

MATÉRIAUX 2006

13 - 17 NOVEMBRE
Dijon

Exposition

Plus de 1 000 participants sont attendus au colloque **MATÉRIAUX 2006** qui se tiendra du 13 au 17 Novembre 2006 à Dijon.

Cet événement majeur rassemblera les spécialistes des matériaux, issus de l'université, de la recherche ou de l'industrie.

En 5 jours, 23 sociétés savantes et associations proposent 19 colloques scientifiques et une exposition.

Ce sera le rendez-vous incontournable, le carrefour d'échanges où se mêleront idées, résultats, et où se noueront des partenariats.

Votre société est spécialiste de matériaux et de techniques connexes ?

Ce carrefour recherche / industrie vous concerne.

Les différents thèmes des colloques décrits dans cette annonce vous montrent à quel point le spectre est large ; on peut citer : nano-, micro- et bio-matériaux, techniques d'assemblage et mise en forme, surfaces et interfaces, analyse, expertise...

Dans tous ces thèmes porteurs, cette exposition vous offre une occasion unique de mieux vous faire connaître et de rencontrer les acteurs de vos marchés.

La Société Française du Vide a été mandatée pour l'organisation de l'exposition et l'édition du catalogue de MATÉRIAUX 2006.

Forte d'une expérience de ce type d'événements, elle met à votre disposition son savoir-faire pour organiser cette exposition d'une cinquantaine de stands sur 1 500 m².

Demandez votre dossier d'information :

Hervé LEMOINE - SFV

19, rue du Renard - 75004 PARIS

expomateriaux2006@materiaux2006.net - Site web : www.vide.org - Tél. : 01 53 01 90 30



Janvier 2006

Images & Caractères. Crédits photos : Roar KILLAAS (maille), SNECMA Moteurs (tube), Emilie LATASTE et Kamel MADJ (microstructure), Sophie FAIVRE (Dijon).

MATÉRIAUX 2006

13 - 17 NOVEMBRE
Dijon



Avec le soutien de :



Sociétés organisatrices



Association Aéronautique et Astronautique de France



Association Française de Mécanique



Association pour les Matériaux Composites



Centre Français de l'Anticorrosion



Confédération Française pour les essais non-destructifs



Association pour la promotion des études
du comportement dynamique des matériaux



Groupe Français des Argiles



Groupe Français de la Céramique



Groupe Français de Croissance Cristalline



Groupe Français d'Étude des Carbones



Groupe Français d'Études et d'Applications
des Polymères *36^e Colloque national du GFP*



Groupe Français de Mécanique des Matériaux



Réseau Français de Mécanosynthèse



Société de Chimie Industrielle



Société Française des Microscopies



Société Française de Métallurgie et de Matériaux



Société Française de Chimie



Société Française de Génie des Procédés



Société Française de Minéralogie et de Cristallographie



Société Française de la Neutronique



Société Française de Physique



Société Française du Vide



Société Française des Ingénieurs Scientifiques
et Techniciens en Soudage

MATÉRIAUX 2006

13 - 17 NOVEMBRE

Dijon

MATERIAUX 2006 fait suite à la première conférence MATERIAUX qui s'est tenue à Tours en octobre 2002. Par sa fréquentation de plus de 1.100 participants, MATERIAUX 2002 avait permis d'identifier les thématiques fortes existant dans l'hexagone et les pays environnants et de dessiner les contours de la recherche qui y est mise en œuvre. Convaincues que l'action entreprise méritait d'être pérennisée, les associations à l'origine de la conférence de Tours ont fondé la Fédération Française des Matériaux (FFM, www.ffmateriaux.org), dont la mission est de favoriser les coopérations entre associations et de renforcer la connaissance et l'image des matériaux.

Organisée dans le cadre de la FFM par vingt trois associations, la conférence MATERIAUX 2006 est le résultat de ce travail en profondeur. Signe de la coopération active entre les associations, tous les thèmes des colloques sont soutenus par plusieurs d'entre elles. Plusieurs associations ont intégré leur manifestation annuelle indépendante pour, soit organiser un colloque spécifique, soit participer avec d'autres associations à la mise en place d'un ou plusieurs colloques. C'est le cas du GFP, du RFM, de la SIS et de la SF2M.

Au travers de ses principaux mots-clés, le programme scientifique témoigne des défis majeurs que rencontre aujourd'hui la science des matériaux. L'art de l'analyse, de la synthèse et de la mise en oeuvre multiéchelle des matériaux les plus divers - polymères, céramiques, métaux et composites - est abordé sous des angles très divers, dont celui de la sécurité. Des fonctionnalités nouvelles apparaissent, qu'elles résultent de formulations créatives ou d'utilisations plus judicieuses de matériaux connus. Des solutions sont évoquées pour des objets qui allient la durabilité et la compatibilité avec l'environnement et, de plus en plus, avec le vivant.

Jacques
JUPILLE,
Président
du Comité
de Pilotage

**Réservez la semaine du 13 au 17 novembre 2006.
Retrouvons-nous à Dijon pour faire de la conférence MATERIAUX 2006 un grand succès scientifique.**

Comité thématique

Coordinateur : Michel BOUSSUGE (GFC-SF2M),

- Denis AUTISSIER (GFC),
- Étienne BALAN (SFMC),
- Michel BEAUVY (GFC),
- François BÉGUIN (GFEC),
- Didier BERNACHE-ASSOLANT (GFC),
- Yves BIENVENU (SF2M),
- Jean-Louis BOUTARD (SF2M),
- Michel BRAMAT (SIS),
- Édouard CHAROULET (SIS),
- Christian CHATILLON (SF2M),
- Claude CHEVROT (GFP),
- Laurent CORMIER (SFMC),
- Joël COURBON (SF2M),
- Thierry CUTARD (GFC),
- Diane de PRUNELÉ (SIS),
- Marc DRILLON (SFC),
- Claude ESTOURNÈS (GFC),
- Mireille FOULETIER (SFGP),
- Olivier FRUCHART (SFP),
- Eric GAFFET (RFM-SF2M),
- François HILD (MECAMAT),
- Olivier ISNARD (SFN),
- Jean-Michel LAMEILLE (SFV),
- Jacques LAMON (AMAC),
- Sylvie LARTIGUE-KORINEK (SF μ),
- Fabrice LLORCA (DYMAT),
- Alexandre MAÎTRE (GFC),
- Philippe MARCUS (CEFRACOR),
- Sylvain MARINEL (SF2M),
- Franck MONTHEILLET (MECAMAT-SF2M),
- Pierre MOSZKOWICZ (SFGP),
- Daniel NEUVILLE (SFMC),
- Roland OLTRA (CEFRACOR-SF2M),
- Jean-Pierre PASCAULT (GFP),
- Michel RÉMY (SFV),
- Dominique ROUBY (GFEC-GFC),
- Clément SANCHEZ (SFC-SF2M),
- Alain THIONNET (AMAC),
- Christine TRAVERS (SFC),
- Vincent VERNEY (GFP).

