



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises - synthèse

Mettre en gras le ou les champs concernés



Structure : LGM

Adresse : 13 Avenue Morane Saulnier,
78140 Vélizy-Villacoublay

Contact : Thibault MONTIGAUD,
thibault.montigaud@lgm.fr

Type



Académique
Industriel
Cluster
Société savante

Domaines



Modélisation et simulation
Expérimental (Essais)
Cycle de vie (Produits)

LGM est leader en France en Sûreté de Fonctionnement (Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité, Testabilité et Sécurité) et possède une équipe de 200 ingénieurs au sein d'une même unité transverse dans 7 pays sur cette thématique.

LGM accompagne les industriels dans leurs études de SdF et notamment pour l'évaluation de leur fiabilité prévisionnelle, la planification d'essais sur toutes technologies.

Thibault MONTIGAUD : Référent métier et expert SdF, parcours SdF et fiabiliste électronique puis toutes les composantes SdF. En charge d'une partie de la R&D. Vacataire fiabilité électronique et modélisation à l'INSA CVL depuis 2017. Membre du GTR FIDES depuis 2017 (et d'autres GTR). Membre AFNOR et IEC. +200 projets dont +100 en fiabilité (7 secteurs) pour +50 industriels.

Participez vous à des groupes de normalisation ?

Non Si oui, lesquels : IEC, AFNOR, ASD, ISO

Thématiques :



Fiabilité des composants électroniques de puissance et leur packaging



Fiabilité des technologies liées à la connectique et à l'assemblage (connectiques, PCB, Busbars...)



Fiabilité des systèmes mécatroniques

Expertises :



Connaissances et moyens d'investigations sur les matériaux « électriques » et les composants



Ingénierie de l'environnement (mécanique, climatique et Compatibilité électromagnétique [CEM])



Management thermique



DataScience, Statistique et IA



Analyse de construction



Analyse de défaillance



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Présentation de votre structure : LGM Group

UN GROUPE DE SOCIÉTÉS SPÉCIALISÉES EN MANAGEMENT ET INGÉNIERIE DES GRANDS PROJETS

MANAGEMENT ET INGÉNIERIE DES GRANDS PROJETS ET DU SOUTIEN



- Ingénierie du soutien et de la maintenance
- Maîtrise des risques et ingénierie des systèmes
- Performance des organisations et des projets
- Digitalisation, ingénierie et transmission de la donnée

INGÉNIERIE ÉLECTRONIQUE ET LOGICIELLE



- Systèmes électroniques sécuritaires
- Hyperfréquence et radiofréquence
- Microélectronique
- Réseaux embarqués
- Bancs de test



NOS CERTIFICATIONS



NOS SECTEURS D'ACTIVITÉ

- Aéronautique
- Ferroviaire
- Naval
- Défense
- Énergie & nucléaire
- Télécommunications & trafic aérien
- Infrastructures et bâtiments
- Spatial
- Automobile

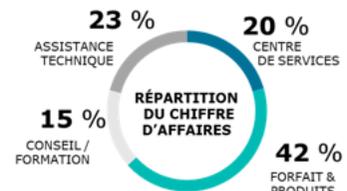
LGM ACADEMY

LGM n° 11 78 83574 78
Formation sur catalogue
Formations en présentiel et virtuel



CHIFFRES CLÉS

ANNÉE 2021 2022 2023 2024



IMPLANTATIONS GÉOGRAPHIQUES

En France

- Paris
- Aix-en-Provence
- Angoulême
- Bagnols-sur-Cèze
- Bayonne
- Bordeaux
- Bourges
- Brest
- Cannes
- Cherbourg
- Grenoble
- La Rochelle
- Lieusaint
- Lorient
- Lyon
- Marville
- Nantes
- Pau
- Saint-Aubin-lès-Elbeuf
- Toulon
- Toulouse
- Villeneuve d'Ascq
- Kourou

Dans le monde

- Allemagne : Aix-la-Chapelle, Donauworth, Munich
- Belgique : Charleroi
- Angleterre : Crawley
- Espagne : Madrid
- Italie : Milan
- Canada : Montréal, Toronto
- Inde : Bangalore, Pune
- Australie : Adelaïde
- Maroc : Casablanca



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Présentation de votre structure : Maîtrise des Risques

▶ LA MAÎTRISE DES RISQUES



La maîtrise des risques chez LGM, c'est

18	200	180	> 240
MILLIONS €	CLIENTS	CONSULTANTS	PROJETS

- Sécurité de fonctionnement SYS/HW/SW/MÉCA & certification
- Maîtrise des risques industriels, pyrotechnie, analyse réglementaire
- Sécurité nucléaire et démantèlement
- Cybersécurité

Ils nous font confiance



Standards

EN5012X - CEI 6151X - ARP - DO 178/253 - MIL-STD-882E - AOP 15 - ISO 26262 - ED 109/153 - REG 2017/373 - FIDES 2022 - MIL-HDBK-217F...

