

Pour vos calculs :

Un logiciel de calcul technique essentiel pour l'ingénierie prédictive



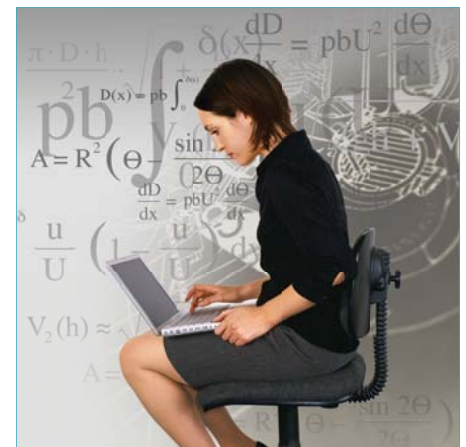
Maximisez la vitesse, l'efficacité et la qualité du développement de produits en tirant le meilleur parti de l'ingénierie prédictive.

Dans des domaines aussi instables et versatiles que les marchés financiers, la météo ou le comportement des consommateurs, le fait de prévoir correctement l'avenir peut garantir le succès de chacune de vos entreprises ou presque. Ce principe est particulièrement vrai pour les ingénieurs CAO et les sociétés de développement de produits.

De nombreux outils CAO visent justement à prévoir le résultat du produit avant de le transmettre à la conception et à la fabrication, et de le remettre entre les mains du client. C'est l'objectif des logiciels d'analyse structurelle, de simulation dynamique des mécanismes et de prototypage virtuel par exemple.

La réutilisation de modèles CAO existants pour le développement d'un nouveau produit est également utile puisque l'utilisation d'une pièce ou d'une plate-forme préconçue permet de prévoir le comportement de certains aspects du nouveau produit.

Cela ne fait pas l'ombre d'un doute : le concepteur CAO qui prévoit correctement l'ajustement, l'aspect, la fonctionnalité, le coût et la fiabilité du produit fini a les meilleures chances de livrer un produit compétitif dans le respect des délais et du budget. Les ingénieurs CAO et les sociétés de développement de produits le savent très bien. Par contre, ils ne réalisent pas toujours que l'automatisation du calcul technique (un processus qu'ils laissent d'ailleurs souvent de côté) peut être aussi importante que les outils d'analyse, les prototypes virtuels et d'autres ressources prédictives. En voici la raison.



Les professionnels du développement de produits sont capables de prédire l'aspect, l'ajustement et la fonctionnalité de leurs modèles de CAO 3D grâce à un puissant logiciel de calcul technique tel que Mathcad® de PTC.

Les vieilles habitudes ont la vie dure

Le logiciel de CAO a évolué de manière à ce que les concepteurs voient et comprennent facilement les calculs de base du développement de produits. Mais la conception CAO requiert aussi de fréquents calculs ponctuels, par exemple pour convertir des unités ou tester des modèles de probabilités. Jusqu'à présent, ces calculs essentiels sont souvent effectués à la main, à l'aide de règles logarithmiques ou de calculatrices.

Lorsque les processus de développement de produits sont simples et directs et que la demande du marché est relativement claire, le calcul manuel peut encore suffire. Mais, à l'heure actuelle, la plupart des sociétés de développement de produits font face à des marchés plus difficiles, des concurrents plus rudes et plus rapides, des chaînes d'approvisionnement, des canaux de distribution et un support client plus exigeants. Les cycles des nouveaux produits sont passés de six mois à trois mois. De nouveaux concurrents surgissent de régions de plus en plus lointaines. Les coûts de production grimpent alors que les budgets se réduisent. Il est impossible de suivre en effectuant le calcul technique à la main, ou même à l'aide d'un tableur.

Pour les concepteurs CAO, l'automatisation des calculs ponctuels est devenue essentielle car elle permet de documenter automatiquement l'intention d'origine du premier concepteur sous une forme traçable, testable et surtout réutilisable. Le logiciel de calcul technique peut en outre effectuer des calculs complexes beaucoup plus rapidement que les méthodes classiques. Il permet de gagner du temps, de réduire ou d'éviter les erreurs du concepteur CAO, et aide l'entreprise à livrer plus rapidement des produits de meilleure qualité.