Comité de parrainage

- Hervé ARRIBART (Saint-Gobain),
- Yves BRÉCHET (Professeur INPG),
- Francis DELANNAY (Université Catholique de Louvain),
- Jean ETOURNEAU (Professeur Bordeaux I),
- Alain FONTAINE (CNRS),
- Jean-Claude FORTIER (Université de Bourgogne),
- Elisabeth GIACOBINO (Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche),
- Michel GLOTIN (Arkema),
- Margarethe HOFMANN (Société suisse pour la science des matériaux et la technologie, SVMT),
- Robert ISNARD (CEA Valduc),
- Claude JANIN (Michelin),
- Jacques LIVAGE (Professeur Collège de France),
- François MUDRY (Arcelor),
- Denis RAOUX (Synchrotron SOLEIL),
- Philippe TENAUD (UGIMAG),
- Francis TEYSSANDIER (Programme Matériaux CNRS).

Conférenciers Pléniers

- Markus ANTONIETTI (MAX PLANCK INSTITUTE POSTDAM)
Structures hiérarchisées de colloïdes.
- Daniel BERNARD (ARKEMA)
Science et technologie des composites à base de nanotubes de carbone.
- Dominique CHANDESRI (SYNCHROTRON SOLEIL)
Le rayonnement synchrotron en sciences des matériaux.
- Patrick LEDERMANN (CEA)
Défis matériaux pour le développement des réacteurs nucléaires de Génération IV.
- Jean-Marie TARASCON (UNIVERSITÉ D'AMIENS)
Matériaux pour le stockage de l'énergie.

MATÉRIAUX 2006
13 - 17 NOVEMBRE
Dijon

Appel
à communications

DATE LIMITE
1^{ER} MAI 2006

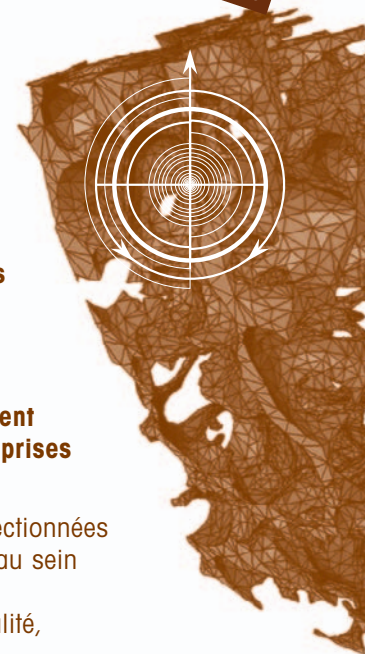
Les propositions de communications doivent être soumises **exclusivement** sur le site de Matériaux 2006

www.materiaux2006.net

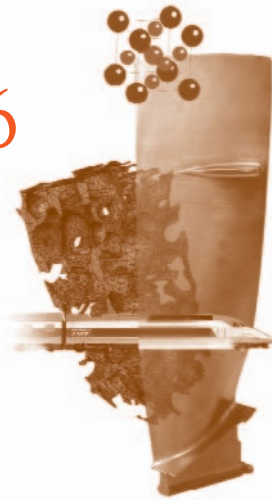
à la rubrique « Appel à Communications » où est indiquée la procédure à suivre. Les résumés ne devront pas dépasser **250 mots** (titre, auteurs, adresse et références compris), et **ne devront inclure ni illustrations, ni graphiques, ni tableaux**, etc.

Les propositions de communications qui seraient transmises par un autre moyen ne seront pas prises en compte.

Les propositions de communications seront sélectionnées par les responsables de chacun des Colloques au sein du Comité Thématique. Une attention particulière sera apportée à la qualité, l'originalité et la pertinence des propositions.



MATÉRIAUX 2006



Présentation des thèmes

Les Sociétés Organisatrices des Thèmes sont indiquées en page 17.



Nano Mat – Tech : des NanoMatériaux aux NanoSystèmes

Eric GAFFET (RFM-SF2M)

Mots-clés : nanopoudres/nanotubes/nanofils/nanocharges/colloïdes, nanomatériaux/nanocomposites massifs, revêtements nanostructurés/nanofluides/nanosystèmes, applications/industrialisation/sécurité, métalliques/inorganiques/polymères/semiconducteurs

En 2001, le marché des nanotechnologies représentait 40 milliards d'€uros (DGE / Minéfi) et devrait atteindre 1 000 milliards de dollars par an en 2015 (National Science Foundation), soutenant l'activité de plus de 2 millions d'emplois à l'échelle mondiale. Les matériaux et les procédés nanostructurés représenteraient plus de 30% de ce marché, soit près de 340 milliards de dollars (Hitachi Research Institute). L'effort mondial dans le domaine de la recherche (financements privé et public) est estimé à 4 milliards de dollars en 2003 (NanoBusiness Alliance).

Dans ce contexte hautement compétitif, ce colloque aura pour objectifs de présenter aussi bien les innovations scientifiques que technologiques dans le domaine des nanomatériaux (métalliques, inorganiques et organiques, polymères, semi-conducteurs, nano-composites). Les nanomatériaux sont des matériaux ayant une taille nanométrique comme des nanopoudres et des nanoparticules, ainsi que des matériaux pour lesquels une des échelles caractéristiques d'organisation et/ou de morphologie est de 1 à 100 nm, c'est-à-dire les nanotubes, les revêtements / dépôts, les massifs nanostructurés / nanocomposites auto-organisés. Les thématiques développées couvriront l'élaboration, la mise en œuvre et la caractérisation des nanomatériaux, ainsi que leur intégration dans la conception et le développement de nanosystèmes. Une attention particulière sera portée aux relations entre les caractéristiques granulométriques, morphologiques et structurales des nanomatériaux et leurs propriétés physico-chimiques. Les domaines tels que la thermodynamique hors équilibre, la cinétique, la modélisation et la simulation seront considérés. Les aspects «Nanomatériaux et Sécurité» seront également pris en compte.

Ce colloque aura une vocation internationale avec la participation de chercheurs et d'industriels spécialistes des domaines concernés. Les communications se feront en français et en anglais.



