

# COLLOQUE SUPMECA

## Les Assemblages Mécaniques

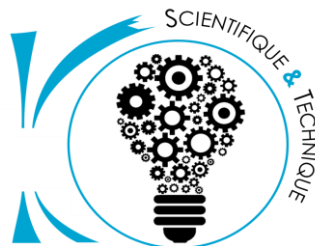
*Evolutions récentes et perspectives*

Saint-Ouen

Les 4 et 5 Juillet 2017

## PROGRAMME

*Colloque & Exposition organisés par  
Supméca Alumni et sa Commission Scientifique & Technique*



*Avec la collaboration de :*



Dans tous les secteurs industriels, les exigences de performance et de fiabilité, imposées aux composants et structures d'aujourd'hui, requièrent des solutions d'assemblages innovantes et adaptées.

Ce colloque se propose de faire un point sur les assemblages mécaniques modernes, en particulier selon les thématiques suivantes

- Assemblages multi-matériaux
- Méthodes de conception et des procédés d'assemblages
- Comportement en service
- Solutions optimisées ou innovantes
- Dynamique du contact (fretting, amortissement.)

Fondé sur l'intervention d'experts du domaine, dans les différents secteurs industriels (aéronautique, spatial, automobile, ferroviaire, énergie, mécanique...) et sur la présentation de travaux de recherche et de développement en cours, le Colloque a pour objectifs de permettre aux participants de comparer et d'évaluer les démarches et les technologies actuelles et de découvrir celles de demain.

Ce colloque comporte 7 sessions techniques, complétées par une session poster et une exposition de matériels, de systèmes et, plus généralement, de solutions de fixations mécaniques

## COMITÉ SCIENTIFIQUE

P. ARGOUL (Ponts Paris Tech),  
X. AVERTY (CEA),  
P.A. BOUCARD (LMT Cachan),  
P. CHALANDON (CETIM),  
G. CHEVALLIER (Femto),  
C. CHIROL (AIRBUS),  
F. COCHETEUX (SNCF),  
A. DAIDIÉ (Inst. Clément Ader),  
O. DELAPORTE (SNCF),  
J. DHERS (AREVA),  
J-L. DION (Supméca),  
B. DODIN (SNCF),  
S. FOUVRY (LTDS EC Lyon),  
R. GRAS (Supméca),  
B. GUERIN (SAFRAN),

M. GUESTIN (PSA),  
J. LAYE (Constellium C-Tec),  
I. LEMAIRE-CARON (Supméca),  
M. LEMOINE (AREVA),  
M. LEROY (AIRBUS),  
R. LOUVIOT (THALES),  
F. MELLOT (RENAULT),  
P. MICHEL (RENAULT),  
P. MORGUE (AIRBUS),  
C. PALECZNY (SAFRAN),  
R. PITOIS (AIRBUS),  
F. RENAUD (Supméca)  
S. ROLL (ALSTOM-Transport),  
J.B. TUERY (AIRBUS),

## COMITÉ D'ORGANISATION

M. BLANC-NOURRISEAU  
R. GRAS  
K. ELIOT  
G. INGLEBERT  
H-P. LIEURADE

M. QUILLIEN  
F. RENAUD  
A. ROSALES  
T. VERDET

## ORGANISATION GÉNÉRALE

### LIEU

#### **Supméca**

3, rue Fernand Hainaut  
93400 Saint-Ouen

**Tél :** +33 (0)1.49.45 20 00

**Site :** [www.supmeca.com](http://www.supmeca.com)

### SECRETARIAT

#### **SF2M - Société Française de Métallurgie et de Matériaux**

28 rue Saint-Dominique  
75007 PARIS

**Tél :** +33 (0)1 46 33 08 00      **Fax :** +33 (0)1 46 33 08 80

**E-mail :** [secretariat@sf2m.fr](mailto:secretariat@sf2m.fr)

**Site :** [www.supmeca-assemblages.fr](http://www.supmeca-assemblages.fr)



### **Association Française de Mécanique**

Maison de la Mécanique  
39/41 rue Louis Blanc  
92400 Courbevoie  
Tél : 0147176074  
Fax : 0147176251  
[www.afm.asso.fr](http://www.afm.asso.fr)



### **Société Française de Métallurgie et des Matériaux**

8 rue Saint-Dominique  
75007 Paris  
Tél : 01 46 33 08 00  
Fax : 01 46 33 08 80  
[www.sf2m.asso.fr](http://www.sf2m.asso.fr)

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

### **ACCÈS**

#### **Supméca**

3 rue Fernand Hainaut  
93400 Saint-Ouen

**Tél :** +33(0)1 49 45 20 00

**Site :** [www.supmecca.com](http://www.supmecca.com)

### **ACCUEIL**

Le bureau d'accueil sera ouvert :

4 Juillet : de 8h15 à 12h40 et de 14h00 à 18h00

5 Juillet : de 8h15 à 12h45 et de 14h10 à 16h00

### **SALLE DE CONFÉRENCE**

Les exposés seront présentés dans l'amphithéâtre.

