité et la performance de ce qu'il enrobe. Avec une température en fonctionnement de 400 °C selon la norme NEMA MW 1000, cette gaine assure une couche de protection isolante contre les environnements (chaud / froid extrême, pression intense, produits chimiques, eau ou interférences diélectriques) menaçant l'intégrité du câblage et des composants électriques. Le PEEK Lay-Flat® est un tube d'épaisseur très fine qui assure une protection diélectrique supérieure avec une grande inertie chimique, une très bonne résistance mécanique et à l'abrasion pour une vaste gamme d'applications. Avec une température en fonctionnement en service continu de 260 °C, ce polymère conserve ses propriétés mécaniques. Ainsi, il n'est plus nécessaire d'utiliser des couches multiples de matériaux spiralés comme le polyamide ou des bandes et films nécessitant plusieurs étapes d'enrubannage.

www.victrex.com

POLYESTERS



Coupe du film montrant les différentes couches du film et de l'adhésif.

Films pour vitrages de sécurité et anti-effraction

Pour la première fois en Europe, Bekaert Specialized Films présente ses solutions Armorcoat® de protection pour vitrages aux revendeurs, distributeurs et organismes officiels du monde entier stand au salon international biennal Milipol de Paris en octobre 2007.

Ce film de sécurité et anti-effraction, est une solution qui élimine la voie d'accès la plus couramment choisie par les cambrioleurs, une vitre brisée. En appliquant un film de sécurité Armorcoat® au vitrage,

la fenêtre devient plus difficile à fracturer, car le film de sécurité maintient fermement ensemble les feuilles de verre. Les qualités de protection permanente des films de sécurité sont disponibles pour les bâtiments commerciaux et résidentiels, apportant une solution rentable et durable de prévention des vols.

Le film est fabriqué à partir de matières premières de très haute qualité, comme le polyester haute résistance et des adhésifs de pose ultrapuissants - disponibles dans des épaisseurs allant de 4 à 14 mils (100 à 350 microns). Il est disponible en version optique claire et à filtrage solaire. En outre, les options du système de fixation permettent d'augmenter encore la résistance des vitrages.

Réduction des effets d'une déflagration

En cas d'explosion, les débris de verre projetés détruisent pratiquement tout sur leur passage. Peu importe l'origine de la déflagration, à l'intérieur même du bâtiment ou à plusieurs kilomètres de distance, la surpression créée brise les vitres et projette des morceaux de verre à des vitesses pouvant dépasser les 200 km/h. Le film pour vitrages garde ensemble les morceaux de verre, réduisant ainsi les risques de blessures et les dégâts dus à une explosion.

Une protection complète et permanente

Le film contribue à garder la vitre en place lors de l'impact, apportant une protection permanente aux fenêtres des habitations et des commerces contre les intrus, les tempêtes, les ouragans, les actes de terrorisme et les tremblements de terre. Il est disponible en différentes épaisseurs et niveaux de sécurité et dans des versions transparentes et solaires.

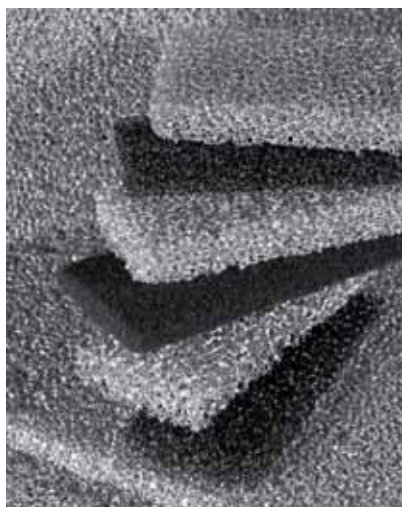
Les films de sécurité optiques clairs sont incolores, indétectables et non réfléchissants, ils sont dès lors pratiquement invisibles sur les fenêtres. Les couches résilientes de polyester haute résistance, les adhésifs puissants, les inhibiteurs d'ultraviolets et les revêtements résistant aux

griffes présentent une meilleure résistance aux impacts et atténuent nettement les effets d'une explosion, la protection étant proportionnelle à l'épaisseur des films. Les films teintés de sécurité à filtrage solaire procurent des avantages supplémentaires en rapport avec la lumière solaire, qui vont au-delà de la protection standard contre les ultraviolets.