Matériaux pour et par le vivant

Didier BERNACHE-ASSOLANT (GFC)

Mots-clés : biomatériaux, biomimétisme, ingénierie tissulaire, caractérisation, réactivité

Les biomatériaux sont utilisés pour remplacer, consolider ou suppléer une partie défaillante de l'organisme humain (os, peau, vaisseaux, cœur) mais ils peuvent également intervenir comme supports de médicaments ou dans des dispositifs de relargage. Les matériaux utilisés couvrent l'ensemble du domaine des matériaux : organiques (textiles, ciments, pièces d'usure) ou inorganiques (prothèses métalliques ou céramiques, implants), ils peuvent être d'origine synthétique ou naturelle. Ils sont utilisés séparément ou conjointement pour allier des propriétés différentes.

En présence de ces matériaux l'organisme réagit tant aux contraintes biologiques que mécaniques. Les effets d'adaptation sont importants. L'adéquation ou l'inadéquation du matériau à la fonction peut accélérer la guérison, stimuler le comportement des cellules ou conduire à des effets secondaires. Pour ce qui est du remplacement des tissus, la voie est ouverte pour la fabrication *in vitro* du matériel à implanter : c'est l'ingénierie tissulaire. Le matériau ne possédant pas toujours intrinsèquement l'ensemble des propriétés qui lui sont demandées (mécaniques, biologiques, rhéologiques...), des traitements supplémentaires, souvent superficiels, sont nécessaires pour le rendre «plus compatible» ou «plus réactif». La demande de plus en plus forte d'une chirurgie non invasive exige de recourir à des matériaux possédant de nouvelles caractéristiques en termes de propriétés, dimension, comportement rhéologique : nanomatériaux, matériaux injectables... Enfin, la nature a souvent bien fait les choses et l'imiter peut devenir une véritable voie de développement : c'est le biomimétisme qui consiste à reproduire l'ingénierie du vivant pour l'appliquer aux matériaux synthétiques. Le thème «Matériaux par et pour le vivant» traitera donc de l'élaboration, depuis la synthèse chimique jusqu'au matériau fini, de la caractérisation et de la réactivité *in vivo* et *in vitro* des biomatériaux :

- **les nouveaux composés** : molécules organiques, polymères, poudres céramiques, ciments, métaux et alliages métalliques, alliages à mémoire de forme,
- **les procédés d'élaboration** : procédés de mise en forme, biomimétisme, génie génétique et biologique, polymérisation, frittage,
- **le traitement superficiel des biomatériaux,**
- **la caractérisation des biomatériaux** : caractérisations superficielles, caractérisations mécaniques, rhéologiques,
- **la réactivité en relation avec les contraintes imposées** (mécaniques, biologiques).



Maîtrise des microstructures des matériaux : du laboratoire au procédé industriel

Yves BIENVENU (SF2M)

Mots-clés : microstructure, propriétés d'emploi, procédé, caractérisation, modélisation

Pour les matériaux de structure bien souvent, et parfois pour les matériaux fonctionnels, la (micro)structure est un lien commode et efficace entre le procédé et les propriétés d'emploi

dans la prévision, la modélisation et plus simplement dans le contrôle d'un processus industriel d'élaboration de matériaux. Ce colloque se propose de rassembler des acteurs de la science et du génie des matériaux et des procédés (des laboratoires et de l'industrie) autour de ce thème central, de l'échelle microscopique (à partir de 10 nm) à l'échelle macroscopique (centimètre et plus).


Sont d'intérêt pour ce colloque, les travaux portant sur la caractérisation, la modélisation et la simulation numérique multi-échelle de la microstructure et, enfin, les relations entre microstructures et procédés d'une part, microstructures et propriétés d'autre part. Les procédés envisagés comprennent les plus courants du génie des matériaux et du génie des procédés :

- **la solidification** : microstructure granulaire, du monocristal au polycristal, étude et prédiction des structures et textures, de l'homogénéité chimique, de la pureté (par refusion par exemple), étude des défauts sur pièces de formes et demi-produits,
- **la métallurgie des poudres, alliages et «pseudo alliages» ou composites**, céramiques granulaires et réfractaires. Un intérêt particulier sera porté à la porosité (celle-ci pouvant être majoritaire dans le cas des mousses polymères, céramiques ou métalliques). Les dépôts massifs par projection, en particulier, entrent aussi dans cette catégorie,
- **les traitements thermomécaniques et thermiques**, restauration, recristallisation, croissance de grains, changements de phases et précipitations diverses à l'état solide conduisant aux microstructures finales.

4

Corrosion, vieillissement, endommagement : durabilité des matériaux

Philippe MARCUS (CEFRACOR), Roland OLTRA (CEFRACOR-SF2M)

Mots-clés :  *corrosion/vieillissement/durabilité, endommagement/rupture, surfaces, modélisation, essais non destructifs*

L'élaboration des matériaux et leur mise en œuvre ont, de tout temps, été motivées par la recherche de propriétés fonctionnelles spécifiques, chimiques, physiques ou mécaniques. Néanmoins, quelles que soient les performances obtenues, il convient de s'assurer au cours du temps de la durabilité des matériaux dans leur fonction d'emploi, c'est-à-dire d'étudier l'évolution de toutes leurs propriétés sous les effets conjoints des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques de l'environnement : la corrosion, le vieillissement et l'endommagement. Cette session, organisée autour de ces trois axes centraux, couvrira notamment les sous-thèmes suivants :

- **vieillessement et corrosion** : relations entre évolution de la structure (substrat, surfaces et interfaces) et tenue à la corrosion,
- **durabilité des matériaux** : modélisation expérimentale et théorique du comportement à moyen et long terme,
- **revêtements, traitements de surface et inhibiteurs**,
- **méthodes d'évaluation de la corrosion, du vieillissement, de l'endommagement** : méthodes physico-chimiques, électrochimiques, analyse des surfaces, contrôle non destructif,
- **problématique de la durabilité dans les grands secteurs industriels** : production d'énergie, industries du transport (automobile, aéronautique, naval),
- **vieillessement, endommagement et rupture** : modélisation de lois de comportement, calcul de structures.



5

Simulation et innovation, qualité et productivité en soudage

Diane de PRUNELÉ (SIS), Édouard CHAROULET (SIS), Michel BRAMAT (SIS)

Mots-clés :  *soudage, simulation numérique, métallurgie, procédés innovants, ouvrages d'art*

Procédés innovants – Au sens large, sont concernés les procédés récents (comme le FSW), les procédés hybrides, les procédés intelligents, les procédés classiques utilisés pour des applications innovantes, le soudage de matériaux innovants.

