

The background image shows a person in a white protective suit standing in a large industrial facility. The person is looking at a large hexagonal structure with yellow panels. The facility has a curved, metallic ceiling and walls. The lighting is dramatic, with the yellow panels glowing against the dark background.

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*

Siemens Digital Industries Software

# Femap

L'environnement d'analyse  
d'ingénierie technique le plus  
avancé d'aujourd'hui

[siemens.com/plm/femap](https://www.siemens.com/plm/femap)

# Logiciel de simulation numérique, le meilleur de sa catégorie

## Pourquoi la simulation numérique ?

La pression exercée par l'industrie pour réduire les coûts et améliorer la qualité entraîne une croissance de l'utilisation de la simulation numérique tout au long du cycle de vie des produits. Le choix des bons outils est essentiel pour tirer parti des avantages commerciaux de la simulation numérique.

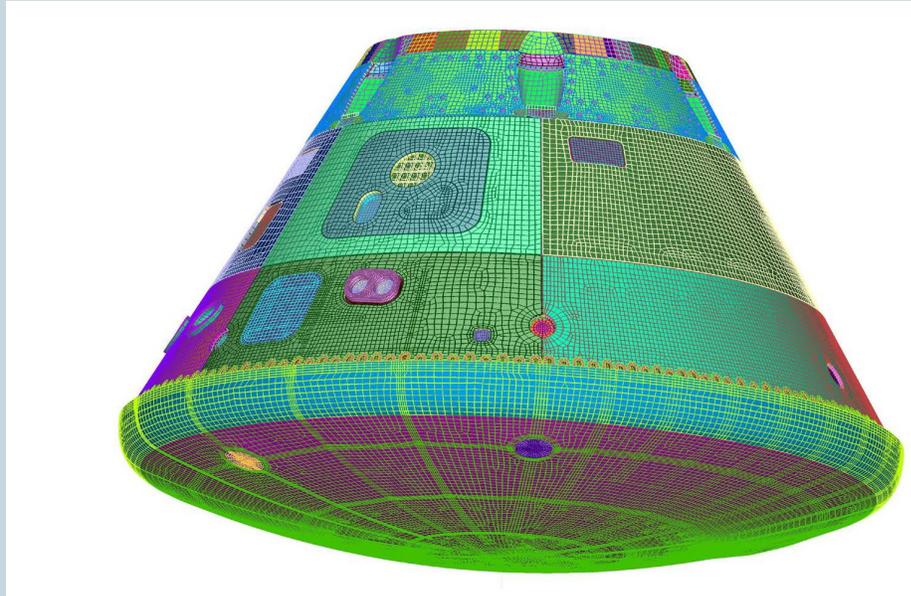
## Pourquoi Simcenter Femap ?

Le logiciel Simcenter Femap™ de Siemens Digital Industries Software fait partie de la gamme de produits de simulation Simcenter et offre un environnement d'analyse d'ingénierie technique avancé pour ses utilisateurs.

S'appuyant sur une technologie indépendante d'un point de vue CAO et solveurs, et sur des fonctionnalités efficaces, Simcenter Femap est devenu l'environnement d'analyse technique le plus populaire au monde pour les utilisateurs Nastran. Il est largement utilisé par les principaux acteurs et consultants en ingénierie du monde entier afin de modéliser des produits, des systèmes et des processus complexes, comme peuvent l'être les satellites, les avions, la défense, les véhicules automobiles, l'électronique, les équipements de construction lourde, les grues de levage, les navires et les systèmes de d'acheminement.

Simcenter Femap et le logiciel Simcenter Nastran® sont très fortement liés et peuvent être vendus ensemble comme une solution intégrée complète. Mais plus que cela, étant ouvert à tous les solveurs, Simcenter Femap démontre toute sa puissance et sa valeur en tant qu'outil d'analyse éléments finis.

Simcenter Femap est indépendant de la CAO qu'il exploite et s'appuie sur le noyau de modélisation Parasolid® de Siemens Digital Industries Software, lui conférant ainsi un accès direct aux données Parasolid pour la modélisation de surfaces et de solides. Il intègre également des outils géométriques avancés pour accéder et traiter de la géométrie non-manifold.



De la modélisation avancée des poutres, de l'extraction automatique des surfaces moyennes, du maillage hexaédrique à l'importation et à l'idéalisation robuste de la CAO, le logiciel Simcenter Femap vous offre un contrôle et une flexibilité inégalés de votre modèle éléments finis avec un large éventail de type de chargement, de matériaux, d'analyses et d'options de visualisation.

Le logiciel Simcenter Femap n'est pas seulement un investissement solide pour ceux qui s'engagent à l'excellence dans l'analyse par la méthode des éléments finis, mais est aussi le parfait outil pour vous aider à atteindre vos objectifs commerciaux.

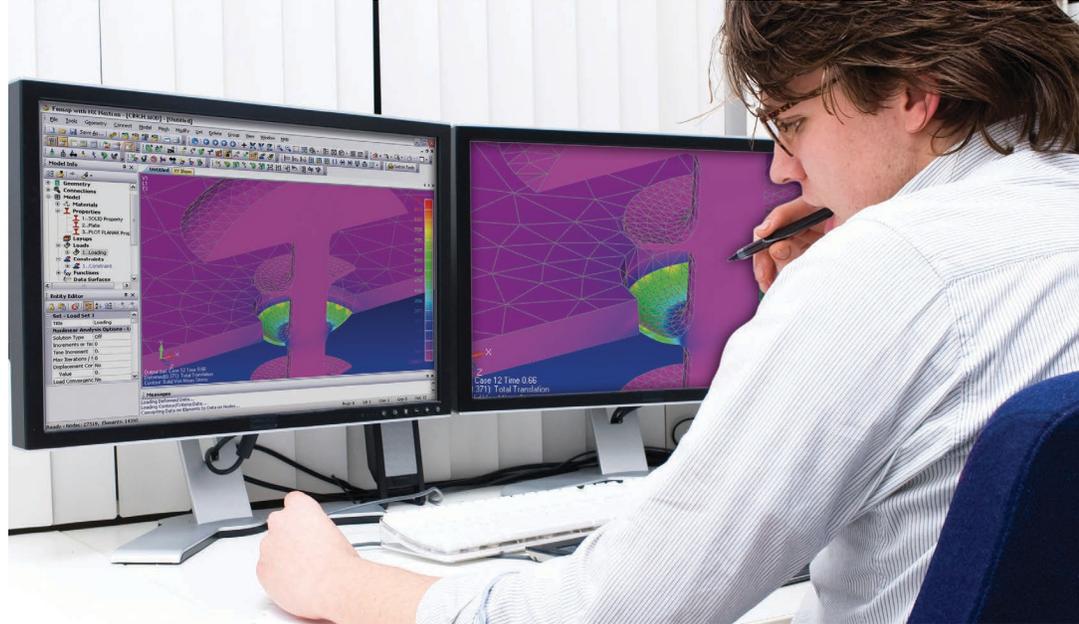
## Vos avantages commerciaux

- Une mise sur le marché plus rapide grâce à de nouveaux produits innovants
- Réduction des coûts grâce à la réduction du nombre de prototypes, du nombre d'itérations avec le bureau d'étude et à l'amélioration du service en garantie
- Amélioration de la qualité du produit final

# La performance de la FEA avec la facilité d'utilisation

Intérieur de la couverture : Avec l'aimable autorisation de Lockheed Martin Space Systems

Page 3 : L'interface moderne sous Windows, offre un environnement flexible et personnalisable pour effectuer des analyses structurales, thermiques, CFD et autre applications internes.