www.armorcoatfilms.com

MOUSSES

Mousse réticulée en métal, carbone et céramique



Goodfellow ajoute à son catalogue des mousses réticulées en métal, carbone et céramique.

Ces mousses réticulées ont une faible densité. Leur structure perméable de basse densité constituée de cellules et de ligaments continus offre une surface importante par rapport à leur teneur en volume. Elles présentent une solidité élevée par rapport à leur poids et peuvent être conductrices et isolantes, en fonction de la nature du matériau choisi.

Quelques exemples d'applications de mousses

- Des électrodes perméables (matériaux électriquement conducteurs).
- Un isolant haute température.
- Des filtres.

- Un réseau en 3D qui renforce les fibres en composites.
- Des batteries de stockage.
- Des échafaudages pour un développement biologique.
- Un contrôle acoustique.
- Des échangeurs de chaleur.

La gamme de mousses offerte par Goodfellow est composée de mousses métalliques (aluminium, acier inoxydable, nickel, carbone vitreux, cuivre), et de mousses céramiques (alumine, carbure de silicium).

Exemples de mousses

Mousse métallique : mousse d'aluminium

Fabriquée à partir de l'alliage d'aluminium 6101, la mousse d'aluminium conserve 99 % de la pureté de cet alliage et la plupart de ses propriétés : résistance à la corrosion, conductivité électrique et thermique. Ses caractéristiques principales sont une grande surface par unité de volume, et une grande résistance par unité de poids.

Mousse céramique : mousse de carbure de silicium

La mousse de carbure de silicium fournit une grande résistance mécanique et un module élevé aux hautes températures ainsi qu'une résistance à l'oxydation. Elle est notamment utilisée pour les applications d'échangeurs de chaleur, de structures aérospatiales, de catalyseurs et de filtres.

france@goodfellow.com

CÉRAMIQUES

Composants céramiques pour collecteurs de lumière orbital à grand angle (OWL) de la NASA

Morgan Advanced Ceramics a obtenu un marché avec Photek, portant sur la fourniture d'isolateurs hexagonaux en céramique destinés à équiper les intensificateurs utilisés dans le cadre du projet OWL



(Orbital Wide-angle Light-collector) de la NASA. OWL est le premier système en orbite autour de la terre conçu pour étudier les gerbes atmosphériques induites par les rayons cosmiques d'ultra haute énergie (UHECR). L'utilisation de la céramique dans les « yeux » de l'OWL permettra de produire une image précise de ces particules et amènera les scientifiques à faire d'importantes découvertes quant à leur origine, à savoir si elles sont associées à des dimensions cachées et annoncent donc une ère nouvelle pour la physique, ou si elles résultent de défauts de l'espace piégés à haute densité hérités du Big Bang.

Lorsque les UHECR entrent dans l'atmosphère terrestre, un disque de fluorescence ultraviolet jaillit dans le ciel de nuit à une vitesse proche de celle de la lumière, pendant quelques dixièmes de microsecondes seulement. Les « yeux » de l'OWL doivent donc être suffisamment grands pour capter le plus grand nombre possible le signal UV, et la précision des intensificateurs est essentielle pour restituer une image réelle de la lumière UV.

