



# CST STUDIO SUITE LOGICIEL DE SIMULATION DE CHAMP ÉLECTROMAGNÉTIQUE

# POURQUOI CHOISIR SIMULATE ?

Les composants électromagnétiques (EM) sont essentiels au succès d'une gamme de produits toujours croissante. Non seulement des secteurs établis depuis longtemps, tels que l'automobile et les communications, sont perturbés par de nouveaux appareils électriques et électroniques, mais les progrès technologiques ouvrent de nouveaux marchés dans des domaines tels que l'équipement médical, les énergies renouvelables et les métamatériaux. Pour suivre ces progrès, il faut à la fois des conceptions visionnaires et des cycles de développement rapides et flexibles.

La simulation permet aux ingénieurs d'expérimenter des prototypes virtuels, même au cours des premières étapes du processus de conception, de comparer les performances de différentes configurations et d'optimiser leurs produits. La simulation peut réduire le nombre de prototypes physiques requis et raccourcir le processus de développement, ce qui réduit les coûts et les délais de mise sur le marché. Les produits peuvent être simulés dans le cadre d'un système réaliste afin d'analyser leurs performances et de vérifier qu'ils respectent les limites légales de compatibilité électromagnétique (CEM) et d'exposition. Cela permet d'éviter des reconceptions fastidieuses ou des rappels coûteux et embarrassants.

L'électromagnétique n'est qu'un domaine de la physique, mais il en recoupe beaucoup d'autres. Les moteurs, par exemple, utilisent des aimants et des bobines électriques pour produire du mouvement, tandis qu'un four à micro-ondes utilise des champs électromagnétiques haute fréquence pour réchauffer les aliments. La simulation électromagnétique est un outil qui fait partie d'un ensemble de technologies de simulation qui peuvent être utilisées ensemble pour un flux de travail de simulation multiphysique plus complet.

## CST Studio Suite

CST Studio Suite® est un progiciel de pointe pour la simulation électromagnétique et multiphysique utilisé dans les plus grandes entreprises de technologie et d'ingénierie du monde entier. Avec des solveurs qui couvrent le spectre de fréquences, CST Studio Suite offre une large gamme d'outils pour concevoir, analyser et optimiser les produits. Le rôle All Physics Analyst permet à CST Studio Suite d'être intégré aux flux de travail collaboratifs sur la plateforme **3DEXPERIENCE**®.

## Simulation électromagnétique

- De l'état statique à la haute fréquence
- Des solveurs spécialisés pour des utilisations telles que les moteurs, les cartes de circuits, les faisceaux de câbles et les filtres
- Simulation couplée : co-simulation au niveau du système, hybride, multiphysique et électromagnétique/circuit

## Modélisation

- Environnement de conception entièrement paramétrique tout-en-un
- Import/export d'une grande variété de fichiers CAO et EDA
- Vaste éventail de modèles de matériaux complexes

## Analyse

- Puissants outils de post-traitement et de visualisation
- Outils d'optimisation intégrés