*"Le logiciel Simcenter Femap avec Simcenter Nastran simplifie le processus de validation du produit. La réduction du nombre de prototypes entraîne également une diminution des coûts et des délais de développement. Le cycle de conception a été réduit de 40 %".*

Cui Zhongqin, Baotou Hydraulic Machinery

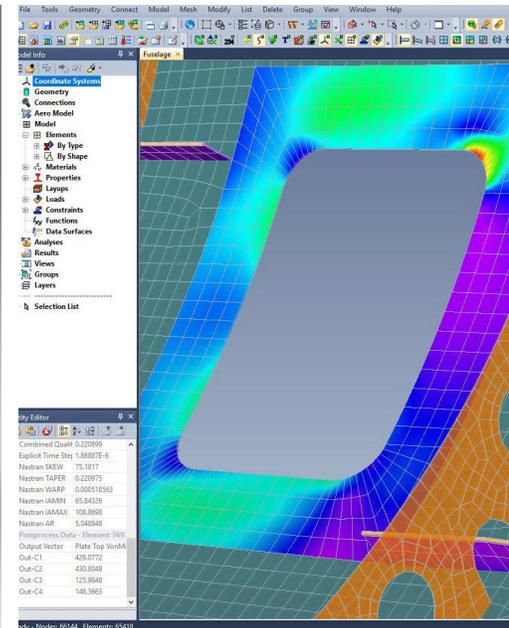
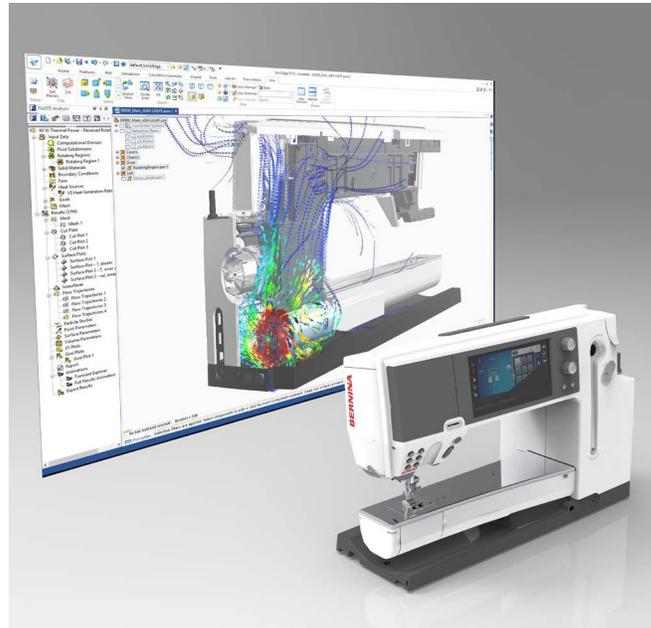
Le logiciel Simcenter Femap est reconnu comme le leader mondial du pré et post-processeur des analyses en ingénierie des éléments finis (FEA) indépendant de la CAO. Il fournit aux ingénieurs et aux analystes une solution de modélisation FEA basée sur le maillage pour traiter les tâches les plus complexes avec facilité, précision et à un prix abordable.

Le logiciel Simcenter Femap incarne les principes de puissance et de simplicité depuis plus de 30 ans et continue de le faire aujourd'hui avec une interface graphique native Windows et une

ergonomie efficace qui simplifie l'accès à toutes les fonctionnalités du logiciel Simcenter Femap tout en rationalisant le processus de création d'un modèle de simulation numérique précis et représentatif.

**En tant qu'ingénieur, vous exigez un logiciel qui soit non seulement rentable et facile à utiliser, mais qui ait le pouvoir de modéliser le problème le plus complexe. C'est exactement ce que propose le logiciel Simcenter Femap : une modélisation FEA performante et abordable pour le bureau d'étude, avec une facilité d'utilisation grâce à son interface native Windows.**

Solid Edge Simulation  
Analyses FloEFD



## Des solutions évolutives

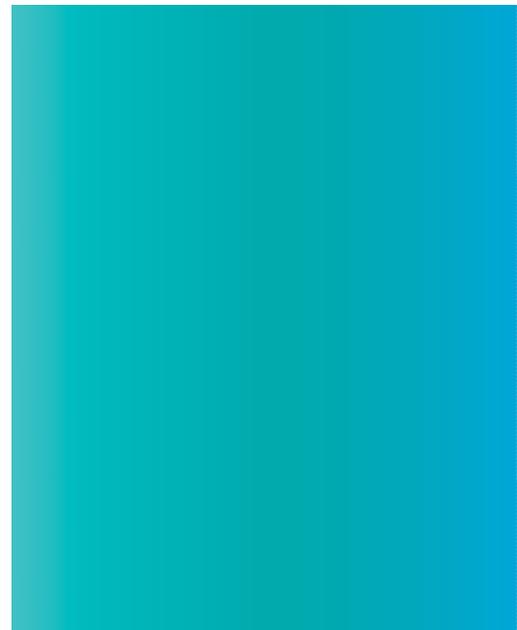
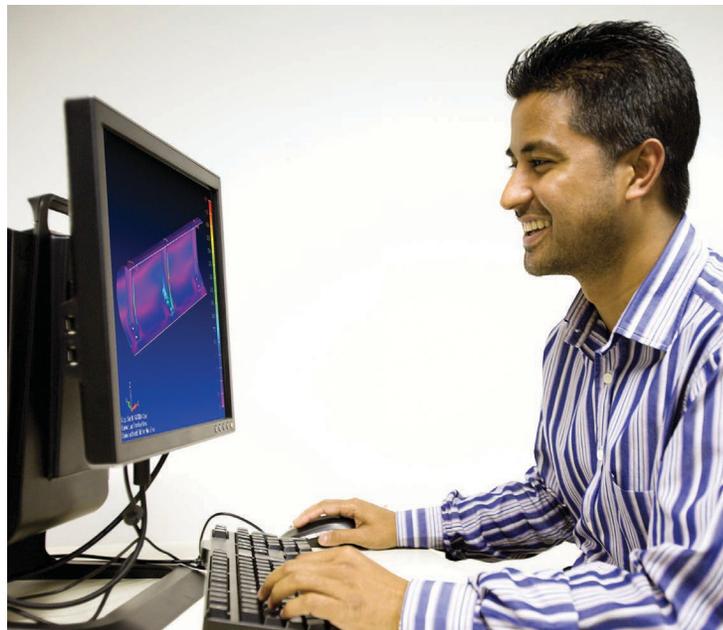
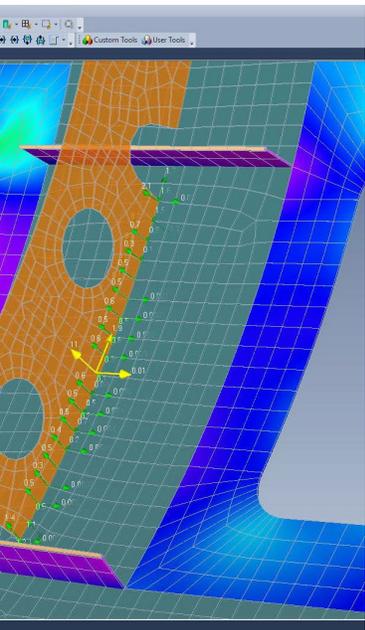
### Une IAO puissante et abordable

