

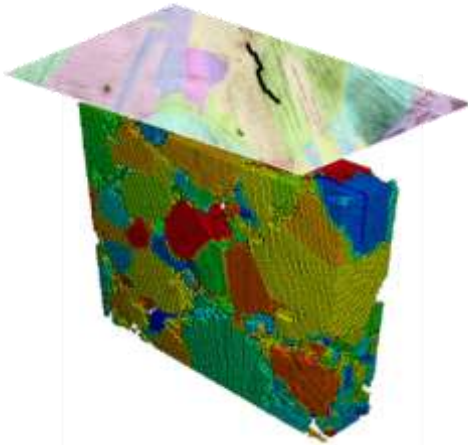


*Société Française de Métallurgie
et de Matériaux
Commission Fatigue des Matériaux*

34^{èmes} Journées de Printemps

**Microstructure – procédés – propriétés en
fatigue**

PROGRAMME



Paris, 27-28 Mai 2015

<http://sf2m.asso.fr/JP2015/JP2015.htm>

*Société Française de Métallurgie et de Matériaux
Commission Fatigue des Matériaux*

Sponsor de la manifestation :



Avec le soutien de :



OBJECTIFS

L'optimisation du comportement en fatigue des structures est intimement liée à la maîtrise des microstructures de cœur et de surface des matériaux constitutifs, pour des tenues en service données.

Les effets de microstructure sur la tenue en fatigue sont complexes et nombreux. Leur compréhension et leur maîtrise font appel à des domaines de compétence multidisciplinaires et nécessitent la mise en place de méthodologies expérimentales et numériques adaptées aux différentes échelles (de la microstructure à la structure). Ces dernières années ont vu le développement de méthodologies expérimentales et numériques à l'échelle de la microstructure qui permettent d'envisager la prise en compte explicite des microstructures et, le cas échéant, des propriétés de surface dans les méthodes de dimensionnement. On pourra citer parmi elles la micro-tomographie 3D ou l'EBSD 3D pour l'identification en volume des caractéristiques microstructurales ou des mécanismes d'endommagement, et le calcul d'agrégats pour accéder aux champs mécaniques locaux.

L'objectif de ces Journées est de faire le point sur les différents aspects relatifs aux relations entre microstructure - procédés - comportement en fatigue d'un point de vue expérimental et numérique. Il s'agira de mettre en évidence ces effets, de présenter les méthodes actuelles permettant la prise en compte de ces relations et de faire un état de l'art des avancées récentes en particulier dans les thématiques suivantes :

- caractérisation expérimentale de la microstructure, de son évolution et de l'endommagement pendant la sollicitation de fatigue (aspects 3D, observation in-situ, tomographie, MEB/MET, etc.),
- impact de l'état de surface et de l'environnement sur l'amorçage et la durée de vie en fatigue (contraintes résiduelles, rugosité, traitements de surface et revêtements de surface, fatigue-corrosion...)
- développement de matériaux à microstructure ou à gradient de propriétés contrôlés,
- création de matériaux "numériques" (reconstruction à partir d'informations expérimentales, analyse statistique, ...), le calcul de microstructure et leur utilisation dans un contexte fatigue,
- modèles de comportement et d'endommagement permettant de décrire les phénomènes physiques, tels que l'amorçage et/ou la propagation de fissures,

- méthodes numériques avancées pour le dimensionnement en fatigue. Tous les types de sollicitations cycliques sont envisagés (fatigue poly- ou oligocyclique, fatigue thermique, etc.). Des exemples d'applications industrielles illustrant les avancées permises par la connaissance de la microstructure et de son évolution sont particulièrement attendus.

POSTERS ET TRAVAUX EN COURS

Les participants ont la possibilité de présenter un poster sur des études en cours dans les différents domaines de la fatigue. Les étudiants sont particulièrement encouragés à présenter leurs premiers résultats.