> 20 Outils maîtrisés



Notre réseau



RISQUES



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Expertises pour chaque thématique : publications / études

LGM est un partenaire reconnu dans le domaine via notamment ses interventions auprès de :

- IMdR (GTR FIDES, Sécurité Fonctionnelle, Big Data, Signaux faibles, logiciel ExperTool),
- Congrès Lambda Mu (6 publications $\lambda\mu$ et un prix d'or en 2018, 7 en 2020, 6 en 2022),
- Intervention, formateurs et partenaires auprès d'écoles réputées,
- Organisme de formation reconnu, **notamment en charge de la formation des personnels DGA**, Matinale du GTR SoF Occitanie,
- Des experts à l'ISO (TC 67 « Industries pétrolières et gazières, y compris l'énergie à faible émission de carbone » et l'IEC (TC 56 « Dependability »), dont un Project leader IEC,
- Implication forte de LGM au sein des ASD-STAN,
- Implication de LGM dans la normalisation de la FD C80-811 :2023,
- Développement d'offre outillées sur-mesure,
- Contributeur à l'IRT ST EXUPERY et chef de projet du programme S2C



CONCATENATION DES PHASES DU PROFIL DE VIE FIDES - CALCUL DU STRESS EQUIVALENT ET DOMAINE DE VALIDITE

SIMPLIFYING FIDES MISSION PROFILE: DETERMINATION OF EQUIVALENT STRESS AND VALIDITY DOMAIN

T. NOUËL, M. RHODI, V. HENRY, F. DESCHAMPS
 Groupe LGM
 13 Avenue Mirande Sadler,
 78140 Vélizy-Villacoublay

Résumé
 Le langage FIDES est devenu un standard de facto pour la modélisation de la fiabilité des produits électroniques. Cependant, son utilisation est souvent limitée par la complexité de sa mise en œuvre. Cette présentation propose une méthode simplifiée pour la détermination du profil de vie équivalent et du domaine de validité. Elle est basée sur une approche simplifiée de la modélisation de la fiabilité, qui permet de réduire le nombre de paramètres à gérer et de simplifier les calculs. Cette méthode est applicable à des produits électroniques complexes et permet de réduire le temps de calcul et d'augmenter la précision des résultats.

PROFIL DE VIE FIDES : SENSIBILITE AUX VARIATIONS DES PARAMETRES

FIDES MISSION PROFILE: SENSIBILITY TO CHANGES IN MODEL'S PARAMETERS

M. CREUZOT, T. NOUËL, V. HENRY, F. DESCHAMPS
 Groupe LGM
 13 Avenue Mirande Sadler,
 78140 Vélizy-Villacoublay

Résumé
 Le langage FIDES est devenu un standard de facto pour la modélisation de la fiabilité des produits électroniques. Cependant, son utilisation est souvent limitée par la complexité de sa mise en œuvre. Cette présentation propose une méthode simplifiée pour la détermination du profil de vie équivalent et du domaine de validité. Elle est basée sur une approche simplifiée de la modélisation de la fiabilité, qui permet de réduire le nombre de paramètres à gérer et de simplifier les calculs. Cette méthode est applicable à des produits électroniques complexes et permet de réduire le temps de calcul et d'augmenter la précision des résultats.

Activité de Sûreté de Fonctionnement : AMDEC et analyse de fiabilité sur des cartes électroniques



CONTEXTE & OBJECTIFS

- LGM travaille depuis maintenant 4 ans sur des activités, au forfait externalisé, pour un de ses grands comptes.
- Ces activités couvrent, notamment, la réalisation d'AMDEC de cartes électroniques et des calculs de fiabilité électronique.
- Au total ce sont près de 50 cartes électroniques qui ont ainsi été étudiées!
- Les systèmes étudiés sont variés et peuvent aller d'ensemble de cartes rétrofitées à des études sur des composants/cartes nouvelles générations.



DESCRIPTION DES ACTIVITES

- Validation de la cohérence BOM/schéma,
- AMDEC électroniques niveau composants et microcircuit,
- Analyse de fiabilité selon la norme MIL-HDBK-217F et selon la méthodologie FIDES 2009,
- Analyse de testabilité niveau composants,
- Proposition d'amélioration des cartes électroniques.

Etude FIDES pour le New Space



Problématique et contexte

AAC utilisait historiquement la MIL-HDBK-217 F et se retrouve confronté à des exigences en FIDES pour une constellation de Cube Sat. LGM a accompagné AAC dans la mise en œuvre de la méthodologie FIDES et l'ingénierie de fiabilité globale du produit.