La céramique était un matériau de choix idéal pour les intensificateurs, en raison de ses propriétés électriques et mécaniques. Les propriétés d'isolation électrique de la céramique constituent un critère important pour les intensificateurs. Dans un intensificateur, une lentille focalise une image dans un tube à vide en céramique et une photocathode située à l'une des

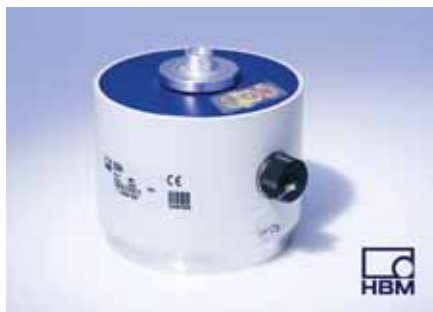
extrémités libère des électrons sous l'effet photoélectrique des photons entrants. Au cours du processus de fabrication, le composant est cuit dans un four et perd environ 20 % de sa taille lors du frittage. Le contrôle rigoureux de la production des matières premières et les méthodes utilisées pour fabriquer la pièce sont essentiels pour veiller à ce que la réduction de celle-ci se fasse de manière isotropique (égale dans tous les sens), sans déformation ni fissuration avec des épaisseurs de toile de l'ordre de 1 mm.

La collaboration des deux entreprises a abouti à la conception d'un composant hexagonal unique de 168 mm de diamètre qui permet d'emboîter facilement les intensificateurs en nid d'abeilles et ainsi de maximiser la collecte de lumière UV. Morgan Advanced Ceramics a déjà remis trois paires du composant à Photek qui a procédé à leur assemblage avant de les confier à l'Université de Rutgers (New Jersey, États-Unis) afin de les tester avant installation. Le lancement de l'OWL est prévu en 2010 et le projet devrait nécessiter plus de 100 intensificateurs par « œil ».

www.morganadvancedceramics

ÉQUIPEMENTS

Capteurs de force Z30A et TOP-Z30A : mémoire précise avec TEDS



La société HBM propose les capteurs de force Z30 et TOP-Z30 en version standard avec TEDS, la fiche technique électronique intégrée au capteur. Ces capteurs sont

disponibles sous les noms de Z30A et TOP-Z30A.

TEDS permet l'introduction directe des données dans l'amplificateur de mesure. Ceci fait gagner du temps lors de la configuration de la chaîne de mesure et évite d'éventuelles erreurs liées à un réglage manuel. TEDS satisfait donc les exigences en matière de sécurité maximale dans le cadre de mesures de précision.

La caractéristique prépondérante de ces capteurs est leur haute précision : pour le Z30A, la classe 00 avec certificat d'étalonnage DKD selon ISO 376 est garantie et pour le TOP-Z30A jusqu'à 10 fois mieux que la classe 00. Ces deux séries fournissent une précision extrême tant pour la force de traction que pour la force en compression. Le Z30A couvre les étendues de mesure de 0 ... 50 N à 0 ... 10 kN et il est utilisé pour l'étalonnage de machines d'essais de matériaux ou en tant que capteur de référence pour les laboratoires d'étalonnage. TOP-Z30A est disponible avec une force nominale entre 100 N et 10 kN. Les mesures de comparaison internationales ou les mesures de transfert des instituts de métrologie nationaux, tels que l'institut allemand de métrologie PTB, constituent des applications typiques.

Une combinaison avec l'amplificateur de mesure ML38B est idéale pour l'étalonnage, car cet amplificateur utilise même les coefficients du polynôme cubique pour adapter l'affichage. Ceci permet à l'écart de la valeur de mesure affichée de n'être que très faible par rapport au comportement réel du capteur.

Un certificat d'étalonnage DKD fourni par le laboratoire d'étalonnage DKD de HBM accrédité selon la norme ISO 17025 peut être obtenu pour tous les capteurs.