COMITE D'ORGANISATION

Véronique AUBIN MSSMat, CentraleSupélec
Nicolas SAINTIER I2M, Arts et Métiers ParisTech

Et les membres du bureau de la Commission Fatigue de la SF2M :

A. BIGNONNET AB Consulting
J. CHONÉ SF2M
S. COURTIN AREVA
L. FLACELIERE TOTAL
S. FOUVRY LTDS, Ecole Centrale de Lyon
J.L. JACQUOT SF2M
A. KOSTER Centre des Matériaux, Ecole des Mines de Paris
F. LEFEBVRE CETIM
H.P. LIEURADE CETIM
F. MOREL LAMPA, Arts et Métiers ParisTech
M.L. NGUYEN SNCF
T. PALIN-LUC I2M, Arts et Métiers ParisTech
L. REMY Centre des Matériaux, Ecole des Mines de Paris
F. REZAI-ARIA Institut Clément Ader, Ecole des Mines d'Albi
J.L. ROBERT LaMI, IUT Montluçon
F. SZMYTKA PSA peugeot Citroën
G. THOQUENNE CETIM

CONSEIL SCIENTIFIQUE

Denis BRECHET	Aubert et Duval
Jean-Yves BUFFIERE	INSA Lyon
Jean-Christophe EHRSTRÖM	Constellium
André GALTIER	ASCOMETAL CREAS
Robert LEVEQUE	Cercle d'Etude des Métaux
Arnaud LONGUET	SNECMA
Pierre-Olivier SANTACREU	APERAM
Maxime SAUZAY	CEA Saclay
Patrick VILLECHAISE	ENSMA Poitiers
Bastien WEBER	ArcelorMittal Research

ORGANISATION GENERALE

LIEU DE LA CONFERENCE

FIAP Jean Monnet
30 rue Cabanis
75014 PARIS

SECRETARIAT

**Société Française de Métallurgie
et de Matériaux**

**28 rue Saint Dominique
75007 Paris**

Tél. : 01 46 33 08 00 - Fax : 01 46 33 08 80

Mail : sfmm@wanadoo.fr

Site : <http://sf2m.asso.fr/index.htm>

PRIX JACQUES POMEY

Ce Prix sera décerné à l'issue de la conférence, au jeune conférencier (de moins de 32 ans) le plus brillant

LANGUE DE LA CONFERENCE

Français – la présentation orale et écrite en anglais est acceptée.
English written and oral presentation are welcomed.

INSCRIPTION

L'inscription se fait en ligne uniquement sur
<http://www.sf2m.asso.fr/JP2015/JP2015.htm>

Etudiants :	250€
Auteurs et membres sf2m :	400€
Autres :	520€
Inscriptions après le 1er mai :	+ 90€.

Les frais comprennent

- la participation aux sessions,
- repas du midi et pauses
- le dîner de la conférence à Paris le 27 mai
- les proceedings de la conférence

ANNULATION

Le remboursement n'est pas possible en cas d'annulation après le 15 avril.

INFORMATIONS GENERALES

Comment venir à la conférence

FIAP Jean Monnet
30 rue Cabanis
75014 PARIS

Accessible directement par RER B, Orlybus et Métro (Denfert-Rochereau, Saint-Jacques, Glacière)

Bus : 21, 38, 57, 62, 67, 88

HOTELS

Les participants sont invités à réserver eux-mêmes leur hôtel.

ACCUEIL

l'accueil de la conférence sera ouvert

le 27 mai : de 8h30 à 12h30 et de 14h à 18h

le 28 mai : de 8h30 à 12h30 et de 14h à 17h30

Microstructure – procédés – propriétés en fatigue

Paris – 27-28 Mai 2015

PROGRAMME

27 Mai

- 8:30 Accueil
- 8:50 Introduction

Session 1 : Procédés de fabrication

- 1 ▶ 9:00 **Conférence invitée :**
État de l'art, enjeux et perspectives de la prise en compte des relations fatigue-microstructure-procédés au sein du groupe PSA
Martine Monin (PSA Peugeot Citroën)

- 2 ▶ 9:40 **Effets des hétérogénéités microstructurales et du mode de chargement sur l'endommagement en fatigue à grand nombre de cycles des alliages d'aluminium de fonderie**
Viet-Duc LE^{1,3}, Franck MOREL¹, Nicolas SAINTIER², Daniel BELLETT¹, Pierre OSMOND³ (¹LAMPA, Arts et Métiers ParisTech, Angers, ²I2M, Arts et Métiers ParisTech, Bordeaux , ³PSA Peugeot Citroën)