Le logiciel Simcenter Femap est disponible seul ou en association avec Simcenter Nastran et des modules complémentaires formant ainsi une série de solutions puissantes, robustes et abordables, adaptées aux entreprises qui ont des besoins d'analyse variés. En fournissant aux équipes d'ingénierie et de conception des outils IAO avancés, les entreprises permettent à leurs ingénieurs de se concentrer sur l'amélioration des performances et de la fiabilité des produits tout en rationalisant le processus de développement des produits.

### Le logiciel Simcenter Femap couplé à Simcenter Nastran

Simcenter Femap avec le pack Simcenter Nastran combine de façon intégrée les fonctionnalités avancées du pré et post-processeur Simcenter Femap et la puissance du solveur Simcenter Nastran.

Simcenter Femap couplé à Simcenter Nastran permet aux ingénieurs d'accéder à des fonctionnalités d'analyse beaucoup plus approfondies afin de résoudre facilement et efficacement des problèmes d'ingénierie complexes.



### Modules complémentaires à Simcenter Nastran

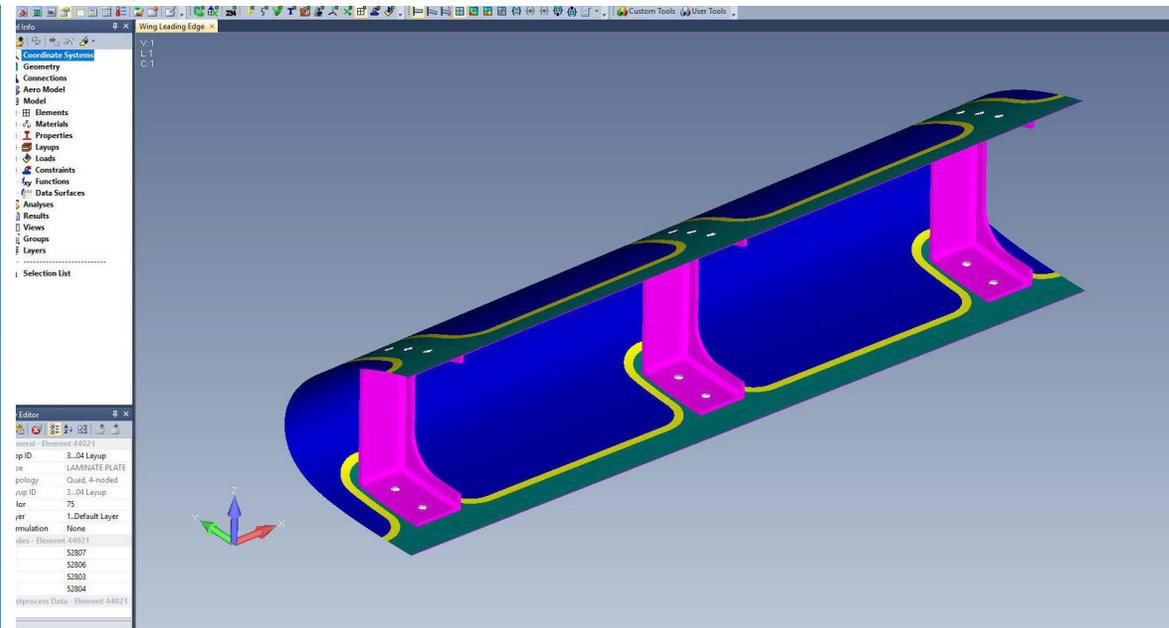
Une série de fonctionnalités avancées de la solution Simcenter Nastran sont disponibles sous la forme de modules complémentaires, fournissant ainsi une solution numérique d'analyses d'ingénierie des plus complètes.

### Des solutions éprouvées

En tirant parti de plus de 30 ans d'efforts d'intégration, le logiciel Simcenter Femap couplé à Simcenter Nastran fournit un accès direct, au travers de son interface, à la suite complète des fonctionnalités disponibles aujourd'hui dans Simcenter Nastran. Siemens Digital Industries Software combine une offre de licence et de conditionnement flexibles avec un prix « à sa juste valeur » afin de fournir à tous les utilisateurs de ces outils d'ingénierie, un moyen abordable d'accéder aux capacités les plus avancées de Simcenter Nastran tout en conciliant un coût total d'achat attractif.

*"La création de modèles avancés à la fois précis et rapides nous donne un avantage compétitif et est devenue une contribution essentielle aux projets d'engins spatiaux qui se déroulent à un rythme rapide et qui sont techniquement difficiles".*