Simulation numérique en soudage – Utilisation de la simulation comme aide à la conception, à la fabrication, à la maintenance et à la réparation par soudage, ainsi qu'à la prévision de l'aptitude à l'emploi des constructions soudées.

Métallurgie du soudage – Évolution des matériaux et des produits d'apport dans une perspective de qualité et de productivité.

Soudage et ouvrages d'art – Illustration du soudage comme moyen essentiel permettant la réalisation des ouvrages d'art à caractère architectural marqué.

6

Les verres : du laboratoire au procédé industriel

Daniel NEUVILLE (SFMC), Laurent CORMIER (SFMC)

Mots-clés :  *verre, transition vitreuse, structure, thermodynamique, vieillissement*

Les verres sont des matériaux omniprésents dans la vie courante. En dépit de leur importance, de nombreuses questions scientifiques demeurent encore très mal comprises : Les phénomènes survenant lors de la transition vitreuse, une bonne connaissance de la structure, en particulier à moyenne distance, les processus de dynamiques vibrationnelles ou relaxationnelles, les propriétés thermodynamiques, le vieillissement. Ce colloque se propose de discuter ces différents aspects, aussi bien pour des gels que pour des verres de systèmes silicatés, chalcogénés, carbonatés, oxynitrurés, et métalliques. De même, au cours de ce colloque, les systèmes vitreux seront abordés par les méthodes expérimentales, mais aussi par des méthodes de modélisation (dynamique moléculaire, ab initio, Monte Carlo).

7

Thermodynamique et comportement des matériaux à haute température (>1200°C)

Christian CHATILLON (SF2M), Thierry CUTARD (GFC)

Mots-clés :  *thermodynamique, comportement, haute température, réactivité, modélisation*

Cette session est dédiée au comportement des matériaux à des températures dépassant 1200°C, domaine dans lequel la réactivité devient importante et conditionne l'évolution des matériaux qui vont tendre vers leur état de stabilité finale pour la température considérée. Compte tenu des niveaux de température et des vitesses réactionnelles, la thermodynamique et les diagrammes de phases sont un outil expérimental et théorique de choix pour analyser le comportement des matériaux - et ceci quel que soit le matériau - à la fois sous l'angle des forces chimiques à l'œuvre dans les transformations de ceux-ci et sous l'angle des phases finales ou intermédiaires observées. Ce domaine de température étant aussi celui où les cinétiques

de réaction sont rapides et les flux de matière importants – soit par diffusion et réactions aux interfaces, soit par passage à l'état gazeux – tout phénomène de transport de matière conditionnant l'évolution des matériaux pourra faire l'objet d'une présentation, à condition toutefois de se référer aux forces chimiques en présence. Cette session a également pour objectif de permettre des communications et des échanges sur les études des évolutions microstructurales et de leurs conséquences sur les propriétés mécaniques des matériaux, dans le domaine des températures supérieures à 1200°C. Toutes les classes de matériaux, seront considérées : métaux réfractaires, céramiques, réfractaires industriels, graphite, verres, composites, etc. Des communications sur les études des propriétés thermophysiques des matériaux, dans ce domaine de température – avec des considérations expérimentales et théoriques – permettront d'élargir le champ des approches abordées lors de ces journées. Cette session doit permettre, d'une part, la présentation de bancs d'essais, de méthodologies expérimentales et de résultats d'études des comportements évoqués ci-dessus et, d'autre part, elle sera aussi le cadre de présentations concernant les méthodes d'analyse et de modélisation de ces comportements.



Méthodes de frittage non conventionnelles

Claude ESTOURNÈS (GFC), Alexandre MAÎTRE (GFC), Sylvain MARINEL (SF2M)

Mots-clés : *FAST/Field Assisted Sintering Techniques, SPS/Spark Plasma Sintering, frittage flash/laser/micro-ondes/sous charge, assemblage*

Le frittage de matériaux spécifiques tels que les céramiques nanostructurées, les nanocomposites ou encore les matériaux hautement réfractaires nécessite de développer des techniques particulièrement performantes en termes, notamment, de cinétique de frittage. En effet, les conditions de frittage doivent permettre, par exemple, de limiter le grossissement des grains, sans adjuvant de frittage, pour obtenir la microstructure souhaitée. D'une manière générale, les techniques développées mettent à contribution une source d'énergie non conventionnelle :

- application d'une pression (isostatique ou uni-axiale),
- application d'un champ électrique,
- injection d'un courant pulsé,
- irradiation par un champ micro-ondes...

Parmi ces techniques émergentes, le «**Spark Plasma Sintering**» (Frittage Flash - SPS) semble très prometteur et vit une montée en puissance spectaculaire. Le SPS permet d'augmenter considérablement la cinétique de frittage et donc de mettre en forme des nanomatériaux. Ce procédé peut s'appliquer à toutes les classes de matériaux ainsi qu'à leurs composites et à tous types de gradients. À ce sujet, la **Plate-forme Nationale de Frittage Flash (PNF²) du CNRS** située à Toulouse est dotée d'une machine Sumitomo SPS 2080 unique en France, qui est la plus puissante d'Europe.

De même, le **frittage par micro-ondes** est bien établi et est de plus en plus utilisé pour le traitement des matériaux. La spécificité de ce chauffage se traduit, comme pour la méthode SPS, par des temps d'élaboration généralement très courts, de l'ordre de quelques minutes.

Le frittage micro-ondes peut également conduire à des microstructures particulières.

Une autre technique se doit d'être également mentionnée : le **frittage par un faisceau laser** dont la grande sélectivité peut s'avérer être un atout pour la consolidation de pièces complexes ou de revêtements.

Le **frittage sous charge** isostatique (HIP) permet d'obtenir lui aussi des microstructures fines et homogènes pour des températures de traitement bien inférieures à celles préconisées pour le frittage naturel. Il permet également la réalisation de pièces denses de grandes dimensions, ou encore la consolidation d'objets coulés (traitements post-HIP).

Toutes les contributions sur des travaux relevant de ces différentes techniques, sous leurs différents aspects, seront les bienvenus. Cependant une place toute particulière sera réservée à la technologie montante qu'est le SPS. Nous souhaitons faire le point du degré de compréhension actuel des mécanismes de chauffage et de frittage, dresser l'état des performances réalisées et des avancées technologiques.