### **RESTAURATION**

Les pauses café ainsi que les repas seront servis dans les locaux de Supméca

# COLLOQUE SUPMECA

## Les Assemblage Mécaniques *Evolutions récentes et perspectives*

Saint-Ouen, les 4 et 5 Juillet 2017

# PROGRAMME

## MARDI 4 JUILLET

8h15

Accueil des participants

8h50

### INTRODUCTION

Christophe SANGLIER, Président de Supméca Alumni

### CONFERENCE D'OUVERTURE :

Les problématiques et les enjeux de l'assemblage au sein d'Airbus

01

9h00

Clément CHIROL

*AIRBUS France – Toulouse*

*Materials & Processes – ESCMA3 Assembly Technology*

## SESSION 1 : OPERATIONS ET DEMARCHES D'ASSEMBLAGE

02

9h35

Assemblages non soudés dans les réacteurs nucléaires

Jean DHERS

*AREVA NP, Lyon, France*

03

10h00

Analyse biomécanique, électromyographique et subjective des stratégies opératoires lors des serrages contrôlés

Yonel GIOVANELLI, Jérôme MERCIER, Francis COCHETEUX, Alexis KLEMENIUK, Antoine VERUT  
*SNCF Mobilités, Saint Denis, France*

10:25

Pause-café – Visite de l'exposition et présentation des posters

SESSION 1 : OPERATIONS ET DEMARCHES D'ASSEMBLAGE (suite)

<b>04</b>	<b>10h55</b>	<b>Vers une meilleure prise en compte des FOH et une approche par les risques, en matière d'assemblages boulonnés</b> <b>Francis COCHETEUX<sup>1</sup>, Jérôme MERCIER<sup>2</sup>, Benoit DODIN<sup>3</sup></b> <i><sup>1</sup>SNCF - MS, La Plaine Saint Denis, France, <sup>2</sup>SNCF - AEF, Vitry sur Seine, France, <sup>3</sup>SNCF - I&amp;R, Paris, France</i>
<b>05</b>	<b>11h20</b>	<b>La fixation sécuritaire dans le monde ferroviaire</b> <b>Luc MOYART</b> <i>ALSTOM Transport, Petite-Forêt, Valenciennes, France</i>
<b>06</b>	<b>11h45</b>	<b>Design and execution of joints with lock-bolts for steel structures and mechanical engineering application</b> <b>Jean-Pascal POUILLON</b> <i>Arconic Fastening Systems &amp; Rings, Cergy Pontoise, France</i>
<b>07</b>	<b>12h10</b>	<b>Le collage sur le matériel roulant ferroviaire (SNCF) et l'état des travaux de normalisation</b> <b>Olivier DELAPORTE</b> <i>SNCF, Le Mans, France</i>