- 3 ▶ 10:05 **Effet du poinçonnage sur la tenue en fatigue des tôles minces ferromagnétiques**
Helmi DEHMANI^{1,2}, Charles Brugger², Charles Mareau³, Thierry Palin-Luc², Samuel Koechlin¹ (¹Emerson-Leroy Somer, ²I2M, Arts et Métiers ParisTech, Bordeaux, ³LAMPA, Arts et Métiers ParisTech, Angers)

10:30 **PAUSE CAFE
SESSION POSTER**

27 Mai

Session 1 : Procédés de fabrication

- 4 ▶ 11:20 **Etude de l'effet de différents traitements thermochimiques de surface sur les propriétés en fatigue des aciers à partir d'essais d'auto-échauffement sous sollicitation cyclique**
Nicolas Graux^{1,2}, Cédric Doudard¹, Sylvain Calloch¹ (¹LBMS EA 4325 -- ENSTA Bretagne, ²POCLAIN HYDRAULICS INDUSTRIE)

- 5 ▶ 11:45 **Modélisation de la tenue en fatigue des aciers à transformation de phase austénite martensite après grenailage de précontrainte**
Clément Mauduit^{1,2}, Régis Kubler¹, Laurent Barrallier¹, Quentin Puydt², Sophie Berveiller³ (¹MSMP, Aix-en-Provence, ²IRT-M2P, Metz, ³LME3, Metz)

12:10 **REPAS**

27 Mai

Session 2 : Caractérisation expérimentale

- 6 ▶ 13:30 **Conférence invitée :**
Prise en compte des mécanismes dissipatifs et des effets de couplage thermomécanique à l'échelle mésoscopique pour la tenue en fatigue
André Chrysochoos (LMGC, Univ. Montpellier)
- 7 ▶ 14:10 **Synchrotron analysis of lattice rotations and internal strain in individual grains during cyclic stress-induced martensitic transformation in a polycrystalline alloys: New opportunities of fatigue probing with the 3DXRD Method**
Younes Al-Hachi¹, Benoit Malard¹, Sophie Berveiller³, Jonathan Wright² (¹CIRIMAT, Toulouse, ²ESRF, Grenoble, ³LEM3, Metz)
- 8 ▶ 14:35 **Caractérisation de l'endommagement en fatigue thermomécanique d'un alliage d'aluminium de fonderie par tomographie aux rayons X**
Sébastien DEZECOT^{1,3}, Jean-Yves Buffière¹, Alain Koster², Vincent Maurel², Fabien Szmytka³ (¹MATEIS INSA Lyon, ²MINES Paristech, Centre des Matériaux, ³PSA Peugeot Citroën)
- 9 ▶ 15:00 **Observations microtomographiques et analyse des mécanismes d'endommagement par fatigue du polyamide 6,6 renforcé de fibres de verre courtes**
Héloïse Rolland¹, Nicolas Saintier¹, Gilles Robert² (¹I2M, Arts et Métiers ParisTech, Bordeaux, ²Solvay Engineering Plastics, Saint-Fons)

15:25 **PAUSE CAFE
SESSION POSTER**

27 Mai

Session 2 : Caractérisation expérimentale

- 10 ▶ 16:30 **Comportement cyclique du superalliage base nickel 690**
Jérôme BLAIZOT^{1,2}, Thibaut CHAISE¹, Daniel NELIAS¹, Michel PEREZ² (¹Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon, LaMCoS UMR5259, VILLEURBANNE, ²Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon, MATEIS UMR5510, VILLEURBANNE)
- 11 ▶ 16:55 **Vers une vision unifiée de la contribution de la déformation plastique cyclique à l'endommagement en fatigue oligocyclique d'alliages à durcissement structural : quand les bandes de cisaillement se transforment progressivement en bandes de glissement persistantes**
Marion RISBET¹, Hsin-Shen HO^{1,3}, Xavier FEAUGAS² (¹Laboratoire Roberval, Université de Technologie de Compiègne, ²Laboratoire LASIE, Université de La Rochelle, ³Zhengzhou University, China)
- 12 ▶ 17:20 **Investigating dislocation structures for pure polycrystalline copper under fatigue test at 20 kHz**
Ngoc Lam PHUNG¹, Fabienne GREGORI¹, Veronique FAVIER² (¹University Paris 13 LSPM UPR CNRS, VILLATENEUSE, ²Arts et Métiers ParisTech PIMM CNRS, PARIS)
- 13 ▶ 17:45 **Effet de la plasticité sur la microstructure d'un alliage d'aluminium durci par précipitation au cours d'essai de fatigue thermomécanique**
François-Xavier Hoche^{1,2}, Luc Rémy¹, Pierre Osmond², Loeiz Nazé¹, Alain Köster¹ (¹MINES Paristech, Centre des Matériaux, ²PSA Peugeot Citroën)