Fonctionnalisation des surfaces - interfaces

Michel RÉMY (SFV), Jean-Michel LAMEILLE (SFV), Sylvie LARTIGUE-KORINEK (SF μ)

Mots-clés : *couches minces/surfaces/interfaces, inorganique/organique, caractérisation/propriétés physico-chimiques/propriétés mécaniques, ingénierie/microélectronique, surfaces et objets du patrimoine*

Ce colloque concerne la fonctionnalisation et la caractérisation des **surfaces** ainsi que les propriétés physico-chimiques et mécaniques des **interfaces**. Les différents procédés de traitements et de dépôts permettent de communiquer aux **surfaces** des propriétés et des fonctionnalités nouvelles, débouchant sur des applications couvrant des domaines aussi variés que la biologie, la mécanique ou la microélectronique. La qualité, la microstructure et les propriétés des dépôts peuvent dépendre de l'état de l'interface et de la façon dont celle-ci a été préparée.

La caractérisation des surfaces couvre à la fois leur structure, leurs propriétés physico-chimiques et leurs fonctionnalités. Nous mettrons l'accent sur les méthodes *in-situ*, sur l'apport de l'utilisation des grands instruments et sur les caractérisations à l'échelle nanoscopique.

La thématique «**interfaces**» abordera deux types de comportements :

- **En microélectronique**, où les dimensions nanométriques des couches actives font jouer aux interfaces un rôle-clé dans le fonctionnement des dispositifs,
- **En mécanique** où des corrélations seront établies entre, d'une part les défauts et les mécanismes élémentaires, et d'autre part l'endommagement et la rupture des interfaces. Dans les deux cas, l'objectif est de dégager la contribution des interfaces aux propriétés du matériau afin de permettre un premier pas vers une «**Ingénierie des interfaces**».



Matériaux fonctionnels avancés : des nanocéramiques aux nanocomposites hybrides

Clément SANCHEZ (SFC-SF2M), Marc DRILLON (SFC), Jean-Pierre PASCAULT (GFP)

Mots-clés : *nanomatériaux, chimie douce, hybrides/inorganiques/organiques/bio, structures hiérarchiques, matériaux bioinspirés*

Les nanosciences et nanotechnologies sont sans aucun doute, au même titre que la biologie, l'un des domaines de développements scientifiques et technologiques les plus prometteurs du XXI^e siècle. L'irruption du monde des nanomatériaux hybrides ou céramiques dans les technologies avancées au sens large est déjà très nettement déclarée et induit un profond courant de rapprochement sur ce thème entre physiciens et chimistes, tendance qui s'élargit à la biologie. Les synthèses de type «**bottom-up**» permettent aujourd'hui l'élaboration de matériaux et de systèmes complexes sur mesure, pour lesquels propriétés et fonctions sont ajustables sur plusieurs échelles de taille, allant du nanomètre au centimètre. D'autre part, les approches dites de «**Chimie Douce**» permettent non seulement un meilleur contrôle sur le choix et le nombre des fonctions, mais aussi d'ouvrir l'éventail des fonctionnalités accessibles en mariant avec


synergie les matériaux minéraux, les métaux, avec les molécules ou polymères organiques ou biologiques. En particulier, les approches bio-inspirées des matériaux sont basées sur de forts couplages entre chimie et procédé et permettent, via des mécanismes d'auto-assemblage ou de micro-ségrégation contrôlés, d'élaborer des matériaux céramiques ou hybrides originaux. Ces nouveaux matériaux peuvent épouser des formes très diverses (monolithes, nanoparticules, poudres, fibres, films minces, membranes...) et, dès aujourd'hui, présentent de forts intérêts dans les domaines d'applications concernant l'énergie (cellules photovoltaïques, batteries, piles à combustibles...), l'environnement (séparation et membranes, capteurs, bio-capteurs, catalyseurs...), la santé et la cosmétique (biomatériaux, imagerie, distribution contrôlée de principes actifs, filtres...), les revêtements fonctionnels (hydrophobes, hydrophiles, électrochromes...) et le stockage et la transmission de l'information (microélectronique, micro-optique, nanomagnétisme, spintronic...).

Ce colloque est destiné à présenter les avancées scientifiques et techniques récentes relatives à ces domaines. L'objectif est de rassembler des présentations à caractères fondamental et appliqué, résumant l'état de l'art dans le monde des nanocéramiques et nanohybrides (inorganique-organique ou biologique). Les présentations se feront sous forme de conférences longues et courtes et d'affiches.

11

Environnement, cycle de vie et recyclage des matériaux

Mireille FOULETIER (SFGP), Pierre MOSZKOWICZ (SFGP), Vincent VERNEY (GFP)

Mots-clés :  *valorisation matière, ressources renouvelables, analyse de cycle de vie, qualité environnementale, développement durable*

Les considérations environnementales, qui prennent une importance croissante dans la vie du citoyen, ont de multiples répercussions dans le domaine des matériaux.

Les impacts environnementaux sont analysés dès la conception, surtout lorsqu'il s'agit de produits de grande consommation, mettant en jeu de grandes quantités de matière et d'énergie : les contraintes réglementaires portent notamment sur l'emballage, l'automobile (pneus, en particulier), le bâtiment, les produits électriques et électroniques...

Les prélèvements sur les ressources non renouvelables (matières premières, énergie fossile, consommation d'eau...), les émissions de polluants et de gaz à effet de serre et les possibilités de valorisation en fin de vie orientent de plus en plus le choix des matériaux et des procédés de fabrication dans une démarche d'éco-conception. Par exemple, l'analyse du cycle de vie des produits apparaît comme un outil de réflexion, voire d'aide à la décision. De même, l'utilisation de matières premières renouvelables, telles que les agro-produits (fibres végétales, amidon, protéines...) est l'objet d'un nombre croissant d'applications destinées notamment aux secteurs de l'emballage ou de l'agriculture.


Le devenir des sous-produits, co-produits ou autres déchets est l'objet de nombreuses réflexions quant à leur utilisation ou ré-utilisation dans de nouveaux matériaux.

L'incorporation de certains sous-produits (fumées de silice, par exemple) a permis de trouver des applications à forte valeur ajoutée ; certaines fractions nobles issues de produits en fin de vie, comme les fibres par exemple, peuvent être valorisées et conférer des propriétés intéressantes à des matrices dotées d'une grande souplesse de composition telles que les matières plastiques, les matériaux cimentaires, voire les verres. La garantie de la qualité environnementale et sanitaire de ces matières premières secondaires est alors une exigence décisive. Enfin, ces mêmes matrices peuvent être utilisées pour le confinement ou l'enrobage de polluants ou de toxiques. Ce colloque vise à faire le point sur les progrès récents dans tous les domaines évoqués ci-dessus.