Application

Prenons, par exemple, un concepteur CAO qui doit construire un amortisseur et qui récupère le modèle actuel du produit dans la bibliothèque CAO. Grâce au logiciel de calcul technique, le nouveau concepteur voit dans le détail les hypothèses et les décisions du concepteur d'origine. Les calculs peuvent montrer, par exemple, que l'amortisseur a été conçu au départ pour un axe d'une taille donnée, puis a été modifié pour correspondre à plusieurs tailles. Sachant cela, le concepteur peut voir à quel niveau la nouvelle conception peut être affectée par une décision de compromis (pour le déengagement de l'axe ou le seuil de vibration par exemple) prise par le concepteur d'origine.

Ces informations aident le nouveau concepteur à gagner un temps appréciable et à réduire les coûts en réutilisant une conception antérieure tout en conservant un haut niveau de qualité.

La capture automatique des calculs techniques présente d'autres avantages. Par exemple, le concepteur CAO peut effectuer une analyse préliminaire (un calcul trop long ou trop complexe pour une exécution manuelle) afin de prévoir le comportement d'un composant ou d'un matériau avant de procéder à une analyse complète. Il peut ainsi réduire le nombre des hypothèses qu'il soumettra au logiciel d'analyse, ce qui lui permet de gagner du temps et d'éviter les frais de tests inutiles.

Champs d'action

Les calculs techniques sont utiles, et souvent nécessaires, à tous les stades du cycle de conception, du concept jusqu'à la fabrication. En voici quelques exemples :

Planification du concept

Le dimensionnement ou la validation en début de cycle permet de gagner du temps en répondant aux questions générales de forme et d'ajustement. Pour concevoir un réfrigérateur, le concepteur CAO peut utiliser le logiciel de calcul technique pour voir si la tuyauterie tient dans le logement. Ou le concepteur d'un téléphone portable peut vérifier l'ajustement de base de la carte de circuit imprimé, du haut-parleur ou du microphone.

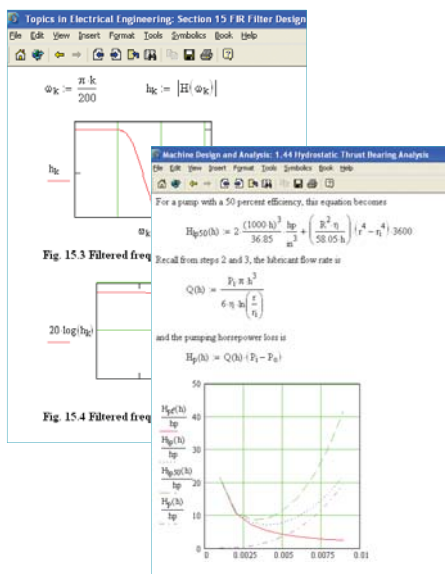
Définition des spécifications

Cette étape implique une réunion de l'équipe de projet (composée d'un ingénieur d'études, de ressources du marketing ou de la prospection, d'un chef de projet et d'autres membres) et éventuellement le client via une visioconférence. À cette occasion, l'ingénieur utilise le logiciel de calcul technique pour noter rapidement quelques calculs afin d'explorer les pistes évoquées durant la réunion.

En effectuant ces calculs à la volée, l'ingénieur profite des interventions spontanées des autres membres pour soulever et résoudre des problèmes importants. Ces calculs essentiels sont enregistrés en vue d'une révision ultérieure et le concepteur peut continuer à avancer en toute confiance, sachant que tout le monde comprend les problèmes et les solutions convenues.