18:10 **FIN DE LA JOURNEE**

28 Mai

Session 3 : Matériau numérique

- 14 ▶ 8:30 **Conférence invitée :**
Ce que disent - et ce que ne disent pas - les modèles numériques de polycristaux fatigués
Georges Cailletaud (MINES Paristech, Centre des Matériaux)
- 15 ▶ 09:10 **3D dislocation dynamics simulation of crack shielding and blunting in FCC metals**
Laurent Korzeczek^{1,2}, Benoit Devincré², Riccardo Gatti², Arjen Roos³ (¹ONERA, Chatillon, ²LEM, Chatillon, ³SAFRAN TECH, Saclay)
- 16 ▶ 09:35 **Étude numérique de l'influence des propriétés microstructurales et de la rugosité de surface sur la localisation des champs mécaniques locaux dans les polycristaux**
Yoann Guilhem¹, Stéphanie Basseville², Georges Cailletaud³ (¹LMT, ENS Cachan, ²LISV Université de Versailles, ³Centre des Matériaux, MINES Paristech)
- 17 ▶ 10:00 **Multiscale simulation of microcrack nucleation induced by slip localization at the surface of polycrystals**
Maxime Sauzay¹, Jia Liu¹ (¹CEA, Gif-sur-Yvette)

10:25

**PAUSE CAFE
SESSION POSTER**

28 Mai

Session 3 : Matériau numérique

- 18 ▶ 10:50 **Utilisation des statistiques des extrêmes pour l'analyse de la durée de vie en fatigue multiaxiale des polycristaux.**
Anis Hor¹, Nicolas Saintier², Camille Robert³, Thierry Palin-Luc², Franck Morel³ (¹Institut Clément Ader, ISAE-SUPAERO, ²I2M, Arts et Métiers ParisTech, Bordeaux, ³LAMPA, Arts et Métiers ParisTech, Angers)
- 19 ▶ 11:15 **Prise en compte de l'effet du grenailage dans l'analyse de durée de vie des aubes de turbine monocristallines**
Amélie MORANÇAIS^{2,4}, Pascale KANOUE^{1,2}, Manuel FRANCOIS², Mathieu FEVRE³, Anaïs GAUBERT⁴ (¹Onera, Châtillon, ²ICD-LASMIS, UMR CNRS 6281 Université de Technologie de Troyes, ³LEM UMR 104 CNRS-ONERA, ⁴SAFRAN Snecma Villaroche)
- 20 ▶ 11:40 **Modélisation de l'effet de la précipitation durcissante sur le comportement cyclique d'alliages d'aluminium**
Pierre OSMOND¹, Luc REMY², Loeiz NAZE² (¹PSA Peugeot Citroën Automobiles, La Garenne Colombes, ²MINES-ParisTech, PSL, Centre des Matériaux, UMR CNRS 7633, Évry)

12:05

REPAS

28 Mai

Session 4 : Microstructure et interface

- 13:30 Hommage à Jean Petit et Claude Bathias
- 21 ▶ 13:50 **Conférence invitée :**
Déformation plastique locale et amorçage de fissures de fatigue dans les alliages métalliques : rôle de la microstructure à différentes échelles
Patrick Villechaise (Institut Pprime, ENSMA)
- 22 ▶ 14:30 **Modélisation multi-échelle de l'Inconel 718 - Relation microstructure / comportement**
Louise Toualbi¹, Pascale Kanouté¹, Serge Kruch¹, Jean-Patrick Goulmy¹, Alexandre Seror², Arnaud Longuet² (¹ONERA, Châtillon, ²SNECMA, Moissy-Cramayel)
- 23 ▶ 14:55 **Mécanismes d'amorçage des fissures de fatigue dans le caoutchouc naturel chargé au noir de carbone**
Bertrand Huneau¹, Isaure Masquelier², Yann Marco², Pierre Charrier³ (¹Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM), Ecole Centrale de Nantes, Nantes, ²Laboratoire Brestois de Mécanique des Structures (LBMS), ENSTA Bretagne, Brest, ³TrelleborgVibracoustic Group, Carquefou)
- 24 ▶ 15:20 **Etude des interactions Hydrogène-Lacune dans le nickel durant une sollicitation cyclique : Vers une compréhension du mécanisme de formation de lacunes surabondantes**
Abdelali Oudriss¹, Juan Creus¹, Jamaa Bouhattate¹, Catherine Savall¹, Arnaud Metsue¹, Xavier Feaugas¹ (¹LaSIE CNRS UMR 7356, La Rochelle)
- 15:45 **PAUSE CAFE
SESSION POSTER**