12

Effets d'irradiation dans les matériaux et les minéraux

Michel BEAUVY (GFC), Etienne BALAN (SFM), Jean-Louis BOUTARD (SF2M)

Mots-clés :  *nucléaire/irradiation, défauts ponctuels, endommagement, modélisation multi-échelle, dosimétrie*

Ce symposium s'intéresse à la compréhension des effets d'irradiation dans les matériaux et les minéraux, et aux applications où ce phénomène intervient. Il s'adresse aussi bien aux technologues et aux expérimentateurs qu'aux théoriciens. Les effets de l'irradiation des matériaux concernent un domaine de recherche particulièrement vaste, qui va de la datation en sciences de la terre et en archéologie à la technologie de l'énergie nucléaire (réacteurs actuels, réacteurs du futur et gestion des déchets), en passant par la confection de nano-matériaux, et la dosimétrie des rayonnements.

De nombreux types de rayonnements sont susceptibles d'être mis en oeuvre (large gamme de « particules » et d'énergies), et les matériaux irradiés sont des minéraux, des matériaux cristallisés (céramiques, métaux...), des matériaux amorphes et des matériaux organiques. L'étude des dégâts d'irradiation utilise également des outils expérimentaux et théoriques très variés, du fait de la diversité des effets observés, qui vont des plus subtils (défauts ponctuels en faible concentration) aux plus extrêmes (amorphisation ou détérioration). La modélisation physique des cinétiques de vieillissement des matériaux de structure des réacteurs électrogènes est un problème multi-échelle typique.

Le symposium de fin du CPR Simulation des Matériaux des Installations et Réacteurs Nucléaires (SMIRN), rapportera les progrès accomplis de 2003 à 2006 dans les quatorze thèses et post - docs financés par EDF, CEA et CNRS : depuis le calcul ab initio de l'énergétique des défauts ponctuels créés par irradiation jusqu'à la plasticité cristalline des alliages de Zr et des aciers ferritiques. Ce symposium est donc susceptible de favoriser des échanges fructueux autour d'un thème inter-disciplinaire.

13

Comportement et modélisation des matériaux hétérogènes, aléatoires ou composites

Jacques LAMON (AMAC), Dominique ROUBY (GFEC-GFC),

Franck MONTHEILLET (MECAMAT-SF2M)

Mots-clés :  *multi-échelles, hétérogène, aléatoire, composite, comportement*

Pour de nombreux matériaux hétérogènes, tels que les composites, les matériaux carbonés, les céramiques, les réfractaires, les alliages métalliques, le béton, le bois, etc., il peut être très utile de compléter la caractérisation macroscopique par une approche multi-échelle du comportement, que ce soit au niveau des caractéristiques mécaniques, de l'endommagement, de la rupture, mais aussi des propriétés physiques et chimiques (conductivité thermique, électrique, changement de phases). Différentes méthodes (analytiques, simulations numériques) et des modèles (déterministes, probabilistes) sont développés dans les laboratoires pour effectuer un changement d'échelle ou un calcul d'homogénéisation, décrire les relations microstructure-propriétés et construire des lois de comportement pertinentes.


Ce colloque accueillera des communications présentant des applications de ces méthodes à différents types de matériaux ayant une structure hétérogène et/ou aléatoire.

Relèveront de ce thème les présentations comportant une composante modélisation micromécanique ou physique, une composante expérimentale (validation, identification) et/ou une composante « applications industrielles ».

14

Endommagement et rupture des matériaux sous sollicitations dynamiques

Fabrice LLORCA (DYMAT), François HILD (MECAMAT), Alain THIONNET (AMAC),

Mots-clés :  *endommagement, rupture, dynamique, modélisation, expérimentation, simulation numérique*

Cette session est consacrée aux études menées dans les domaines de l'endommagement et de la rupture des matériaux soumis à des sollicitations à grande vitesse de déformation. Les domaines de chargements thermomécaniques considérés sont en particulier ceux associés aux problèmes de crash, d'impact et de choc de forte intensité. Les matériaux intéressés sont de toutes natures : polymères, matériaux composites, bétons, céramiques et métaux. Au-delà de la diversité des thèmes d'études présentés, l'objectif visé est fondamentalement de révéler les spécificités associées à la représentation du comportement des matériaux en régime dynamique, et ce en comparaison avec les approches classiquement proposées pour l'étude du cas équivalent en statique. Dans cette optique, il apparaît judicieux de développer dans le cadre de cette session quatre sous-thèmes élémentaires :

- les approches expérimentales et/ou d'expertise permettant de qualifier, voire de quantifier, les mécanismes conduisant à l'endommagement aux différentes échelles matériaux (du microscopique au macroscopique),
- l'apport des approches théoriques à la compréhension des mécanismes lorsque les techniques précédentes sont défailtantes (calculs de dynamique moléculaire...),
- les modélisations spécifiques proposées pour la restitution des effets de l'endommagement jusqu'à la rupture en régime dynamique, par l'intégration d'hypothèses justifiées à l'aide des expertises précédentes (choix des variables représentatives dans le cadre des approches multi-échelles par exemple),
- l'application de ces modélisations dans le contexte de la simulation numérique (problèmes de localisation, traitements spécifiques des maillages...).

Des illustrations de cas concrets dans les domaines de la conception et du dimensionnement de structures mécaniques doivent permettre de révéler l'intérêt des travaux actuellement développés et de préciser les orientations majeures à envisager à moyen terme.

15

Matériaux pour le stockage de l'énergie et la protection de l'environnement

François BÉGUIN (GFEC)

Mots-clés :  *énergie, environnement, carbones, composés d'intercalation, hydrures métalliques*

Au début de ce nouveau millénaire, la pollution de l'air et de l'eau est un problème environnemental important qui demande d'urgence des solutions scientifiques et industrielles. De plus, la pénurie proche de combustibles fossiles, ainsi que les émissions nocives qui résultent de leur usage, entraînent un intérêt accru pour développer des sources d'énergie de haute performance, notamment pour les véhicules automobiles. Ce colloque a donc pour objectif de faire le point des recherches et développements industriels sur les matériaux utilisés pour le piégeage et la transformation des polluants, le stockage et la séparation de gaz, la réalisation des sources d'énergie propres, etc. Les matériaux essentiellement considérés seront les carbones, les composés d'intercalation, les hydrures métalliques, les catalyseurs.