Jeff Preble  
SpaceWorks



## Indépendant de la CAO

### Une ingénierie de qualité dans un environnement Windows

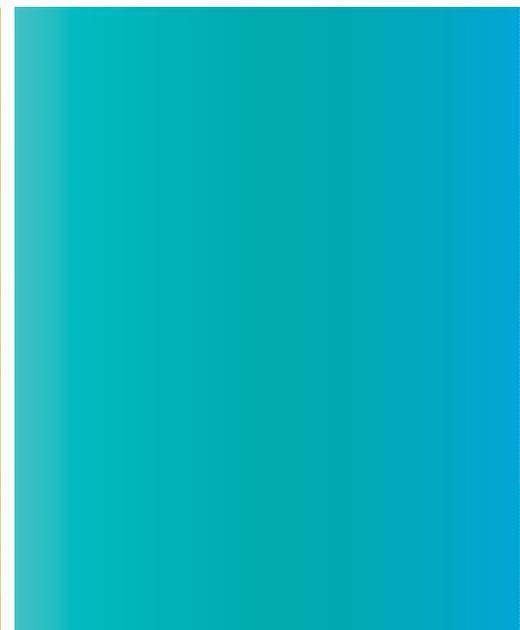
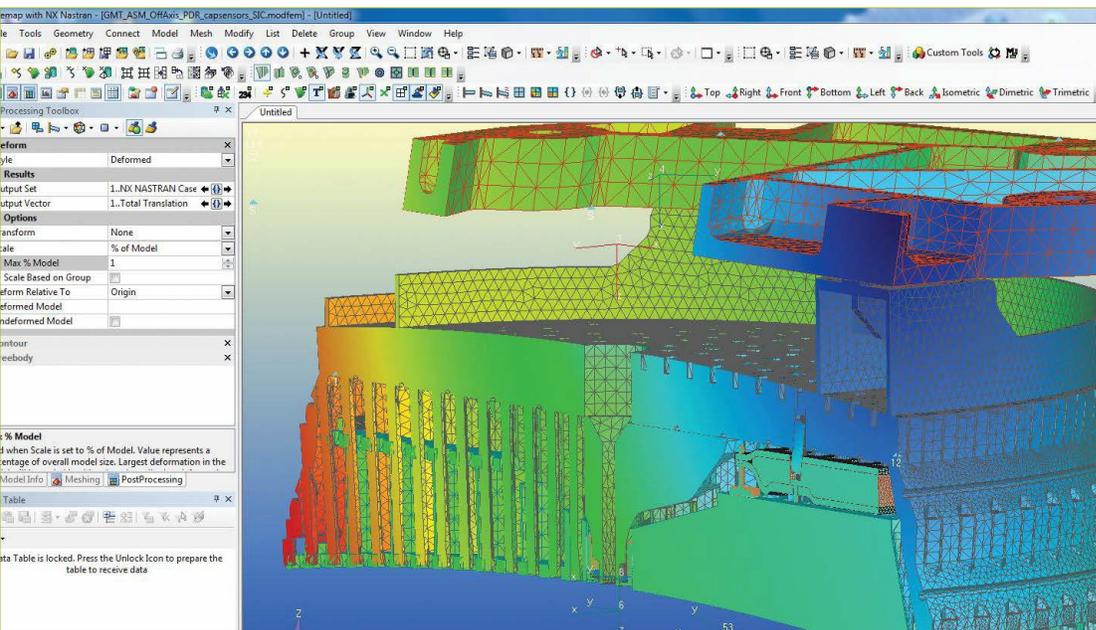
Le logiciel Simcenter Femap offre une palette de fonctionnalités que l'on retrouve classiquement que dans des applications plus coûteuses. Avec des outils puissants facilitant les aspects de la création, de la manipulation et de la modification d'un modèle d'analyse EF, Simcenter Femap est le choix naturel parmi les environnements complets d'analyse Eléments Finis (EF) indépendants de la CAO.

Simcenter Femap offre une plus-value et des performances exceptionnelles et ne se limite pas au traitement des données numériques basées sur la géométrie. Simcenter Femap ravira également les clients travaillant avec des données de modélisation purs éléments finis. Tel un couteau suisse du pré-traitement et de post-traitement éléments finis, le logiciel Simcenter Femap intègre un large panel de traducteur de modèles d'éléments finis permettant ainsi d'importer rapidement des modèles existants issus de nombreux autres codes de solveurs éléments finis. Les fonctionnalités avancées facilitent ensuite la manipulation des données éléments finis tels que les nœuds et les éléments.

En fin de compte, Simcenter Femap permet de créer rapidement des modèles EF qui prédisent avec précision les performances structurales, dynamiques et thermiques de structures individuelles, d'assemblages ou de systèmes complexes.

### Indépendance avec la CAO

Le logiciel Simcenter Femap offre une intégration directe à la géométrie avec les principaux éditeurs CAO du marché tels que Créo, CATIA, NX™ software, NX I-deas™ software, Solid Edge®, AutoCAD et SolidWorks. Basé sur le moteur de géométrie standard Parasolid, Simcenter Femap offre des outils complets de création et de modification de géométrie, comme notamment la modélisation standard filaire, surfaciques et solides. De puissantes opérations de nettoyage, d'assemblage, de booléennes, d'impression de traces et d'extrusions se combinent pour rendre Simcenter Femap extrêmement efficace dans la création ou la modification de géométrie en vue des analyses.



### Un maillage de qualité, plus rapide que jamais

Grâce à la technologie de maillage solide tétraédrique et de maillage de surface maximisant les quadrangles, Simcenter Femap crée rapidement et précisément des maillages de manière simple et fiable. Vous pouvez également prendre le contrôle total et travailler de manière interactive avec Simcenter Femap pour manipuler le maillage ou la géométrie sous-jacente, tout en visualisant interactivement la qualité des éléments.

### La bonne géométrie pour l'analyse

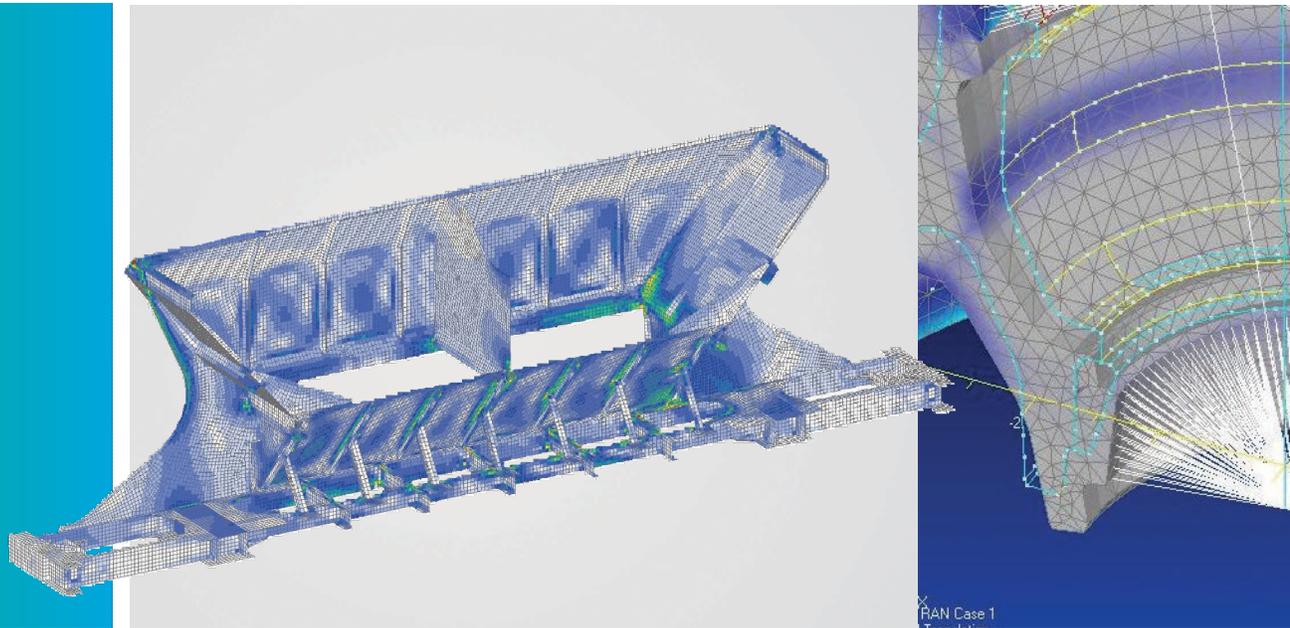
Les ingénieurs sont souvent confrontés à travailler avec une géométrie qui n'est pas idéale pour la définition d'un modèle d'analyse EF. Simcenter Femap fournit des outils de création et d'édition de géométrie sur les courbes, les surfaces et les solides, des outils de simplification géométrique et d'extraction de fibre neutres. Les solides peuvent être automatiquement subdivisés et connectés pour représenter des matériaux différents ou pour faciliter la génération semi-automatique de maillages hexaédriques. Les ingénieurs peuvent combiner des surfaces afin d'améliorer les zones de maillage et ainsi obtenir des éléments de meilleure qualité.