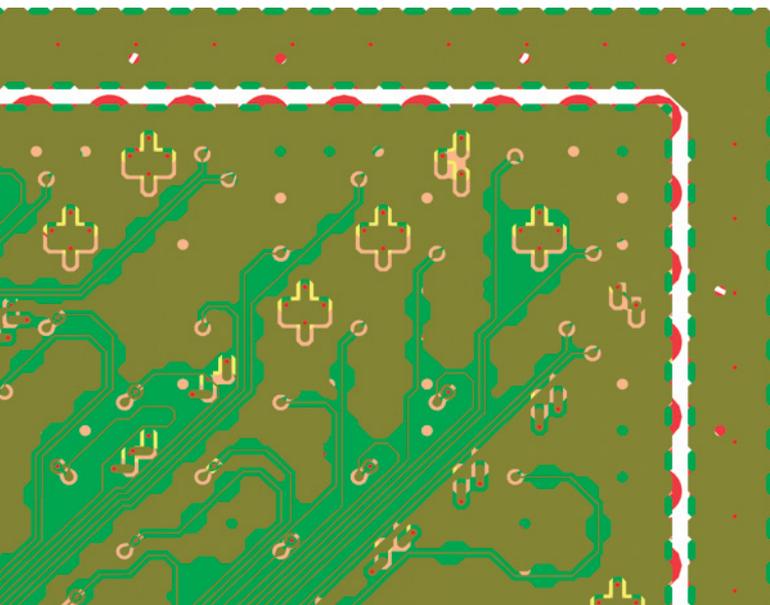
## Calcul hautes performances

- Station de travail : multithreading, GPU et accélération matérielle
- Cluster : calcul distribué et MPI
- Calcul dans le cloud : solution évolutive tout-en-un pour accélérer les performances de simulation pour le calcul de constantes et en mode burst

## CST Studio Suite dans le rôle All Physics Analyst sur 3DEXPERIENCE

- Configuration d'un espace de collaboration et ajout de personnes afin que tout le monde puisse travailler sur le même ensemble de données. Cet espace est synchronisé et un contrôle de version est effectué au fur et à mesure que vous travaillez
- Visualisation allégée du modèle, du maillage, du scénario et des résultats. Cela permet aux décideurs d'obtenir des résultats et de réduire le temps de génération de rapports
- Accès direct à la géométrie
- Portail Web qui permet de soumettre et de surveiller les travaux CST Studio Suite de n'importe où
- Exécution de CST Studio Suite en mode « connecté », en tirant parti de **3DEXPERIENCE**
- Fonctionnalités de collaboration, de visualisation, de contrôle des versions et de capture des connaissances
- Prise en charge des fonctionnalités de CST Studio Suite, notamment la possibilité d'exécuter des plug-ins ou des scripts personnalisés.
- Configurez, soumettez et surveillez les solveurs CST Studio Suite à partir de **3DEXPERIENCE**.

**Hautes technologies :** modèle de simulation importé d'un boîtier porte-puce intégré.



# ENVIRONNEMENT DE CONCEPTION

## Modélisation

CST Studio Suite offre une interface CAO puissante et entièrement paramétrique pour la construction et la modification de modèles de simulation. Les outils d'importation et d'exportation permettent d'importer des modèles à partir d'une large gamme de logiciels de CAO et d'automatisation de la conception électronique (EDA). Le lien bidirectionnel entièrement paramétrique vers SOLIDWORKS signifie que les modifications de conception effectuées dans CST Studio Suite peuvent être réimportées directement dans le projet SOLIDWORKS EMC, et inversement.

## Matériaux

Il existe de nombreux domaines d'application (magnétique, photonique ou encore physique biologique) où les effets électromagnétiques caractéristiques sont le résultat de propriétés non linéaires complexes des matériaux. CST Studio Suite comprend de nombreux modèles de matériaux permettant de simuler un large éventail de phénomènes, notamment les effets plasmoniques et photoniques, le ferromagnétisme, l'émission secondaire d'électrons et le chauffage biologique.

## Modèles de corps

L'interaction des champs électromagnétiques dans le corps humain est un facteur de conception crucial pour de nombreux appareils et influe à la fois sur les performances et la sécurité des produits, en particulier dans le domaine