<http://www.hbm.fr>

Nouveaux inserts légers en fibre pour gilets pare-balles

DSM Dyneema, inventeur et fabricant de la fibre polyéthylène très légère et ultra-résistante Dyneema®, et TenCate Advanced Armour, fabricant de plaques à insérer, ont associé leur savoir-faire pour mettre au point des inserts tout-fibre



(monolithiques) destinés aux vêtements de protection antibalistique lourde et présentés comme les meilleurs de leur catégorie. Ces inserts, qui font appel à une technologie propre à TenCate et à la technologie HB50 UniDirectional (UD) Dyneema® de DSM, permettent de réduire le poids total de la protection antibalistique et, par conséquent, d'y ajouter des protections pour d'autres parties du corps.

La collaboration entre les deux sociétés a permis de créer des inserts exceptionnellement légers qui améliorent la liberté de mouvement et le confort, sans compromettre le pouvoir stoppant. Cette légèreté permet à l'utilisateur de s'équiper de protections additionnelles sans dépasser le poids admissible. Ces nouveaux inserts ont été présentés au salon Milipol 2007 de Paris.

Les inserts Aressshield de TenCate sont fabriqués en Dyneema® HB50, le nouveau standard pour les inserts libres de protection antibalistique à base de fibre. Les résultats d'essais sur ce matériau montrent une amélioration importante des performances – jusqu'à 20 % par rapport au Dyneema® HB2 – et viennent compléter le palmarès de la gamme « fibre Dyneema® » dans les applications antibalistiques. Ces inserts sont capables d'absorber l'impact des projectiles d'armes d'épaule comme l'AK47 ou le Nato Ball. La collaboration entre TenCate and DSM Dyneema permet aux fabricants de gilets pare-balles de répondre aux futurs appels d'offres avec des solutions dotées des meilleures caractéristiques de protection et d'utilisation.

www.dyneema.com

Actualités techniques et industrielles

Nouveaux produits

PLASTIQUES

Nouveau matériau pour la fabrication rapide



3D Systems annonce la disponibilité immédiate du plastique DuraForm® HST. Solide et résistant en température, ce matériau est destiné à la fabrication rapide sur les systèmes SLS® Sinterstation® HiQ™. Le plastique DuraForm® HST (High Strength and Temperature) est un matériau technique pour les fabrications qui exigent davantage de solidité et de rigidité, ainsi qu'une résistance aux températures élevées. Il utilise une technologie sophistiquée à base de fibres. Son tarif est inférieur à celui des matériaux chargés fibres de carbone, et il est plus recyclable que les matériaux concurrents. C'est ainsi une solution efficace et économique pour l'ingénierie comme pour un usage général. Ce plastique assure une bonne précision et reproductibilité dans les trois directions X, Y et Z. Blanc et facile à utiliser, il donne des pièces avec une surface très détaillée. Les fabricants qui effectuent des opérations secondaires de sablage ou d'usinage peuvent attendre d'excellents résultats avec un traitement minimal.

Ce matériau non conducteur est transparent aux radiofréquences, et il a été adopté par ceux qui sont concernés par un possible effet de cage de Faraday, comme dans l'aérospatiale ou les sports automobiles. Parmi les applications spécifiques, citons les composants, les boîtiers, les carter et les pièces en petite ou moyenne série d'avions sans pilote (UAV).

www.3dsystems.com

VERRES

Verre antibactérien pour combattre les infections contractées dans les hôpitaux



AGC Flat Glass Europe, anciennement Glaverbel, présente aujourd'hui son nouveau verre antibactérien « AntiBacterial Glass™ ». Ce verre tue 99,9 % des bactéries et arrête la prolifération des champignons ce qui, face à l'émergence des bactéries résistantes aux antibiotiques, représente un pas décisif dans la lutte contre les infections.