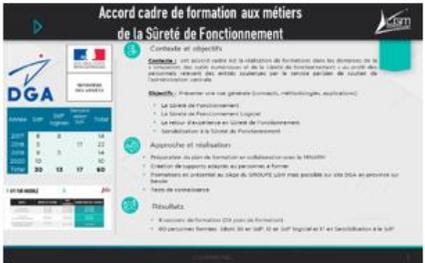
Nos réalisations

- **Présentation de la méthodologie** et montée en compétences de l'équipe AAC autour de FIDES,
- **Evaluation de la fiabilité** et émission de recommandations pour amélioration de la fiabilité du design,
- Travail de **co-ingénierie** pour augmenter la fiabilité du produit et atteinte d'une fiabilité optimale pour garantir une durée de vie produit bien au-delà du marché.



Résultats

- **Evolution du design et des choix technologiques** des composants pour une meilleure adaptation aux stress rencontrés,
- **Atteinte d'un niveau de fiabilité supérieur** aux standards du marché,
- **Evolution des règles de conception internes.**



S2C : « SYSTEM AND SAFETY CONTINUITY »

Objectif et contexte

Projet de recherche sur 4 ans

Objectif : développer une méthodologie de sûreté de fonctionnement qui garantisse la continuité entre les exigences de fiabilité et la conception des produits et systèmes, et en particulier aux opérations de maintenance.

Rôles et activités de LGM

- Coordonner les équipes de chercheurs
- Expertise sécurité (GTR Deschamps et FIDES, Lardoux)
- Expertise FIDES (FIDES Deschamps)
- Expertise MIL-HDBK (FIDES Deschamps)

Résultats projet

- Mise en œuvre d'une méthodologie de sûreté de fonctionnement qui garantit la continuité entre les exigences de fiabilité et la conception des produits et systèmes, et en particulier aux opérations de maintenance.
- Développement d'un modèle de sûreté de fonctionnement qui permet de prendre en compte les opérations de maintenance dans la conception des produits et systèmes.
- Développement d'un modèle de sûreté de fonctionnement qui permet de prendre en compte les opérations de maintenance dans la conception des produits et systèmes.



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Expertises pour chaque thématique : moyens de production

NOS ACTIVITÉS DE PRODUCTION

ARELIS POURSUIT UNE POLITIQUE D'AMÉLIORATION CONTINUE DE SES PROCESS DE FABRICATION, EN S'APPUYANT SUR LES PRINCIPES DU LEAN MANUFACTURING.

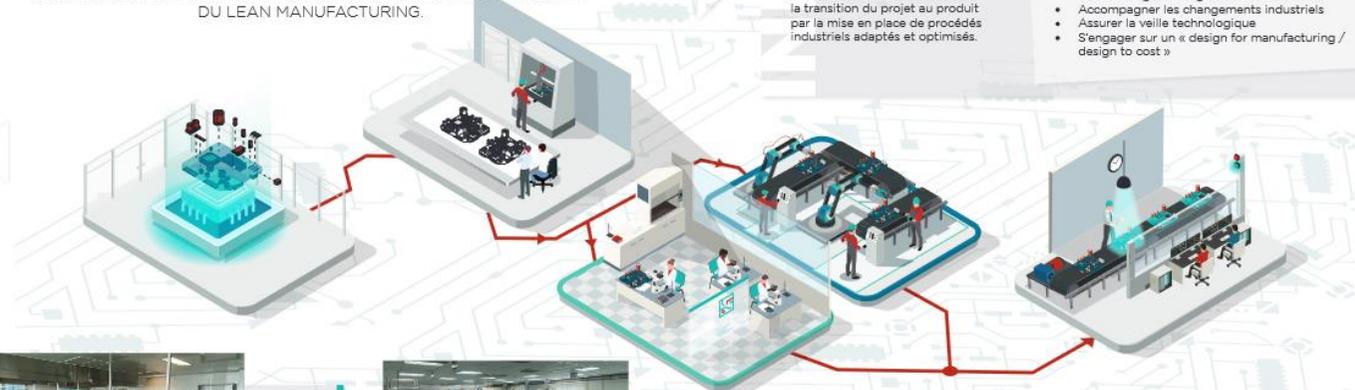
INDUSTRIALISATION ET MÉTHODES

Mettre en place les process et les moyens de production industriels.

Areliis industrialise en assurant la transition du projet au produit par la mise en place de procédés industriels adaptés et optimisés.