**12h35 Déjeuner**

SESSION 2 : MÉTHODES DE CONCEPTION

		<b>Principales retombées du projet R&amp;T CARAB Conception Avancée Robuste pour les Assemblages Boulonnés</b>
<b>08</b>	<b>13h45</b>	<b>Christian PALECZNY<sup>1</sup>, Alain DAIDIE<sup>2</sup>, Guillaume SERVANTON<sup>3</sup>, Pierre-Alain BOUCARD<sup>4</sup></b> <i><sup>1</sup>Safran Aircraft Engines, Moissy-Cramayel, France, <sup>2</sup>Institut Clément Ader, Toulouse, France, <sup>3</sup>CETIM, Saint-Etienne, France, <sup>4</sup>LMT Cachan, Cachan, France</i>
		<b>Outils et démarche pour le tolérancement des assemblages multi-fixations : un pont entre la conception et la mise en œuvre des assemblages</b>
<b>09</b>	<b>14h20</b>	<b>Christophe BOIS, Ramzi ASKRI, Hervé WARGNIER</b> <i>Univ. Bordeaux, I2M, UMR 5295, Bordeaux, France</i>
		<b>Dimensionnement et caractérisation des assemblages vissés structurels ferroviaires</b>
<b>10</b>	<b>14h45</b>	<b>Stéphane ROLL</b> <i>ALSTOM, Paris, France</i>
		<b>Détermination de la souplesse d'un assemblage de composites boulonnés à l'aide d'une démarche d'homogénéisation</b>
<b>11</b>	<b>15h10</b>	<b>Laurent GORNET<sup>1</sup>, Romain HAMONOU<sup>1,2</sup>, Stéphane AUGER<sup>2</sup>, Frederic JACQUEMIN<sup>1</sup></b> <i><sup>1</sup>GeM UMR CNRS 6183, Pays de Loire, France, <sup>2</sup>CETIM, Pôle IDA, Pays de Loire, France</i>
<b>15h35</b>	<b>Pause-café – Visite de l'exposition et présentation des posters</b>	
		<b>Assemblages par boulons de demi-roues</b>
<b>12</b>	<b>16h05</b>	<b>Jérémy HARDY</b> <i>Safran Landing Systems, Vélizy, France</i>
		<b>NFit Calcul de frettage des roulements et assemblages</b>
<b>13</b>	<b>16h30</b>	<b>Bruno MEVREL</b> <i>NTN-SNR, ANNECY, France</i>

SESSION 3 : DYNAMIQUE DU CONTACT

		<b>Décomposition de domaine et réduction de modèles pour l'étude des structures assemblées</b>
<b>14</b>	<b>16h55</b>	<b>Nicolas PEYRET<sup>1</sup>, Gael CHEVALLIER<sup>2</sup>, Anthony MEURDEFROID<sup>1</sup></b> <i><sup>1</sup>Laboratoire Quartz - Supmecca EA7393, St OUEN, France, <sup>2</sup>FEMTO-ST Institute, Applied Mechanics Dpt, BESANCON, France</i>
		<b>Design d'un viscoanalyseur pour la caractérisation haute fréquence de matériaux viscoélastiques</b>
<b>15</b>	<b>17h20</b>	<b>Adrien CHASSAIGNE, Franck RENAUD, Jean-Luc DION</b> <i>Laboratoire Quartz - Supmecca EA7393, St OUEN, France</i>

AFTERWORK

<b>17h45</b>	Déplacement vers le Château de Saint-Ouen, 12 Rue Albert Dhalenne
<b>18h30</b>	Concert de musique de chambre pour violon et piano
<b>19h45</b>	Cocktail dinatoire
<b>22h00</b>	Fin de la journée



CONFERENCE D'INTRODUCTION :  
Incidence de la sollicitation thermique sur la tenue mécanique d'un  
assemblage boulonné

16 9h00

Alain DAIDIE  
*Institut Clément Ader, Toulouse, France*

SESSION 4 : PREVISION DU COMPORTEMENT EN SERVICE (suite)

Prédire correctement l'effet des chocs thermiques sur l'assemblage corps-  
couvercle d'un robinet

17 09h35

Jean-François RIT, Jérôme FERRARI, Sébastien MEUNIER, David HERSANT,  
Jean-Philippe MATHIEU  
*EDF, Moret sur Loing, France*

Modélisation de la rupture des assemblages vissés soumis aux chocs

18 10h00

Romain PAQUET, Anthony BUFALO, Christophe DUPIN  
*Nexter Systems, Bourges, France*

10h25 Pause-café – Visite de l'exposition et présentation des posters

Modélisation des assemblages mécaniques par déformation plastique

19 10h50

Katia MOCELLIN, Pierre-Olivier BOUCHARD  
*MINES ParisTech, PSL Research University, CEMEF, Sophia Antipolis, France*

Influence du type de démarche de fatigue multiaxiale sur la prévision de durée  
de vie d'un assemblage

20 11h15

Aliou Badara CAMARA<sup>1</sup>, Fabienne PENNEC<sup>1</sup>, Emmanuel LAURANS<sup>2</sup>, Vincent  
PEYRONNET<sup>2</sup>, Jean-Louis ROBERT<sup>1</sup>, Abdelhamid BOUCHAR<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Université Clermont Auvergne, CNRS, Institut Pascal, Clermont-Ferrand, France  
<sup>2</sup>SNCF RESEAU, Direction Ingénierie & projets, Département Lignes Voie Environnement  
(LVE), Paris, France France