De nombreuses infections contractées en milieu hospitalier, appelées infections « nosocomiales », peuvent être évitées. L'amélioration des mesures d'hygiène, comme le fait de se laver soigneusement les mains, revêt une importance cruciale, mais ne peut à elle seule résoudre le problème. Les professionnels de la santé et les directeurs d'hôpitaux sont de plus en plus nombreux à se tourner vers d'autres moyens leur permettant de combattre cette crise, dont la prévention architecturale. Des recherches démontrent qu'un simple contact de cinq secondes avec une surface contaminée suffit pour recueillir 99 % des bactéries présentes sur cette surface. Le verre antibactérien pourrait donc jouer un rôle déterminant dans la réduction de la charge bactérienne sur des surfaces exigeant un environnement stérile. Ce verre antibactérien élimine les micro-organismes dès qu'ils entrent en contact avec la surface du verre. Comme pour beaucoup d'inventions marquantes, le principe est assez simple. Le mode d'action antibactérien du verre est basé sur l'argent. Des recherches approfondies sur les propriétés de l'argent ont démontré qu'il possède, de fait, une puissante

fonction antibactérienne. Le procédé breveté par AGC Flat Glass Europe consiste à diffuser des ions d'argent dans les couches supérieures du verre : les ions entrent en contact avec les bactéries, bloquent leur métabolisme et interrompent leur mécanisme de division conduisant ensuite à leur destruction.

Le verre antibactérien a été testé par des laboratoires universitaires. Les résultats ont été validés sur la base de normes européennes et japonaises. Le test de vieillissement accéléré démontre en outre que la fonctionnalité du verre ne diminue pas au fil du temps. Le verre peut être utilisé pour toutes sortes de surface, des vitrages aux revêtements des murs, en passant par les miroirs.

www.n-schilling.com

REVÊTEMENTS

Revêtements anti-usure métallique



Protection en carbure de tungstène fritté KALMETALL-HM d'une pièce de forme destinée à l'équipement d'un broyeur vertical dans un cas d'usure extrême.

La société Kalenborn propose des solutions avec ses revêtements minéraux et céramiques dans le domaine de l'usure par frottement.

À ces problèmes d'usure par frottements s'ajoutent ceux dus aux chocs et aux chocs et frottements combinés.

Pour lutter contre ceux-ci, les revêtements métalliques présentent des avantages notables. Kalenborn a donc élargi sa gamme de matériaux et propose maintenant dans ce domaine les produits anti-usure KALMETALL suivants :

Acier rechargé KALMETALL-W

Rechargement dur par soudage à l'aide d'alliages à très hautes teneurs en chrome et en carbone sur un support métallique

tenace en acier de construction ou en acier résistant à la corrosion ou à la chaleur. Ces tôles rechargées peuvent être découpées et façonnées à la demande. La fabrication de pièces de forme particulières peut également être réalisée. Ce type de protection convient donc parfaitement aussi bien pour des formes complexes que pour de grandes surfaces. KALMETALL-W peut également être utilisé pour la réalisation de structures métalliques.

Fonte alliée anti-usure KALMETALL-C

Dans cette gamme de revêtements Kalenborn, on trouve aussi bien des fontes dures au chrome que des fontes austénitiques au manganèse. Les formes géométriques les plus variées sont coulées dans des moules individuels, la protection anti-usure peut donc être réalisée pour des pièces complexes. Cette solution convient bien pour des fabrications réalisées en série. L'emploi de la fonte dure offre une très bonne réserve de protection anti-usure.

Métal spécial anti-usure KALMETALL-HM

Ce carbure de tungstène fritté, d'un bon rapport dureté/ténacité, brasé sur un support métallique tenace convient parfaitement pour le revêtement des surfaces de formes et de tailles les plus variées. KALMETALL-HM est la solution qui résout les problèmes d'usure extrême sur des cas particuliers.

Matériau anti-usure projeté KALMETALL-S

Cette protection est réalisée en couches, dures à très dures en alliage de nickel chrome avec un ajout optimal de carbure de tungstène, projetées au plasma et frittées sur un support métallique de base tenace. Il n'y a pas de limite de surface, de forme ou de taille. Les pièces d'origine peuvent être protégées, il est également possible de reconditionner avec précision les surfaces revêtues.