28 Mai

Session 4 : Microstructure et interface

- 25 ▶ 16:20 **Résistance à la fatigue de l'alliage Al-Cu-Li 2050 comparée à celles d'alliages 7010 et 2024 : effet d'entaille et de l'environnement**
Jean-Christophe Ehrström¹, Olivier Andreau¹, Christine Baudoux², Jean Petit² (¹Constellium Technology Center, Voreppe, ²ENSMA Poitiers, Chasseneuil du Poitou)
- 26 ▶ 16:45 **Contraintes résiduelles et durée de vie des fils de contact de la caténaire ferroviaire**
Si Hai MAI¹, Mac-Lan NGUYEN-TAJAN¹ (¹SNCF Innovation et Recherche, Paris)
- 27 ▶ 17:10 **Les propriétés en fatigue des TiAl : influence de la microstructure et des défauts liés aux procédés de fabrication pour les aubes de turbine basse pression**
Guillaume MARTIN (SNECMA)
- 28 ▶ 17:35 **Relaxation des contraintes résiduelles en fatigue oligocyclique dans le cadre de la plasticité confinée**
Bruno LEVIEIL^{1,2}, Cédric DOUDARD¹, Florent BRIDIER², David THEVENET¹, Sylvain CALLOCH¹ (¹LBMS, Brest, ²DCNS Research, La Montagne)
- 18:00 **FIN DE LA JOURNEE**