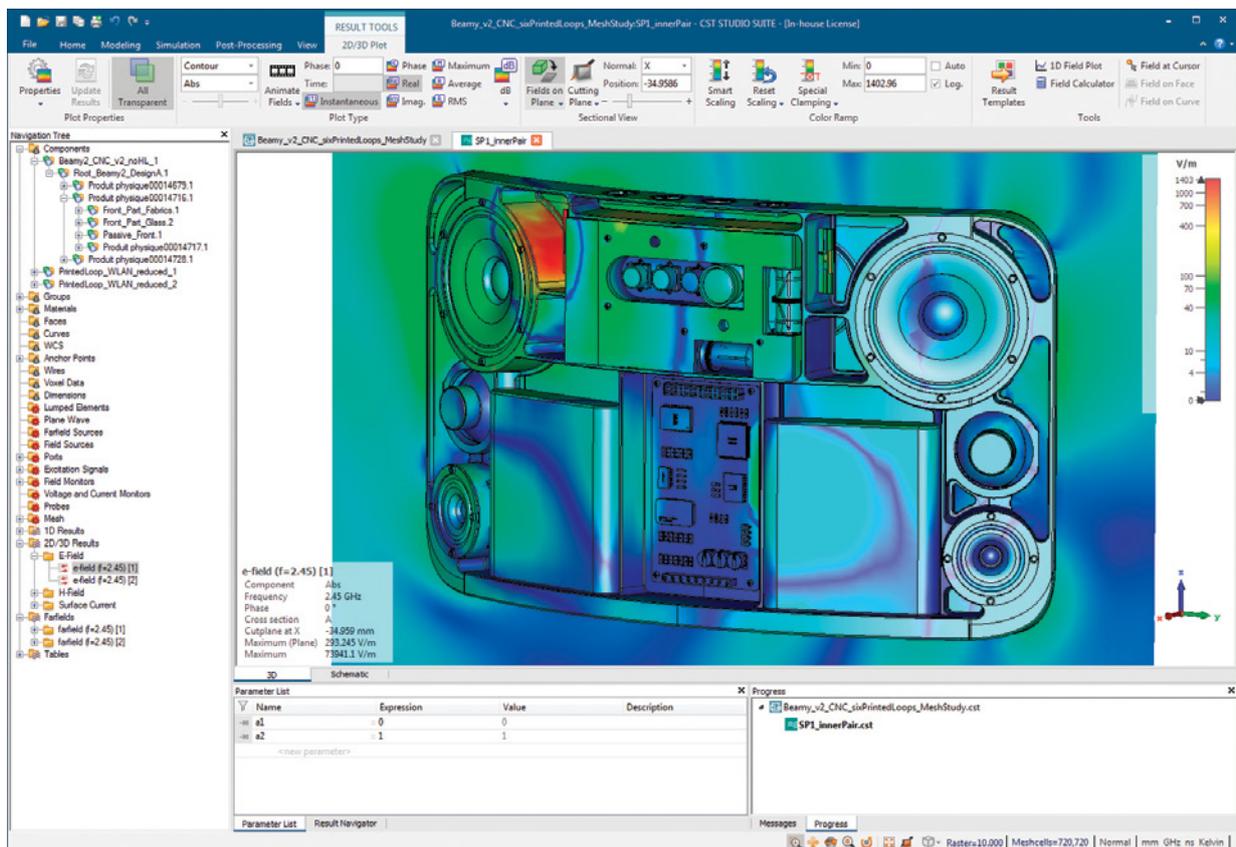
de la santé et des sciences de la vie. CST Studio Suite inclut des modèles de corps basés sur des voxels et sur la CAO avec une structure interne détaillée et des propriétés électromagnétiques et thermiques réalistes, ce qui permet de prendre en compte le corps humain.

## Maillage

Le maillage précis est un élément essentiel du processus de simulation. CST Studio Suite offre un maillage rapide et automatique, avec affinement du maillage et adaptation automatique pour améliorer la qualité du maillage dans les parties essentielles du modèle. La technologie exclusive Perfect Boundary Approximation (PBA)<sup>®</sup> utilisée par CST Studio Suite conserve les avantages de vitesse associés à un maillage en escalier conventionnel, même pour les modèles avec des milliards de cellules maillées, mais permet de modéliser avec précision les structures courbes et les données de CAO complexes.

## Synthèse

CST Studio Suite propose une gamme d'outils de synthèse pour la création automatique de modèles de conceptions potentielles. Il s'agit notamment du Concepteur de filtres 2D (Filter Designer 2D) pour les filtres planaires, du Concepteur de filtres 3D (Filter Designer 3D) pour les filtres de cavité couplés en croix et de l'Assistant de mise en réseau (Array Wizard) pour les réseaux d'antennes. Antenna Magus pour la conception d'antennes et FEST3D pour la conception de guide d'ondes complètent la gamme d'outils de synthèse disponibles pour les utilisateurs de CST Studio Suite.