Caractérisation robuste du comportement vibratoire d'une structure  
assemblée

21 11h40

Martin GHIENNE, Claude BLANZE, Luc LAURENT  
*Laboratoire de Mécanique des Structures et des Systèmes Couplés, CNAM, Paris, France*

**SESSION 4 : PREVISION DU COMPORTEMENT EN SERVICE (suite)**

<b>22</b>	<b>12h05</b>	<b>Modélisation du comportement des assemblages collés : une stratégie de caractérisation</b>
		<b>Claudiu BADULESCU</b> , Alin ILIONI, David THEVENET <i>ENSTA-Bretagne, Brest, France</i>

**12h30 Déjeuner**

**SESSION 5 : METHODES DE CARACTERISATION DU COMPORTEMENT DES ASSEMBLAGES**

<b>23</b>	<b>13h20</b>	<b>Nouvelle approche pour la caractérisation du desserrage des assemblages vissés</b>
		<b>Christophe DELCHER</b> <i>CETIM, Saint-Etienne, France</i>

<b>24</b>	<b>13h45</b>	<b>Comportement d'un assemblage boulonné avec un stratifié hybride (verre – époxy et acier inoxydable) pour des applications cryogéniques</b>
		<b>Arnaud KREMEUR<sup>1</sup></b> , Christian SCHMITT <sup>1</sup> , Paul LIPINSKI <sup>1</sup> , Julien CAPELLE <sup>1</sup> , Etienne GIBAU <sup>2</sup> <i><sup>1</sup>Université de Lorraine - ENIM, Metz, Lorraine, France, <sup>2</sup>Cryolor, Ennery, Lorraine, France</i>

<b>25</b>	<b>14h10</b>	<b>Dynamic vibration testing of fasteners: international standards for vibration testing of fasteners, how to set-up a meaningful testing protocol, examples of practical applications of fasteners vibration tests</b>
		<b>Morten SCHIFF</b> , Franck PICHOFF <i>Vibrationmaster Technology Centre s.à r.l., Foetz, Luxembourg</i>

<b>26</b>	<b>14h35</b>	<b>Mesure Dynamique des Efforts dans les Assemblages Vissés - Ultrasons et Vis Instrumentées</b>
		<b>Jean-Philippe GODIN<sup>1</sup></b> , Björn SPEICHERMANN <sup>2</sup> <i><sup>1</sup>POLYMEASURE, Boulogne-Billancourt, France, <sup>2</sup>INTELLIFAST GMBH, Speyer, Allemagne</i>

**15h00 Pause-café – Visite de l'exposition et présentation des posters**

## SESSION 6 : ENDOMMAGEMENT PAR FRETTING-FATIGUE

27	15h25	<p style="text-align: center;"><b>Simulation expérimentale des endommagements générés dans les contacts pieds d'aube/disque des turboréacteurs : une approche globale fretting fatigue – fretting usure</b></p> <p><b>Siegfried FOUVRY<sup>1</sup></b>, Romain FERRE<sup>1</sup>, Jean MERIAUX<sup>2</sup>  <sup>1</sup>Ecole Centrale de Lyon, Ecully, France,<sup>2</sup>Safran Aircraft Engines, Moissy Cramayel, France</p>
28	15h55	<p style="text-align: center;"><b>Modélisation numérique du phénomène de fatigue-fretting intervenant dans le vieillissement des conducteurs de lignes aériennes</b></p> <p><b>Minh-Chien NGUYEN<sup>1</sup></b>, Henri-Paul LIEURADE<sup>2</sup>, Maxime GUEGUIN<sup>3</sup>, Fikri HAFID<sup>4</sup>, Christine YANG<sup>4</sup>, Jean-Michel GHIDAGLIA<sup>1</sup>  <sup>1</sup>CMLA, ENS Paris-Saclay, CNRS, Université Paris-Saclay, Cachan, France,<sup>2</sup>HPL Consulting, Saint-Germain-en-Laye, France, <sup>3</sup>Eurobios, Cachan, France,<sup>4</sup>RTE, Direction R&amp;D-I, Versailles, France</p>
29	16h20	<p style="text-align: center;"><b>Optimisation of fretting resistance of modular stem</b></p> <p><b>Pierre François CARDEY<sup>1</sup></b>, Yanneck SUCHIER<sup>1</sup>, Jean GERINGER<sup>2</sup>, Philippe KAPSA<sup>3</sup>, Haohao DING<sup>3</sup>, Vincent FRIDRICI<sup>3</sup>  <sup>1</sup>CETIM, Saint-Etienne, France, <sup>2</sup>LTDS, ECULLY, France, <sup>3</sup>Mines Saint Etienne, France</p>