POSTERS

- P50** Mécanisme d'amorçage des fissures et prévision de la résistance en fatigue-corrosion à grande durée de vie des aciers inoxydables martensitiques
Mohamed EL MAY¹, Nicolas SAINTIER¹, Thierry PALIN-LUC¹, Olivier DEVOS² (¹Arts et Métier ParisTech, I2M, ²Université de Bordeaux, I2M)
- P51** Modélisation de la fatigue pour la nitruration gazeuse : méthodologie
Hadrien Weil^{1,2}, Sébastien Jégou¹, Laurent Barrallier¹, Alice Courleux², Guillaume Beck² (¹Laboratoire MSMP - Arts & Métiers ParisTech, Aix en Provence, ²Hispano-Suiza - Groupe SAFRAN, Colombes)
- P52** Impact du grenailage sur la durée de vie en fatigue de l'Inconel 718 : aspects microstructuraux
Jean-Patrick Goulmy¹, Louise Toualbi², Pascale Kanoute², Serge Kruch², Emmanuelle Rouhaud³ (¹IRT-M2P, Metz, ²Onera, Châtillon², ³ICD-LASMIS, Université de Technologie de Troyes)
- P53** Fast prediction of the fatigue behavior of short fiber reinforced thermoplastics from heat build-up measurements: from the sample to the structure
Leonell Serrano Abello¹, Yann Marco¹, Vincent Le Saux¹, Pierre Charrier², Gilles Robert³ (¹LBMS, Brest, ²TrelleborgVibracoustic, Nantes, ³Solvay engineering plastics, Lyon)
- P54** Investigating frequency effects on microplasticity development at high and very high cycle fatigue for pure polycrystalline copper
Nicolas MARTI^{1,2}, Veronique FAVIER¹, Nicolas SAINTIER², Fabienne GREGORI³ (¹Arts et Métiers ParisTech PIMM, Paris, ²Arts et Métiers ParisTech I2M, TALENCE, ³University Paris 13 LSPM, VILLATENEUSE)
- P55** Réponse mécanique de matériaux supraconducteurs sous chargement cyclique
Gilles Lenoir¹, Véronique Aubin¹ (¹Laboratoire MSSMat, Ecole Centrale Paris)
- P56** Effet des défauts d'usinage sur la tenue en fatigue d'un alliage Al7050
Foued ABROUG¹, Etienne PESSARD¹, Guénael GERMAIN¹, Franck MOREL¹ (¹Arts et Métiers ParisTech, LAMPA, Angers)
- P57** Determination of a fatigue crack growth law by using Digital Image Correlation
Jérôme Hosdez^{1,2}, Jean-François Witz^{1,2}, Nathalie Limodin^{1,2}, Denis Najjar^{1,2} and Eric Charkaluk^{1,2} (¹Ecole Centrale de Lille, Villeneuve d'Ascq, ²Laboratoire de Mécanique de Lille, UMR CNRS 8107, Villeneuve d'Ascq)
- P58** Three dimensional propagation of fatigue cracks in polycrystalline materials
Jean-Yves Buffière², Vincent Chiaruttini³, Samuel Forest¹, Dominique Geoffroy³, Nicolas Guéninchault¹, Yoann Guilhem², Jia Li¹, Wolfgang Ludwig², Henry Proudhon¹, Peter Reischig², Arjen Roos³ (¹MINES ParisTech, PSL Research University, MAT - Centre des Matériaux, CNRS UMR 7633, ²MATEIS, INSA Lyon, Université de Lyon, ³ONERA, The French Aerospace Lab, Châtillon)
- P59** Orientation Dependence of the Forest Strengthening Studied with Dislocation Dynamics Simulations
Vanessa Verbeke¹, Stefan Sandfeld², Benoît Devincré¹ (¹CNRS-ONERA, Châtillon, ²Friedrich-Alexander-University, Erlangen-Nurnberg)
- P60** Analyse des effets de gradient en fretting-fatigue à travers des facteurs d'intensité non locales
Claudio Montebello^{1,2}, Sylvie Pommier¹, Karim Demmou², Julien Leroux², Jean Meriaux² (¹ENS Cachan / CNRS, ²Snecma Villaroche)
- P61** Influence de la microstructure ferrito-martensitique et de la galvanisation sur la résistance à la fatigue gigacyclique.
Mohand Ouarabi¹, Ruben Perez Mora¹, Thierry Palin-Luc², Claude Bathias¹ (¹Université Paris Ouest NANTERRE La Défense, ²Arts et Métiers Paris Tech, I2M)
- P62** Hydrogen induced stress cracking (HISC) avoidance in duplex materials
Paul Olaru¹ (¹SETEC, Bucharest)

- P63** Etude de l'évolution mécanique et microstructurale de deux aciers industriels 41Cr4 et 42CD4
Ahmed Sadok¹, Rachid Boukhtache¹, Ismail Abaidi¹, Charef Couarfia¹ (¹University of Mostaganem, Mostaganem)
- P64** Effet des traitements thermiques sur le durcissement structural de l'acier 316L
Kaddour SADEK¹, Benaoumeur AOUR¹, Ali RAID², Wassila MEDDEBER¹, Med Salah BENNOUNA¹ (¹Laboratoire de Biomécanique Appliqué et Biomatériaux, ENP Oran, ²Université des Sciences et Technologie d'Oran)
- P65** Pitting corrosion performance evaluation of AISI 316L welds in 3,5% NaCl
SRIBA Amina^{1,2}, REHOUMA Kheira Mariche¹, AMARA Seifeddine², MADAOUI Noureddine³ (¹Welding and N.D.T. Research Centre, Algiers, ²Laboratoire d'Electrochimie-Corrosion Métallurgie et Chimie Minérale, USTHB, Alger, ³Division Milieux Ionisés, Centre de Développement des Technologies Avancées CDTA, Alger)
- P66** Caractérisation du comportement mécanique instable de l'alliage Al-2.5%Mg
Nouara CHIBANE¹, Hakim AIT-AMOKHTAR¹ (¹Laboratoire de Physico-Chimie des Matériaux et Catalyse, Université A/Mira Bejaia, BEJAIA)

Rendez-vous pour les

35^{èmes} Journées de Printemps

FATIGUE SOUS CHARGEMENT D'AMPLITUDE VARIABLE ET ENVIRONNEMENT VIBRATOIRE



Paris, 25-26 Mai 2016

www.sf2m.asso.fr/JP2016