# SIMULATION

## Solveurs

Les solveurs constituent la base de CST Studio Suite. CST STUDIO SUITE offre les meilleurs solveurs de sa catégorie pour la simulation électromagnétique : des solveurs à usage général tels que les solveurs de domaine temporel (Time Domain Solver) et de domaine fréquentiel (Frequency Domain Solver), adaptés à une large gamme de scénarios, ou des solveurs plus spécialisés pour différentes applications telles que l'électronique, les appareils électroniques, les moteurs et les câbles. Les effets multiphysiques peuvent également être simulés avec les solveurs mécaniques thermiques et structuraux, qui peuvent être associés aux solveurs électromagnétiques pour un flux de travail intégré.

## Optimiseurs

L'un des principaux avantages de la simulation est que les appareils peuvent être optimisés afin d'améliorer leurs performances, de les adapter à des spécifications strictes ou de réduire les coûts de production. CST STUDIO SUITE comprend des optimiseurs locaux et globaux intégrés, qui peuvent être utilisés avec tous les solveurs pour optimiser tous les paramètres de conception du modèle.

## Post-traitement

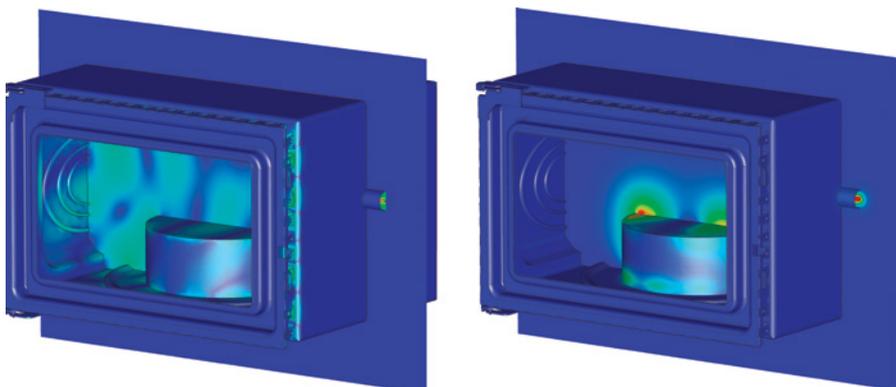
Le post-traitement permet d'utiliser les résultats de simulation dans une large gamme d'analyses pour reproduire les mesures et les chiffres de mérite communs. Les modèles de post-traitement de CST Studio Suite offrent des solutions pour les flux de travail courants tels que les diagrammes oculaires pour l'électronique, la cartographie de l'efficacité des moteurs et l'analyse de champ pour l'IRM, ainsi que des modèles polyvalents pour la création de flux de travail personnalisés.

## Simulation hybride et système

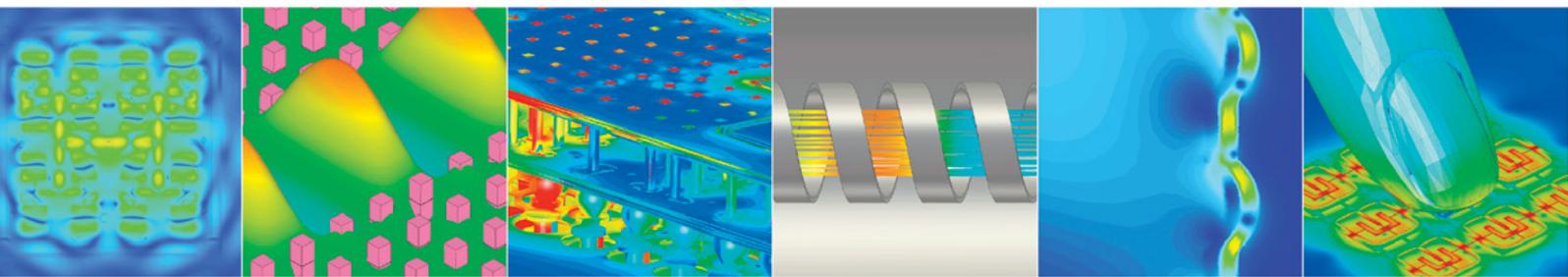
Les différents aspects de la simulation sont souvent bien adaptés aux différents solveurs. Par exemple, les antennes sont souvent mieux simulées par le solveur de domaine temporel (Time Domain Solver) et les grandes plates-formes comme les véhicules sont mieux adaptées au solveur d'équation intégrale (Integral Equation Solver) efficace. Une analyse des performances installées d'une antenne de véhicule à véhicule (V2V) sur une voiture inclut les deux. System Assembly and Modeling (SAM) de CST Studio Suite permet de combiner des simulations dans un seul modèle 3D ou un flux de travail automatique lié. La tâche de solveur hybride permet de combiner plusieurs solveurs en une seule tâche de simulation.