**SESSION 7 : SOLUTIONS OPTIMISEES ET INNOVANTES**

**Des surfaces fonctionnalisées assemblées**

**30 16h45** Pierre CHALANDON  
*CETIM, Saint-Etienne, France*

**Influence des effets dynamiques et thermiques sur l'assemblage par clouage -  
Etude Numérique et Expérimentale**

**31 17h10** Fabien GOLDSPIEGEL<sup>1,2</sup>, Philippe MICHEL<sup>1</sup>, Katia MOCELLIN<sup>2</sup>  
*<sup>1</sup>Renault, 78288 Guyancourt, France, <sup>2</sup>CEMEF Mines ParisTech, 06904 Sophia Antipolis, France*

**Solution d'installation adaptative et flexible pour fixations aveugles**

**32 17h35** Didier FRIOT<sup>1</sup>, Christophe VANDAELE<sup>1</sup>, Simon MARRY<sup>2</sup>  
*<sup>1</sup>LISI Aerospace, Saint-Ouen l'Aumône, France, <sup>2</sup>LISI Aerospace, Paris, France*

**18h00 CLOTURE DU COLLOQUE**

# POSTERS

## ASSEMBLAGES MÉCANIQUES

33

Allègement des caisses-en-blanc par les matériaux : intégration des alliages d'aluminium

Fadik ASLAN<sup>1,2</sup>, Laurent LANGLOIS<sup>2</sup>, Philippe MANGIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IRT-M2P, 4 rue Augustin Fresnel, Metz, France, <sup>2</sup>LCFC, 4 Rue Augustin Fresnel, Metz, France

34

Mise au point d'un nouvel essai de caractérisation / validation de la liaison volant moteur / vilebrequin

Bernard CHARLET, Martine MONIN

PSA Peugeot Citroën, 92250 La Garenne-Colombes, France

35

Modélisation des liaisons, dans les structures assemblées

Rémi THANWERDAS<sup>1,3</sup>, Alain DAIDIE<sup>2,3</sup>, Emmanuel RODRIGUEZ<sup>1,3</sup>, Christophe FABRIES<sup>4</sup>, Marina HEIM<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Icam, Toulouse, <sup>2</sup>INSA, Toulouse, <sup>3</sup>ICA, Toulouse, <sup>4</sup>Thales Alenia Space, Toulouse, <sup>5</sup>CNES, Toulouse

36

Mise en place d'une méthodologie robuste pour la détermination du coefficient de frottement statique dans les assemblages boulonnés

Claudio MONTEBELLO, Nathalie SERRES, Karim DEMMOU

Safran Aircraft Engines, Villaroche, France

37

Développement d'un macro essai Axial-Torsion couronne/couronne pour prédire les phénomènes de grippage dans les connexions vissées : mise en place d'une méthodologie de choix de palliatives

Siegfried FOUVRY<sup>1</sup>, Hugo GERMAIN<sup>1</sup>, Benjamin PROUX<sup>1</sup>, Julie LAPORTE<sup>1</sup>, Nabil MAROUF<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecole Centrale de Lyon, Ecully, France, <sup>2</sup>Vallourec, Aulnoye-Aymeries, France

## ASSEMBLAGES SOUDÉS

Utilisation du grenailage de précontrainte pour optimiser la durée de vie en fatigue des assemblages

38

**Lamine DIENG<sup>1</sup>**, Sylvain CHATAIGNER<sup>1</sup>, Yannick FALAISE<sup>1</sup>, Jean Yves THIEULEUX<sup>2</sup>, Laurent GAILLET<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Ifsttar - MAST/SMC, Nantes, France, <sup>2</sup>Curtiss-Wright Corporation, Bayonne, France*

Etude de l'influence de surcharges sur le comportement en fatigue de tôles en acier assemblées par points

39

**Fabienne PENNEC<sup>1</sup>**, Bianzeubé TIKRI<sup>2</sup>, Sébastien BERGAMO<sup>3</sup>, Michel DUCHET<sup>4</sup>, Bastien WEBER<sup>4</sup>, Jean-Louis ROBERT<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Université Clermont Auvergne, CNRS, Institut Pascal, F-63000 Clermont-Ferrand, <sup>2</sup>Institut Universtaire Polytechnique de Mongo, MONGO, Chad, <sup>3</sup>Technocentre 57283 MAIZIERES-LES-METZ, France*