Acier anti-usure KALMETALL-HB

Ce revêtement comprend des aciers anti-usure trempés ayant subi un traitement thermomécanique spécial. Présentés à l'origine en tôles planes ils peuvent être découpés ou façonnés à la demande.

KALMETALL-HB offre des solutions économiques en présence d'usure modérée et convient aussi pour revêtir de grandes surfaces. Il permet également de réaliser des structures métalliques.

Les combinaisons de ces différents revêtements offrent un intérêt particulier pour les exploitants d'installations industrielles. Les solutions qu'elles apportent doivent assurer des durées de vie intéressantes et justifiées sur le plan économique. Le choix du revêtement adéquat dépend des sollicitations auxquelles sont soumises les surfaces à garnir, il n'est pas toujours nécessaire d'utiliser l'acier le plus dur et par conséquent le plus cher. Grâce à l'extension de la gamme des revêtements métalliques, le choix des protections n'est plus limité aux matériaux céramiques, il permet également de recourir à différentes combinaisons : revêtements métalliques entre eux ou métal/céramique.

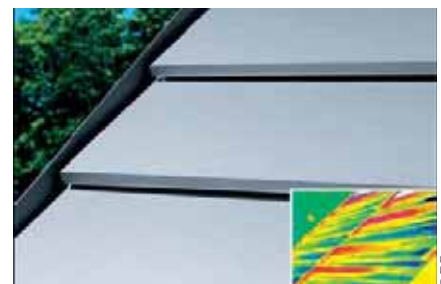
www.kalenborn.de

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Nouveaux modules solaires emboîtables en zinc

RHEINZINK présente sur le salon BATIMAT, son QUICK STEP Thermo-Solaire, premier collecteur solaire invisible en zinc-titane. En récupérant la chaleur produite par le rayonnement solaire (indépendamment de l'ensoleillement direct) et la température ambiante, ce système de couverture permet de produire de l'eau chaude (jusqu'à 35 °C) pour ses besoins quotidiens et alimenter l'installation de chauffage d'un bâtiment ou d'une habitation.

Il s'agit de profilés en zinc-titane prépatiné pro clair ou ardoise (teintes gris bleu ou ardoise) qui s'emboîtent les uns dans les autres. Chaque panneau est revêtu, sur sa face inférieure – donc de façon totalement invisible –, de tubes capillaires absorbants contenant un « fluide solaire » mélange de glycol et d'eau. Non vitrés (contrairement au photovoltaïque), ces panneaux permettent de récupérer la chaleur et garantissent une toiture esthétique.



La forte conductibilité thermique du zinc-titane RHEINZINK®, associée aux tubes capillaires, permet aux panneaux d'emmagasiner la chaleur dégagée par le rayonnement direct et indirect du soleil, la température ambiante et l'humidité de l'air. Même par -8 °C, les tubes capillaires absorbent le rayonnement du soleil, et la pompe équilibre le manque de chaleur ambiante en emmagasinant l'énergie. La « chaleur récupérée » est ensuite dirigée là où elle est nécessaire pour chauffer l'eau courante ou l'eau du chauffage (vers une pompe à chaleur, un accumulateur ou une sonde géothermique, dans le cas d'un système combiné...).

Pour quels besoins ?

Quelle que soit la température extérieure – positive ou négative –, le collecteur permet de produire de l'eau chaude (jusqu'à 35 °C). Il est donc adapté pour :

- Alimenter une pompe à chaleur, été comme hiver. Pendant la saison froide, il est conseillé d'adopter et de relier un système de stockage parallèle. (QUICK STEP Thermo-Solaire peut être associé à un système de géothermie, par exemple).
- Préchauffer de l'eau. Il peut couvrir jusqu'à 25 % des besoins en eau chaude de certains établissements comme les hôtels, cliniques, centres sportifs et usines agroalimentaires...
- Chauffer les piscines.