### Gestion automatique des assemblages

Le logiciel Simcenter Femap peut détecter automatiquement les parties d'un assemblage qui sont en contact. La méthode de connexion, qu'elle soit par collage ou par contact (linéaire ou non linéaire) est facilement définissable, ce qui permet une mise en œuvre rapide des connexions dans les assemblages.

*"Les améliorations significatives du maillage pour les éléments hexaédriques dans Simcenter Femap ont augmenté notre productivité de 30 % et plus. Même pour des formes complexes, Simcenter Femap fonctionne parfaitement. On peut obtenir un maillage de bonne qualité sans avoir recours à des opérations complexes".*

Yuka Fukunaga  
Centre de recherche sur les technologies d'analyse  
Sumitomo Electric Industries



## Solveur indépendant

### Intégrer les technologies d'analyse

Les grandes entreprises reconnaissent qu'une seule technologie d'analyse répond rarement à toutes leurs exigences. En intégrant plusieurs technologies d'analyse dans un seul environnement de modélisation et de visualisation avec Simcenter Femap, elles peuvent prendre plus rapidement de meilleures décisions concernant leur concepts.

### Gestionnaire du jeu d'analyse

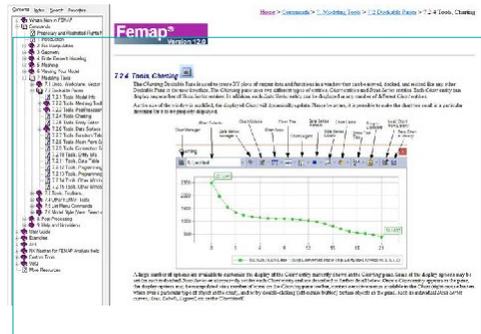
Le gestionnaire de jeu d'analyse de Simcenter Femap vous permet de stocker les paramètres et données du solveur avec vos modèles, de sorte que vous n'avez pas besoin de renseigner de nombreuses boîtes de dialogue chaque fois que vous modifiez votre modèle et créez un nouveau fichier d'analyse. Les jeux d'analyse peuvent également être enregistrés dans une bibliothèque pour être utilisés avec d'autres modèles.

### Large palette de solveurs supportés

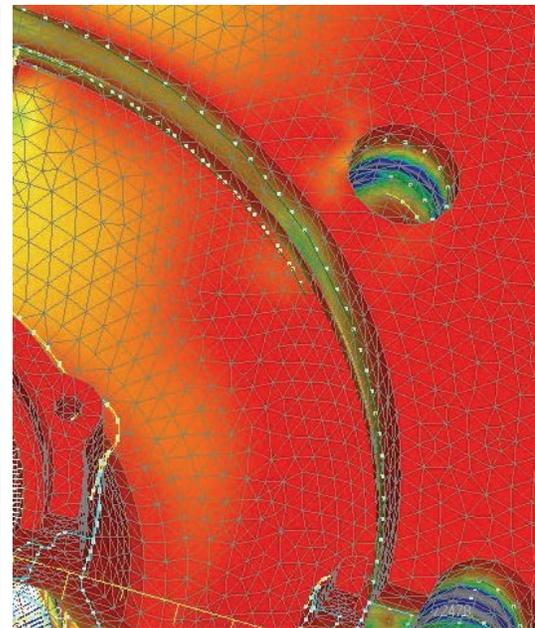
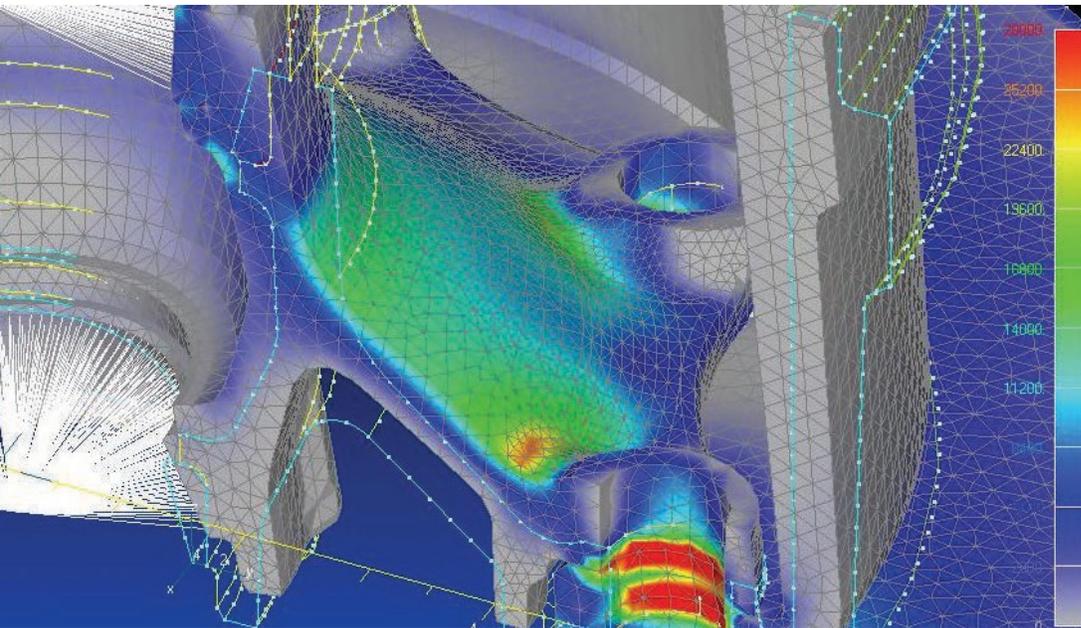
Simcenter Femap fournit une intégration fournie et performante pour les solveurs standards de l'industrie, tels que les solveurs populaires et éprouvés Simcenter Nastran, MSC Nastran, Abaqus, ANSYS, MSC.Marc, LS-DYNA, SINDA et TMG.

Simcenter Femap offre la possibilité de réutiliser et d'intégrer des modèles d'analyse issus de données anciennes ainsi que de clients et de fournisseurs.

La bibliothèque complète d'éléments, intégrée, avec la prise en charge étoffée des définitions physiques et matérielles, Simcenter Femap tire pleinement avantage des capacités avancées de ces solveurs, y compris les domaines d'applications dynamiques, géométriques et matérielles non linéaires, de transfert thermique et d'écoulement fluidiques.