Les principaux thèmes abordés seront :

- la synthèse, le contrôle de la structure et de la texture, la fonctionnalisation des matériaux...
- la caractérisation structurale et texturale,
- le piégeage de molécules organiques et inorganiques : mécanismes et procédés,
- les batteries au lithium, à hydrures métalliques et autres batteries avancées,
- les piles à combustible,
- les supercondensateurs,
- le stockage de gaz,
- le stockage de la chaleur,
- les matériaux thermoélectriques pour la valorisation de la chaleur,
- les matériaux pour le photovoltaïque,
- la théorie et la modélisation,
- l'impact environnemental.

Ce colloque est organisé par le Groupe Français d'Etude des Carbones (GFEC) en partenariat avec la Société Française de Métallurgie et des Matériaux (SF2M) et le Groupe Français d'Etude des Composés d'Intercalation (GFECI).

16

Céramiques électriques et électrotechniques pour la production d'énergies nouvelles

Denis AUTISSIER (GFC)

Mots-clés :  *SOFC, anode/cathode/électrolyte, caractérisation électrochimique, joint, mise en forme*

Ce colloque a pour objectif de faire le point sur les avancées scientifiques et technologiques dans le domaine des piles à combustible de type Solid Oxide Fuel Cell. Les thématiques concerneront les matériaux céramiques pour les cathodes, les anodes, les électrolytes, la collection du courant. Seront abordées l'utilisation de matériaux nouveaux, les relations entre microstructure et propriétés électrochimiques, les technologies de fabrication, les caractérisations électrochimiques de matériaux, de demi-piles, de piles, la modélisation... Un regard particulier devra être porté sur l'optimisation des matériaux par rapport à leur environnement dans la cellule, et non seulement à titre individuel, car il est clair que les différents constituants ne peuvent être étudiés indépendamment les uns des autres. Les problématiques d'étanchéité pourront être abordées. Le vieillissement des cellules et la compatibilité des matériaux (y compris avec les plaques bipolaires) sont deux points très importants sur lesquels le point des avancées récentes, aussi bien dans le domaine des matériaux classiques que dans celui des matériaux nouveaux, sera fait.

17

Ingénierie de préparation de nouveaux matériaux pour la catalyse

Christine TRAVERS (SFC)


Mots-clés :  *support, catalyse/réactivité, synthèse, porosité, caractérisation/expérimentation haut-débit*

L'exigence croissante d'amélioration des performances des catalyseurs dans des domaines tels que le raffinage, la dépollution automobile et la chimie fine a conduit dans les dernières années à porter un effort tout particulier sur la préparation de nouveaux matériaux à porosité contrôlée et stabilité thermique accrue, comme supports de phases actives. De nouvelles voies de synthèse, ainsi que des techniques de caractérisation adaptées, ont été mises en oeuvre. Pour une plus grande rapidité, l'évaluation des performances des solides obtenus a été réalisée par des méthodes combinatoires.

18

Matériaux magnétiques et leurs applications

Olivier ISNARD (SFN), Olivier FRUCHART (SFP)


Mots-clés :  *matériaux magnétiques, techniques de caractérisation magnétique, aimants permanents, enregistrement magnétique, matériaux magnétiques durs, matériaux magnétiques doux*

Ce colloque est destiné à présenter les avancées scientifiques et techniques récentes relatives aux matériaux magnétiques. L'objectif est de rassembler des présentations à caractère fondamental et plus appliqué. Les matériaux magnétiques ont désormais de multiples applications dans la vie quotidienne : capteurs, média pour l'enregistrement, aimants permanents. Ils peuvent être déclinés selon les besoins à l'état massif, en couches minces ou en multicouches. Les recherches récentes tendent à combiner les propriétés magnétiques avec des propriétés électriques, voire thermodynamiques ou mécaniques. Cela peut conduire à l'émergence de nouveaux champs d'applications. Les innovations en termes de matériaux, mais aussi de mise en œuvre de micro et nanosystème, seront les bienvenues, de même que l'étude de ces matériaux magnétiques et de leurs propriétés statiques ou dynamiques. Les thèmes qui seront développés iront naturellement des matériaux magnétiques doux aux matériaux magnétiques durs, en abordant les propriétés intrinsèques comme extrinsèques et les applications potentielles ou actuelles de ces matériaux. Les présentations concernant les nouveaux matériaux, mais aussi la mise en œuvre de micro ou nanosystèmes seront les bienvenues. Toutes les catégories de matériaux sont visées : métaux, oxydes, semi-conducteurs ou supraconducteurs. Ce colloque pourra également donner lieu à des présentations sur les développements expérimentaux permettant l'étude de ces matériaux.

19

Matériaux intelligents

Joël COURBON (SF2M), Claude CHEVROT (GFP)

Mots-clés :  *matériaux actifs, capteurs intégrés, sensibilité à l'endommagement mécanique ou environnemental, conception de détecteurs, mise en œuvre de systèmes actifs*

Il existe deux classes de matériaux dits intelligents : les matériaux sensibles et les matériaux actifs. Les matériaux sensibles utilisent un couplage physique (matériaux électroactifs, magnétoactifs, optoactifs...) pour délivrer une information sur leur environnement et/ou sur leur santé ou celle de leur support tout au long de leur vie : élaboration et usage. C'est par exemple le cas des fibres optiques ou des capteurs piézoélectriques intégrés à un composite. Les matériaux actifs voient leurs propriétés mécaniques ou fonctionnelles varier sous l'effet de sollicitations diverses (électriques, thermiques, chimiques). On citera par exemple les alliages à mémoire de forme. La réponse de ces composants adaptables est programmée dans leur structure à l'échelle nanométrique ou leur texture à l'échelle mésoscopique et son contrôle se situe au niveau de leur élaboration. La combinaison des deux principes donne lieu à un actionneur qui modifie les caractéristiques globales de l'ensemble pour le rendre apte à remplir au mieux sa fonction au vu de l'information recueillie. Sont bienvenues à la session les contributions sur les matériaux actifs, leur élaboration et leur intégration dans des structures, des développements sur leur sensibilité aux sollicitations mécaniques (endommagement) ou chimiques, au rayonnement (photons UV ou durs), la conception, la modélisation et la mise en œuvre de systèmes sensibles ou actifs. De la sorte, la session permettra à la fois un échange des solutions proposées et un bilan des progrès nécessaires.

Informations générales MATÉRIAUX 2006

Dates : du 13 au 17 novembre 2006. **Lieu :** Palais des Congrès de Dijon.