Une pose très facile...

Les panneaux s'emboîtent les uns aux autres par simple pression manuelle, sans soudure ni agrafage, sur des pentes comprises entre 10 et 75 degrés. Une manutention et une pose simplifiées par rapport aux techniques habituelles, un temps de pose réduit, et la possibilité de réaliser le montage en toute saison.

www.rheinzink.fr

NOVEMBRE 2007

Colloque de la « La chimie pour un développement durable : facteur de progrès et d'innovation » (organisé dans le cadre de POLLUTEC 2007)
27-28 novembre 2007, Paris, France.



Le colloque « La chimie pour un développement durable : facteur de progrès et d'innovation » a pour but de permettre aux participants d'identifier, à partir d'exemples la place de l'innovation dans les industries chimiques pour contribuer à un développement durable de notre société.

Ce colloque est dédié à tous les acteurs, cadres ou techniciens des collectivités ou des entreprises industrielles ou toute personne souhaitant contribuer à ce projet. Pollutec lieu d'échange unique où tous les acteurs pourront dialoguer avec des industriels ou des chercheurs qui apporteront leur expérience d'amélioration et de Développement Durable.

Les jeunes pourront y trouver une source d'informations pour leur orientation ultérieure et surtout l'envie de rejoindre une activité pour contribuer à une industrie innovante et performante.

Cet événement est soutenu par l'ensemble des associations membres de la FFC et des entreprises qui lui sont associées.

<http://www.ffc-asso.fr/pollutec07>

37^e Colloque National du Groupe Français des Polymères, 27-29 novembre 2007, Strasbourg, France.



Conforme à l'esprit du GFP, ce 37^e colloque national veut rassembler le plus grand nombre de scientifiques francophones possible ; en particulier les membres du GFP, auront à cœur de venir à Strasbourg pour affirmer la vitalité de la communauté des Polymères et présenter ou discuter de leurs travaux récents que ce soit en chimie, physique, bio ou procédés.

Pour les laboratoires, ce sera aussi l'occasion de permettre à leurs doctorants de venir nombreux pour embrasser en l'espace de deux jours et demi la richesse et la complexité des Polymères qui seront une source de motivation, une mine d'informations et d'idées pour la suite de leurs travaux de thèse.

Les chercheurs et les industriels pourraient saisir cette possibilité de mieux se connaître pour assurer une plus grande fluidité entre recherche de base, recherche finalisée et applications.

Pour l'édition 2007 du colloque national du GFP, 5 thématiques ont été retenues :

- Polyélectrolytes
- Polymérisation: mécanisme, synthèse et procédés

- Surfaces des polymères: caractérisation, analyses, modification, propriétés
- Matériaux polymères: modification, renforcement, hybridation, composites, biocompatibilité
- Polymères et nanosciences.

<http://www-ics.u-strasbg.fr/gfp2007>

DÉCEMBRE 2007

Les Journées Internationales sur les Aciers HLE (JIAHLE'2007), organisées par le Laboratoire de Traitements de Surfaces & Matériaux de Blida, 1-2 décembre 2007, Blida, Algérie.



L'exigence actuelle de concevoir des structures métalliques hautement performantes mais de poids limité pour rationaliser les consommations d'énergie, a conduit au développement d'aciers à haute limite élastique H.L.E. Ces aciers sont actuellement utilisés essentiellement dans des applications de transport (ferroviaire, automobile, structures marines et pétrolière), et visent à s'étendre à la construction de toute machine mobile (matériels de carrières et de travaux publics, matériels agricoles, engins de levage et de manutention, etc.) L'objectif de ces journées est de faire le point sur les connaissances actuelles et de favoriser des échanges entre chercheurs et

industriels. Elle concernera tous les aspects de la métallurgie physique et les applications des aciers H.L.E.

<http://www.univ-blida.dz/jiahle/index.htm>

2^e Congrès Allemand WPC, 4-5 décembre 2007, Cologne, Allemagne.