Les documentation et aide en ligne au format HTML et PDF sont faciles d'accès et à utiliser



## Entièrement personnalisable

### Environnement de programmation API BASIC intégré

Le logiciel Simcenter Femap offre un environnement de développement de programmation BASIC totalement intégré. Grâce à l'Interface de Programmation Applicative (API) orientée objet (OLE/COM), Simcenter Femap fournit un accès direct à tous ses objets et fonctionnalités. Le moteur BASIC est entièrement compatible OLE/COM et peut non seulement s'interfacer avec Simcenter Femap mais aussi avec tout programme compatible OLE/COM tel que Word ou Excel. Vous pouvez ainsi créer des programmes personnalisés qui automatisent les tâches répétitives, la recherche de données ou de résultats dans les modèles, ou des programmes qui transfèrent les informations de modèles vers Word ou Excel pour la création de rapports personnalisés.

De nombreux programmes utiles sont fournis avec Simcenter Femap au travers d'une bibliothèque qui s'enrichit continuellement, et sont accessibles depuis la barre d'outils « Custom Tools ».

Ces puissantes capacités de personnalisation offrent un accès complet à toutes les fonctionnalités de Simcenter Femap par le biais de langages de programmation standard, non propriétaires, et définissent Simcenter Femap comme le premier environnement d'ingénierie indépendant et ouvert de l'industrie.

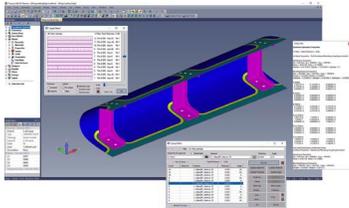
### Fichiers de programmes macro

En plus de sa capacité de programmation API, Simcenter Femap intègre sa propre fonctionnalité de programmation intrinsèque. Les macros définies par l'utilisateur peuvent être enregistrées, éditées, déboguées et lues depuis l'interface Simcenter Femap.

*"Le développement d'outils personnalisés nous a permis de réduire d'un facteur d'au moins dix le temps de génération des modèles éléments finis et de post-traitement des résultats d'analyse".*

Chris Mairs  
Cardinal Engineering

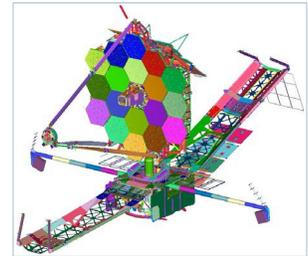
# Configurations de solutions flexibles



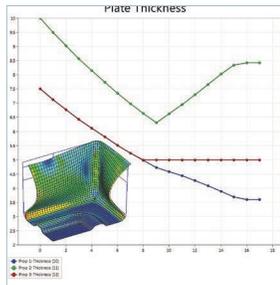
Simcenter Femap intégrant Simcenter Nastran

## Le logiciel Simcenter Femap avec Simcenter Nastran

Offre toutes les capacités dont vous aurez besoin dans de nombreux cas, y compris la statique linéaire, les modes propres, le flambage, le transfert de chaleur en régime permanent et transitoire, la non-linéarité de base, les études de sensibilité et des capacités illimitées en terme de taille de problème.



Réponse dynamique



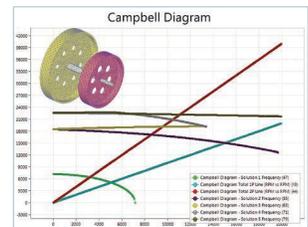
Optimisation

## Réponse dynamique

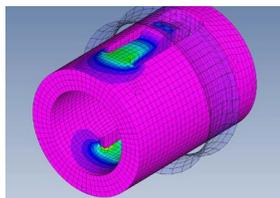
Permet d'évaluer les performances des produits dans les domaines du temps et de la fréquence.

## Optimisation

Déterminer les paramètres optimaux de conception grâce à des capacités d'optimisation paramétriques et topologiques.



Dynamique du rotor



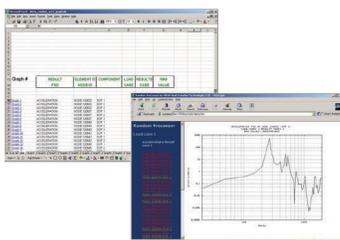
Non-linéaire multi-step

## Dynamique du rotor

Prévoit la réponse dynamique des systèmes de rotation tels que les arbres, les turbines et les hélices pour déterminer les vitesses critiques des arbres.

## Non-linéaire multi-step (SAMCEF)

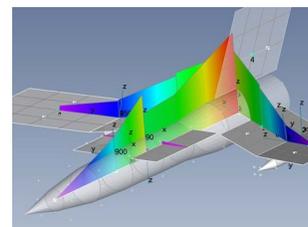
Intègre les grandes déformations ; supporte les matériaux non linéaires, les charges dépendantes du temps, les contacts déformables et rigides. Fournit une intégration temporelle non linéaire pour l'analyse d'impact.



Boîte à outils pour l'analyse structurale

## Boîte à outils pour l'analyse structurale

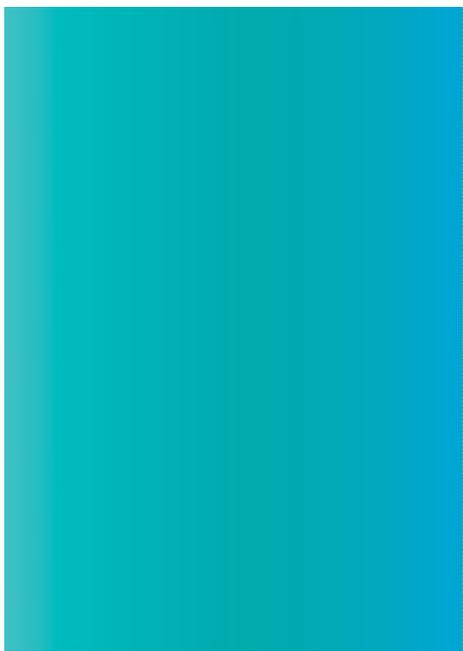
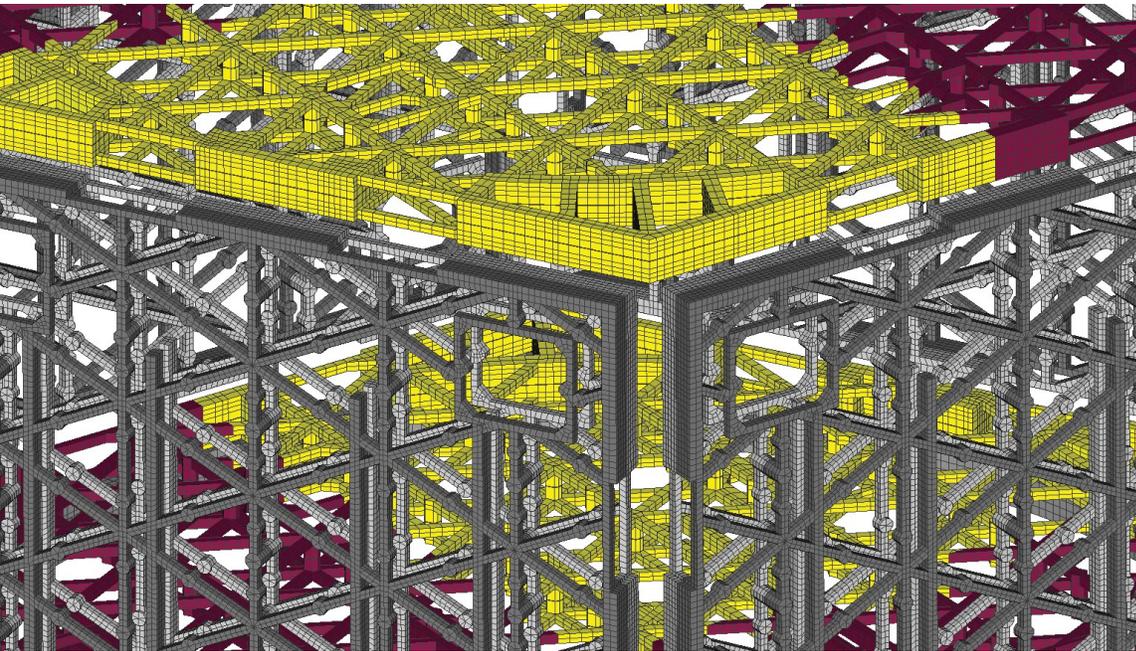
Permet un gain de temps lors de la phase de post-traitement grâce à l'organisation des données de résultats et aux calculs des grandeurs associées.