Calendrier :

- 1^{er} mai 2006 :** Date limite de soumissions des résumés de propositions de communications.
- 15 juin 2006 :** Notification aux Auteurs.
- 15 septembre 2006 :** Date limite de réception des textes étendus des communications. Publication du Programme Préliminaire.

Secrétariat : Société de Chimie Industrielle

28, rue Saint-Dominique - 75007 Paris - Tél. : 01 53 59 02 18 - Fax : 01 45 55 40 33
courriel : materiaux@materiaux2006.net www.materiaux2006.net

Langue de la Conférence :

Les communications orales et affichées ainsi que les conférences plénières seront présentées en Français. Toutefois, des communications en anglais pourront être acceptées pour les non francophones.

Tarifs prévisionnels d'inscriptions :

	Tarif 1 jour	Tarif 2 jours	Tarif 3 jours et plus
Congressiste	299 € TTC (dont TVA 49 €)	380 € TTC (dont TVA 62,28 €)	430 € TTC (dont TVA 70,47 €)
Doctorant	180 € TTC (dont TVA 29,50 €)		

Les tarifs d'inscription ne comprennent pas les déjeuners. Un service de restauration sera disponible sur place, selon des formules allant de 15 à 25 € TTC par déjeuner (tarifs prévisionnels des déjeuners), **uniquement sur réservation et paiement à l'inscription.**

Annulation :

Toute annulation doit faire l'objet d'une notification écrite, datée et signée, par lettre recommandée avec AR. Pour les annulations parvenues avant le 15 octobre 2006, le montant sera remboursé à hauteur de 50%. Il n'y aura plus de remboursement après cette date.

Accès et transport :

La Métropole dijonnaise bénéficie d'une situation géographique d'exception...

La plus grande étoile autoroutière et ferroviaire de l'Est de la France. La qualité et la densité des réseaux autoroutiers et ferroviaires permettent des accès faciles et rapides aux principales villes européennes, par exemple :



En train :

- 1h35 de Paris (1 TGV toutes les heures, soit 20 TGV aller et retour par jour).
- 1h45 de l'aéroport Roissy Charles de Gaulle (2 fois par jour).
- 2h30 de Lille.
- Moins de 2h de Lyon avec liaison TGV Genève.
- TGV Méditerranée : Dijon à 3h00 de Marseille et Nîmes, 3h20 de Montpellier.
- 1h30 de Bâle et 2h10 de Zurich.

En voiture :

- A38 2h45 de Paris.
- A6, A31 1h45 de Lyon.
- A26, A5, A31 de Calais, Lille et Reims (3 heures).
- A31 du Luxembourg, de Metz (2h45) et Nancy (1h45).
- A5, A31 de Paris, Melun, Sens et Troyes.
- A36 de Strasbourg (3 heures), Mulhouse (2 heures)
- A39 de Boug-en-Bresse, Dôle et Genève.

- A31, A6 Barcelone.
- Francfort, Bruxelles, Milan.

Par avion :

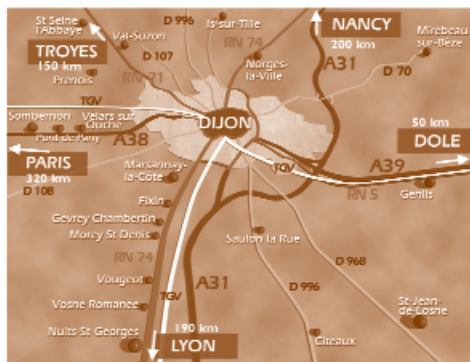
- Aéroport Dijon-Bourgogne à 6 kilomètres sud-est du centre ville (Longvic).
Tél. : 03 80 67 67 67
Fax : 03 80 63 02 99 Internet :
<http://www.dijon.aeroport.fr>

Dans la ville :

- Taxis : 03 80 41 41 12
- Bus ligne 7, Gare SNCF, direction Toison d'Or, arrêt Dijon Auditorium-Congrexpo, puis 300 m à pieds.
- Bus ligne 7, Gare SNCF, direction Toison d'Or, arrêt Saint-Bernard, correspondance ligne 4 direction Epirey Cap Nord, arrêt Palais des Congrès.

Informations sur le site www.divia.fr

Le réseau de transports en commun, de nombreuses fois primés, est l'un des plus performants de France.



Thèmes proposés pour MATÉRIAUX 2006

N°	Colloque	Sociétés organisatrices
01	Nano Mat-Tech : des NanoMatériaux aux NanoSystèmes	RFM - SF2M - GFA - GFC - GFCC - GFEC - GFP - MECAMAT - SFJ - SFGP - SFN
02	Matériaux par et pour le vivant	GFC - GFP - MECAMAT - SFJ
03	Maîtrise des microstructures des matériaux : du laboratoire au procédé industriel	SF2M - AMAC - GFC - GFCC - MECAMAT - SFGP
04	Corrosion, vieillissement : durabilité des matériaux	CEFRACOR - SF2M - AMAC - COFEND - GFC - MECAMAT
05	Simulation et innovation, qualité et productivité en soudage (JNS7)	SIS
06	Les verres : du laboratoire au procédé industriel	SFMC - GFC
07	Thermodynamique et comportement des matériaux à haute température (>1200°C)	GFC - SF2M - MECAMAT - SFMC
08	Méthodes de frittage non conventionnelles	GFC - SF2M
09	Fonctionnalisation des surfaces - interfaces	Sfj - SFV - AMAC - GFC - GFEC - GFP - MECAMAT - SF2M
10	Matériaux fonctionnels avancés : des nanocéramiques aux nanocomposites hybrides	GFP - SF2M - SFC - GFC
11	Environnement, cycle de vie et recyclage des matériaux	SFGP - AMAC - GFC - GFP
12	Effets d'irradiation dans les matériaux et les minéraux	GFC- SF2M - SFMC
13	Comportement et modélisation des matériaux hétérogènes, aléatoires ou composites	AMAC - GFC - GFEC - MECAMAT - SF2M
14	Endommagement et rupture des matériaux sous sollicitations dynamiques	DYMAT - AMAC - MECAMAT
15	Matériaux pour le stockage de l'énergie et la protection de l'environnement	GFEC - GFC - SF2M
16	Céramiques électriques et électrotechniques pour la production d'énergies nouvelles	GFC - SFC
17	Ingénierie de préparation de nouveaux matériaux pour la catalyse	SFC - GFC
18	Matériaux magnétiques et leurs applications	SFN - SFP - GFC - GFP - SFJ
19	Matériaux intelligents	SF2M - GFC - GFP - MECAMAT