**Sciences de la vie** : champ électrique provenant d'une antenne de stimulateur cardiaque à l'intérieur du corps humain.



**Équipements industriels** : simulation électromagnétique (à gauche) et thermique (à droite) d'un four à micro-ondes en cours d'utilisation.



## UTILISATIONS INDUSTRIELLES

### Aérospatiale et défense

- Performances de l'antenne installée
- Effets électromagnétiques de la foudre et environnementaux (E3)
- Radar
- Interférences de coexistence

### Construction, villes et territoires

- Blindage des bâtiments
- Câblage
- Protection contre la foudre
- Communication à l'intérieur

### Énergie et matériaux

- Composants haute tension
- Générateurs et moteurs
- Optimisation des panneaux solaires
- Transformateurs

### Équipements industriels

- RFID
- Essais non destructifs (END)
- Moteurs et actionneurs
- Soudure et lithographie
- Débit d'absorption spécifique (DAS)

### Sciences de la vie

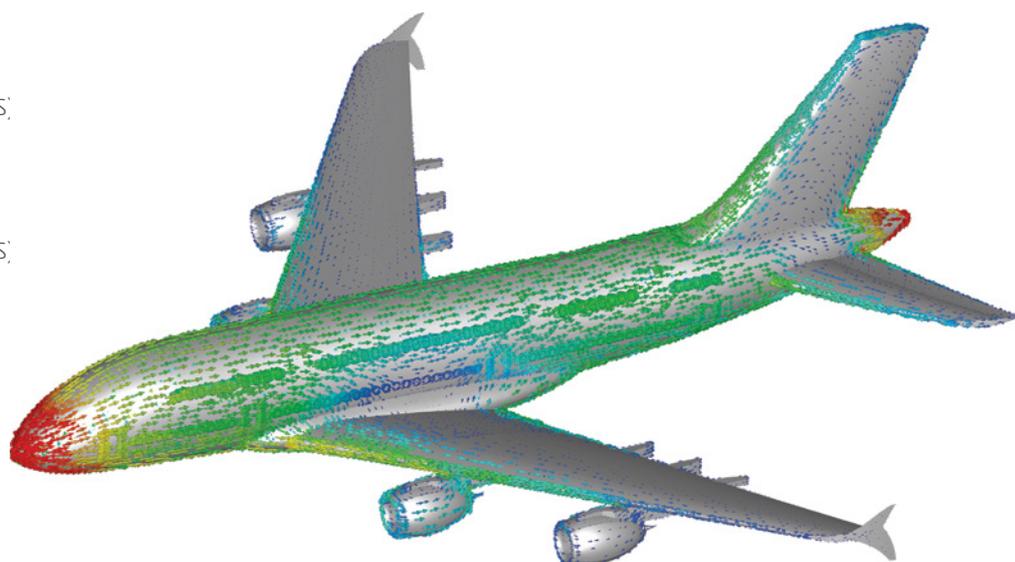
- IRM
- Débit d'absorption spécifique (DAS)
- Sécurité des implants
- Dispositifs portables
- Diathermie RF
- Tubes à rayons X