Aéroélasticité

## Aéroélasticité

Déterminer la réponse structurale à partir de la charge aérodynamique selon les conditions statiques et de flottement.



### Les capacités de Simcenter Nastran et de TMG disponibles avec Simcenter Femap

	Simcenter Femap avec le module de base du Simcenter Nastran	Modules d'analyse complémentaires	Offre groupée avancée	Extension de la licence
Statique linéaire	•		•	
Modes propres	•		•	
Analyse au flambage	•		•	
Transfert de chaleur (en régime permanent et transitoire)	•		•	
Non linéaire basique	•		•	
Contact linéaire	•		•	
Connexion collée	•		•	
Précharge des boulons	•		•	
Réponse dynamique (transitoire et fréquentielle)		•	•	
Optimisation paramétrique		•		
Optimisation topologique		•		
Non-linéaire multi-step		•		
Dynamique du rotor		•		
Super-éléments			•	
Programmation matricielle directe (DMP)			•	
Aéroélasticité			•	
Analyses multiserveurs (DMP)			•	
Desktop extension				•
Solveur thermique Simcenter Femap		•		
Solveur thermique avancé Simcenter Femap		•		
Solveur fluide Simcenter Femap		•		



## Solveurs multi-physiques intégrés à Simcenter Femap

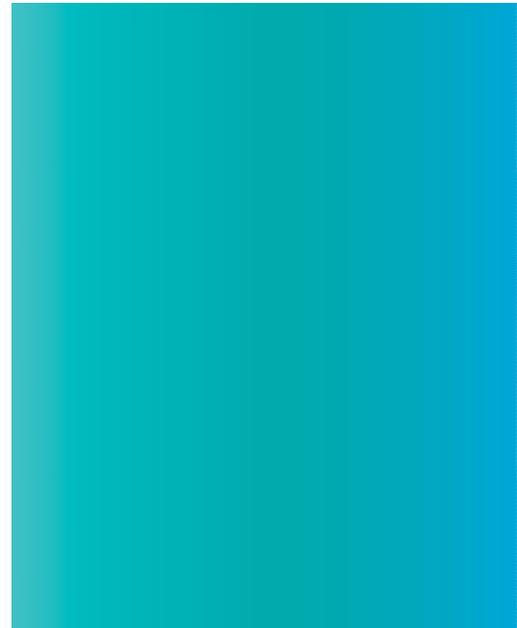
### **Simcenter Femap Thermal**

Simcenter Femap Thermal intègre les capacités d'analyse thermique en régime transitoire et en régime permanent nécessaires la résolution de la majorité des problèmes techniques courants. Les capacités incluent la modélisation de la conduction, de la convection, du rayonnement et du changement de phase. Simcenter Femap Thermal fournit une gamme de conditions limites thermiques et de pilotage du solveur tout comme n'importe quel puissant outil de modélisation thermique d'assemblages. Cette capacité de couplage thermique permet aux analystes de déterminer les flux thermiques circulant entre les pièces de grands assemblages complexes.

### **Simcenter Femap Advanced Thermal**

Simcenter Femap Advanced Thermal ajoute de nombreuses capacités avancées de modélisation thermique et d'écoulement fluide à Simcenter Femap Thermal. Par exemple, la modélisation de l'écoulement des fluides dans les conduits comprend une analyse couplée de la convection et de l'écoulement des fluides. Un ensemble complet d'outils complémentaires pour la modélisation avancée du rayonnement et des engins spatiaux intègre les effets solaires et orbitaux, la modélisation orbitale et sa représentation, les réflexions spectrales avec le rayonnement.

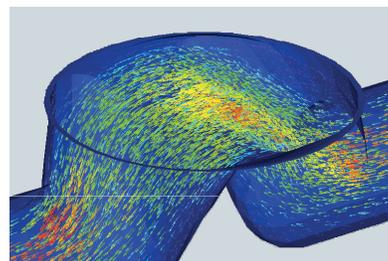
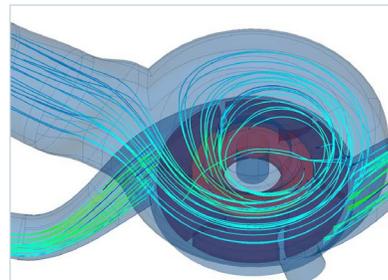
Simcenter Femap Advanced Thermal offre également des fonctionnalités solveur avancées telles que des sous-programmes utilisateur personnalisés, la simplification des modèles, la sous-structuration et des interfaces avec les codes thermiques industriels.



### Simcenter Femap Flow

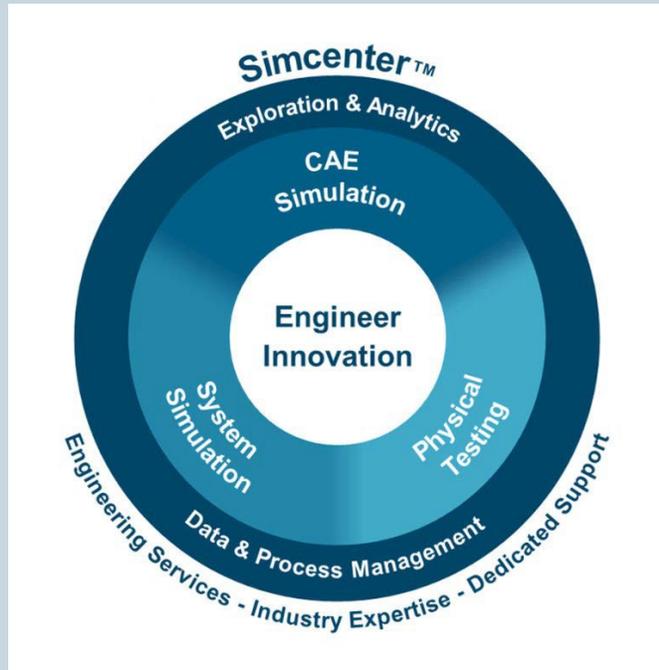
Simcenter Femap Flow fournit une solution complète de la mécanique des fluides numérique 3D (CFD) et est entièrement intégrée dans Simcenter Femap. Lorsque ce module est couplé à Simcenter Femap Advanced Thermal, il résout un large éventail de problèmes multi-physiques qui impliquent l'écoulement fluide et le transfert thermique. Les flux compressibles à faible et grande vitesse peuvent être modélisés. Le solveur d'écoulement simcenter Femap utilise un solveur multi-grilles à volume fini, efficace et robuste, afin de déterminer la vitesse, la température et la pression des fluides (en 3D) pour des applications en régime permanent et transitoire.