NOTRE OFFRE

- Valider les dossiers de développement
- Qualifier les processus de fabrication
- Assurer le passage des phases d'industrialisation et des jalons techniques
- Définir les gammes de fabrication, d'assemblage, d'intégration et de contrôle
- Accompagner les changements industriels
- Assurer la veille technologique
- S'engager sur un « design for manufacturing / design to cost »



MICROÉLECTRONIQUE

Areliis industrialise et fabrique des sous-ensembles microélectroniques complexes :

- modules hyperfréquences
- modules de puissance IGBT
- modules hybrides
- Multi Chip Module (MCM)
- System in Package (SiP)

TECHNOLOGIES

- Réalisation de bonding de fils de 17µm à 300µm (ball-wedge / wedge-wedge)
- Enrobage et résinage de modules de puissance
- Réalisation de boîtiers aluminium, kovar et titane
- Encapsulation de modules hyperfréquences sous atmosphère contrôlée (laser, molette...)
- Mesure de l'herméticité par spectromètre de masse et bubble test



ÉLECTRONIQUE CMS

Areliis industrialise et fabrique des cartes électroniques CMS en moyenne série :

- composants types - micro BGA, BGA, LGA
- composants standards jusqu'à 07005

CAPACITÉS INDUSTRIELLES

- Lignes CMS
 - Sérigraphie automatique
 - 2 lignes de pose de composants, reprise manuelle ou semi-automatique
 - Four/phase vapeur sous vide - Voids < 5%
 - Vague sélective 3 axes - Plomb et RoHS
- Contrôle et inspection
 - SPI / AOI Multi-view 3D
 - Rayons X : 160 kV
 - Tests à sondes mobiles
 - Scanner de contrôle
- Tour d'azote pour le stockage de plus de 3 millions de composants



INTÉGRATION

Areliis câble et intègre des sous-ensembles électroniques complexes :

- réalisation de câblages filaires, de torons et de « wrapping »
- intégration de fonctions mécaniques, de sous-ensembles mécaniques / micromécaniques
- déverminage, tropicalisation et tests fonctionnels
- réparation de cartes électroniques / MCO

MOYENS

Réalisation de bancs de test fonctionnels spécifiques, bancs hyperfréquences, bancs de puissance, durcissement, tropicalisation et moyens de déverminage (VRT, Screening)



Le Centre Français de Fiabilité

Expertises

Expertises pour chaque thématique : moyens de test



A PROPOS DE NOUS

La connaissance et la capacité d'intégration des produits COTS, la capacité à développer des cartes spécifiques et le **partenariat GOLD avec National Instruments**, font de LGM Ingénierie un acteur majeur dans le monde du moyen d'essais.



Nos solutions s'articulent autour de briques technologiques accélérant et fiabilisant le processus de développement tout en vous garantissant la propriété intellectuelle complète de la solution livrée.

NOTRE OFFRE SUR MESURE

- Des briques technologiques réutilisables
- Des architectures éprouvées
- Des solutions pour environnements exigeants
- Un atelier logiciel de génération de séquences
- Une maîtrise de l'embarqué
- Le transfert de la propriété intellectuelle
- Un engagement forfaitaire
- Le maintien en condition opérationnelle sur site client
- Le développement système complet
- Le développement logiciel sur cahier des charges

NOS EXEMPLES

TOUGH



SMALL



MEDIUM



LARGE



DIFFÉRENTES TYPOLOGIES

- Banc actionneur et machines spéciales : avec ou sans asservissement pour actionneur linéaire, rotatif.
- Banc de qualification normative, environnementale et CEM, peu susceptible, peu émissif.
- Banc de production test calculateurs boîte noire avec ou sans connexion à l'ERP.
- Banc de maintenance et support client, offre MCO complète.
- Banc de mise au point carte et lit à clous.
- Banc d'intégration système, HIL, temps réel, prototypage rapide.
- Applicatifs de test sur banc générique : atelier de génération du logiciel, boîtier d'interface (ITA).

NOS MOYENS INDUSTRIELS



BUREAU D'ÉTUDE PLURIDISCIPLINAIRE



BUILD TO SPEC / BUILD TO PRINT



PARIS ET TOULOUSE



LABORATOIRES D'INTÉGRATION (750m² à Paris et 1000m² à Toulouse)



ATELIER DE PRODUCTION



Centre Français Fiabilité

Regroupement d'experts
de la fiabilité des systèmes
et des composants électroniques

Contacts CFF : cff@nae.fr

Samuel CUTULLIC
François BOUVRY



Geoffroy MARTIN
Pierre-Alexandre PICTON



Severine COUPE



Notre site internet : Centre-francais-fiabilite

Notre compte LinkedIn : [Centre-francais-fiabilite](https://www.linkedin.com/company/Centre-francais-fiabilite)