### Hautes technologies

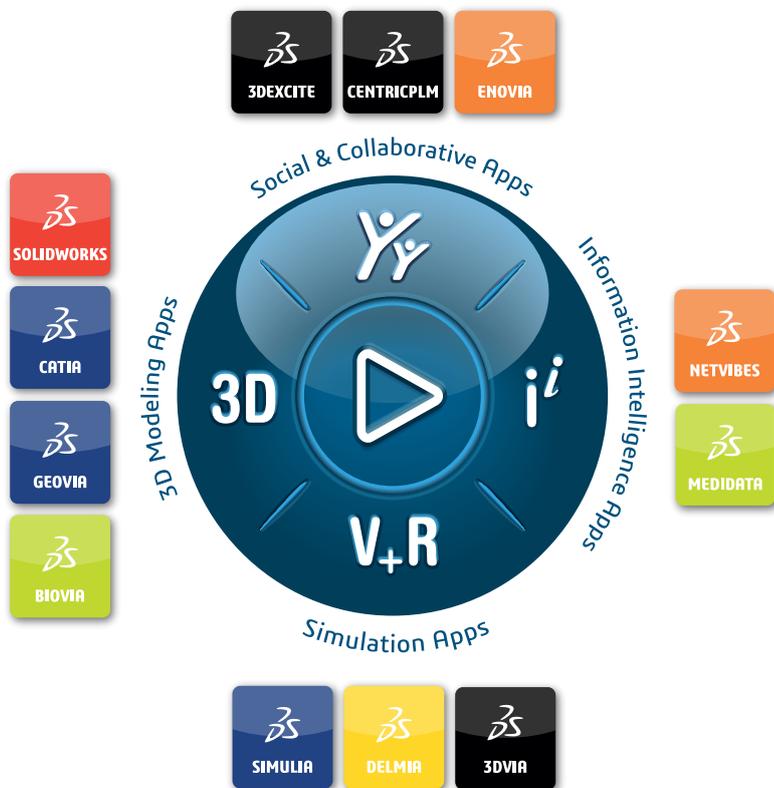
- Performances de l'antenne
- Composants hyperfréquence et RF
- Compatibilité électromagnétique (CEM)
- Intégrité du signal et de l'alimentation (SI/PI)
- Écrans tactiles
- Câbles et connecteurs
- Exposition au débit d'absorption spécifique (DAS)

### Transport et mobilité

- Performances de l'antenne installée
- Compatibilité électromagnétique (CEM), y compris les faisceaux électriques
- Radar automobile
- Moteurs électriques
- Chargement sans fil
- Électronique intégrée
- Capteurs



**Aérospatiale et défense** : courants de surface sur un avion en cas de foudre.



## Au service de 11 industries, la plate-forme **3DEXPERIENCE**® dynamise nos applications de marque et propose une vaste gamme de solutions industrielles.

Dassault Systèmes, « l'entreprise **3DEXPERIENCE** », est un catalyseur pour les progrès de l'humanité. Nous offrons aux entreprises et aux individus des environnements virtuels collaboratifs qui leur permettent d'imaginer des innovations durables. En créant des « doubles virtuels » du monde réel à l'aide de nos applications et de notre plate-forme **3DEXPERIENCE**, nos clients repoussent les limites de l'innovation, de l'apprentissage et de la production.

Les 20 000 employés de Dassault Systèmes apportent de la valeur à plus de 270 000 clients de tous les secteurs, toutes tailles confondues, dans plus de 140 pays. Pour plus d'informations, consultez le site [www.3ds.com/fr](http://www.3ds.com/fr).

### Europe/Moyen-Orient/Afrique

Dassault Systèmes  
10, rue Marcel Dassault  
CS 40501  
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex  
France

### Asie-Pacifique

Dassault Systèmes K.K.  
ThinkPark Tower,  
2-1-1 Osaki, Shinagawa-ku,  
Tokyo 141-6020  
Japon

### Amériques

Dassault Systèmes  
175 Wyman Street  
Waltham, MA 02451 Etats-Unis