Les flux forcés, la convection naturelle et les flux mixtes peuvent être modélisés avec de multiples conditions limites de flux en entrées, sorties et internes. Pour les applications de refroidissement de l'électronique, l'ensemble modélise facilement les courbes de ventilation, les résistances d'entrée et de sortie ainsi que la convection à partir de structures minces. Des systèmes rotatifs, des parois mobiles, des modèles de turbulence d'écoulement, d'humidité et d'autres caractéristiques sont disponibles pour les besoins les plus avancés de modélisation de l'écoulement des fluides.



# Portefeuille Simcenter

Simcenter Femap fait partie de la gamme de produits de simulation Simcenter. La suite logiciels Simcenter de Siemens Digital Industries Software s'adresse à l'ingénierie de produits complexes en apportant des améliorations révolutionnaires quand à l'efficacité de la simulation. Grâce à des technologies de simulation 3D de pointe et à une gamme complète d'applications d'IAO, Simcenter propose de nouvelles méthodes qui augmentent le réalisme et offrent une plus grande perspicacité. Simcenter 3D capte les connaissances des experts ainsi que les meilleures pratiques, permettant aux ingénieurs et analystes de collaborer sur une plateforme qui prend en compte tous les aspects de performances fonctionnelles et qui connecte la conception, à la simulation de systèmes, aux tests et à la gestion des données.



# L'avantage de la suite logiciel de Siemens Digital Industries

Les applications de simulation numérique de Siemens Digital Industries Software font partie d'un portefeuille élargi qui permet aux équipes de développement des plus grands OEM, ainsi qu'aux milliers de petites entreprises du monde entier, de se développer. La valeur dépend de la capacité des solutions à s'adapter, en garantissant que le bon logiciel est disponible pour les bonnes personnes et que les spécialistes peuvent tirer parti du travail de l'équipe de développement élargie.

Au travers de son portefeuille de produits, Siemens Digital Industries Software exploite des attributs essentiels qui aident les entreprises à atteindre leurs objectifs commerciaux tels que la réduction du gaspillage, l'amélioration de la qualité, la réduction des temps de cycle et une plus grande innovation des produits. Ces attributs uniques sont directement à l'origine des processus d'entreprise visant à transformer le développement des produits :

## Environnement de développement géré

Intégration complète, gestion synchronisée de toutes les données relatives aux produits et connaissance des processus pour transformer le développement de produits grâce à un environnement collaboratif structuré.

## Solution unifiée de développement de produits

Intégration transparente des applications pour propager rapidement les changements de données sur les produits et les processus, en remplaçant les solutions individuelles par un système de développement unifié, de la conception à la fabrication.

## L'automatisation fondée sur la connaissance

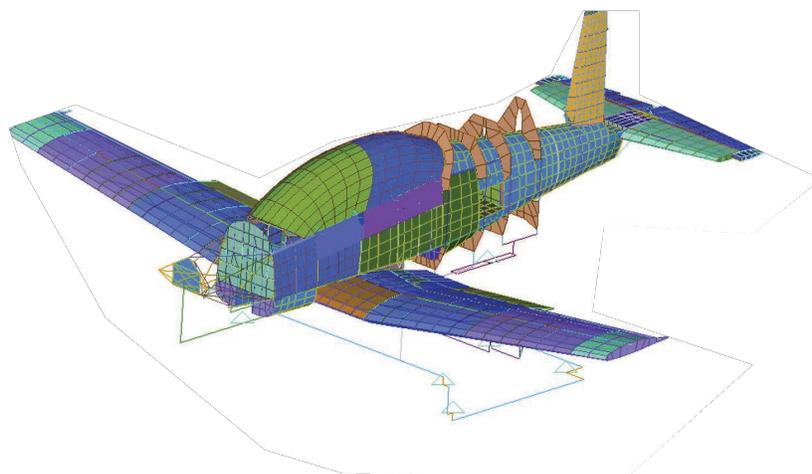
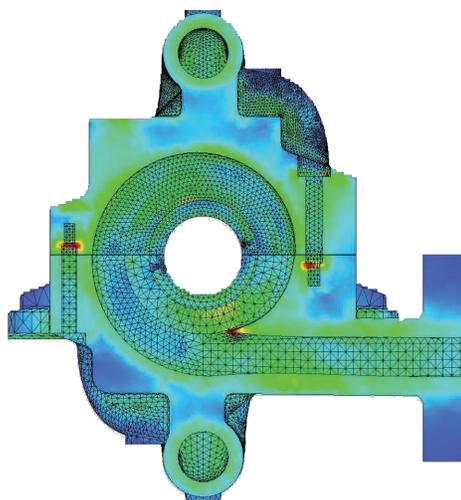
L'application de la connaissance des produits et des processus au travers de tous les éléments du développement des produits afin d'automatiser les processus et de maximiser la réutilisation.

## Simulation, validation et optimisation

Des outils de simulation et de validation complets pour vérifier automatiquement les performances et la faisabilité de la fabrication à chaque étape du processus de développement, pour une validation en boucle fermée, continue et répétable.

## Modélisation orientée ingénierie système

Les modèles conceptuels structurés ont normalisé les pratiques de conception qui permettent la création rapide de variantes, transforment le développement de la conception basée sur les composants à une approche d'ingénierie des systèmes.



### À propos de Siemens Digital Industries Software

Siemens Digital Industries Software, une unité commerciale de Siemens Digital Industries, est un fournisseur mondial de premier plan de solutions logicielles destinées à favoriser la transformation numérique de l'industrie, en créant de nouvelles possibilités d'innovation pour les fabricants. Avec son siège social à Plano, au Texas, et plus de 140 000 clients dans le monde, nous travaillons avec des entreprises de toutes tailles pour transformer la façon dont les idées prennent vie, la façon dont les produits sont réalisés. Pour plus d'informations sur nos produits et services, visitez le site [siemens.com/plm](http://siemens.com/plm).



**SIGMEO**

<http://www.sigmeo.fr>

Tél : 05 61 59 34 21

Email : [thierry.bourdier@sigmeo.fr](mailto:thierry.bourdier@sigmeo.fr)

**Solution  
Partner**

Digital Industries  
Software

**SIEMENS**