Après le grand succès du « premier Congrès allemand Wood Plastic Composite » en 2005 avec plus de 300 participants de 14 pays différents, le NOVA-Institut GmbH organise le Second Congrès allemand Wood Plastic Composite le 4 et 5 décembre 2007 à Cologne à l'hôtel Maritim.

Plus de 400 participants sont attendus, tous des experts.

Les domaines abordés seront l'état du marché WPC en Europe, la normalisation, l'influence des conditions de vieillissement - particulièrement le vieillissement dû à l'eau, les nouveaux produits et nouveaux procédés, surfaces et revêtements WPC. Cette année, le NOVA-Institut attribuera un prix au meilleur nouveau produit 2007 et un autre prix à la démarche 2007 la plus innovante ! Ce sera la première fois qu'un prix sera attribué dans le domaine des WPCs.

www.wpc-kongress.de

Journée du Centre de Formation de la Plasturgie (CFP) : quand les polymères conduisent le courant, 13 décembre 2007, Dijon, France.

Partout dans le monde, des progrès ont été réalisés pour industrialiser et mettre au point des produits électriquement conducteurs :

- polymères intrinsèquement conducteurs grâce à une structure de double-liaisons conjuguées (ICP),



- polymères rendus conducteurs par l'ajout de charges : noir de carbone, poudre ou fibres métalliques, fibres de carbone, nanotubes de carbone, ...
- revêtements de surface électriquement conducteurs.

Ceci permet maintenant d'envisager de nombreuses applications. Les intervenants à la manifestation du 13 novembre nous font un état de l'art de ces produits polymères conducteurs : méthodes d'élaboration, propriétés, mise en oeuvre, applications d'aujourd'hui et perspectives à moyen terme.

<http://www.plasturgie-formation.com/jt/131207.html>

28^e Journées Sidérurgiques Internationales, 13 et 14 décembre 2007, Paris, France.



Les Journées Sidérurgiques Internationales de l'ATS rassemblent tous les ans à Paris plus de 600 personnes et permettent aux ingénieurs sidérurgistes du monde entier (32 pays représentés en 2006) de s'informer des développements les plus récents concernant les procédés de fabrication et leur mise en oeuvre.

Cette année, 20 sessions se déroulent simultanément dans 5 salles :

- en partenariat avec la SF2M (Société Française de Métallurgie et de Matériaux), des sessions spécifiques seront consacrées à la physicochimie de l'élaboration de l'acier,
- en partenariat avec l'OTUA (Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier), une



session sera consacrée à l'utilisation de l'acier.

Une exposition est également ouverte aux sociétés souhaitant faire connaître leurs produits ou leurs services destinés à l'industrie sidérurgique.

www.ats-ffa.org

7^e colloque Rayons X et Matière, 17-20 décembre 2007, Dijon, France.



Le colloque « Rayons X et Matière 2007 » est le septième d'une série inaugurée en 1995 à l'occasion du centenaire de la découverte des rayons X par Röntgen. Dans la continuité des éditions précédentes, cette septième édition, qui se tiendra à Dijon, a pour vocation de réunir des scientifiques et industriels concernés par la mise en oeuvre de techniques utilisant le rayonnement X pour l'étude de la matière condensée. L'accent sera mis sur les apports des rayons X à la compréhension de la structure et des propriétés de la matière condensée. Ce colloque est volontairement pluridisciplinaire et devrait donc rassembler des physiciens, des chimistes, des mécaniciens..., autour de problèmes liés à l'utilisation des rayons X. Cette année, les domaines scientifiques concernés seront : - la Micro spectroscopies - Micro diffraction ; le Couplage des techniques - Méthodes structurales ; Instrumentation : Environnement d'échantillons ; Imageries X - Tomographies ; Couches minces - Nanostructures.

<http://www.imPMC.jussieu.fr/afc/rx2007.html>