Modélisation de la conception

Lors de cette étape, l'ingénieur d'études commence par rechercher les pièces ou assemblages précédents susceptibles d'être réutilisés. Pour reprendre l'exemple de l'amortisseur, le concepteur peut retrouver le modèle actuel dans la bibliothèque CAO, ainsi que les axes ou tout autre assemblage utilisant cet amortisseur. Si les fichiers contiennent des calculs techniques, le concepteur gagnera un temps précieux en prenant connaissance des conditions, et des compromis, qui ont présidé à la conception d'origine.



Les documents Mathcad (le logiciel de calcul technique de PTC) combinent la notation mathématique naturelle et des diagrammes, et permettent ainsi aux ingénieurs de parfaitement documenter les calculs.

Analyse

Le logiciel de calcul technique peut être très utile, avant et après le traitement, pour prendre en charge l'analyse par éléments finis (FEA) standard et d'autres outils. En prétraitement, le logiciel de calcul technique apporte une aide lors des opérations de base de dimensionnement et de test des hypothèses générales, et peut approfondir le problème présenté à l'application d'analyse. Cette vue évite à l'ingénieur de perdre du temps en se fourvoyant dans une analyse inappropriée. Une analyse par éléments finis complète peut en effet demander plusieurs heures ; il faut donc l'exécuter à bon escient.

En post-traitement, le logiciel de calcul technique aide le concepteur à vérifier la validité des résultats de l'analyse en exécutant des tests simplifiés qui vont fournir des chiffres dans la même plage que les résultats de l'analyse par éléments finis. Par exemple, pour vérifier la validité du test en contrainte de l'amortisseur, le concepteur utilise le logiciel de calcul technique pour placer une boîte virtuelle autour de l'amortisseur et exercer une force sur la boîte. Le logiciel de calcul technique ne peut certes pas effectuer le même test de déformation qu'un outil FEA mais il fournit, à l'aide de la boîte appliquée, des résultats qui devraient se situer sur la même échelle que les tests FEA.

Assurance qualité et contrôle qualité

Avant d'envoyer le modèle en fabrication, le concepteur peut vérifier la conformité du produit par rapport aux spécifications de fabrication. Il peut s'agir par exemple de spécifications de tolérance ou de paramètres de sécurité et/ou Six Sigma.

Dans ce cas-ci également, le logiciel de calcul technique n'effectue pas de test très approfondi mais, en quelques secondes, il répond à des questions simples : Le modèle répond-il aux exigences de sécurité ? Le modèle répond-il aux spécifications Six Sigma ? Selon toutes probabilités, le modèle passera le test. Mais dans le cas contraire, le concepteur (et l'ensemble de l'entreprise) sera soulagé de ne pas avoir envoyé le modèle directement en fabrication car, à ce stade, la correction d'un problème, aussi petit soit-il, peut vite devenir très coûteuse et compromettre les délais de livraison.

PTC: le point de vue du fournisseur

Mathcad®, le logiciel de calcul technique de PTC, est bien connu des sociétés de développement de produits de toutes tailles, dans tous les secteurs d'activité, car il combine des fonctionnalités puissantes et une interface conviviale unique de type « tableau blanc ». Il permet en outre la notation mathématique naturelle.

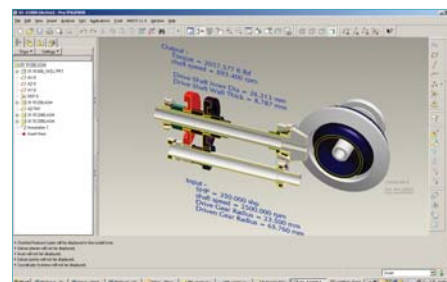
Les ingénieurs d'études se servent de Mathcad comme d'un tableau blanc électronique, et notent des formules et du texte à n'importe quel endroit de l'écran. Mathcad vérifie les erreurs de calcul, convertit les unités et effectue à la demande des calculs complexes incluant le calcul numérique, les symboliques interactives, le traitement vectoriel et matriciel, et la résolution d'équation différentielle.

Mathcad offre de nombreuses autres fonctionnalités utiles aux concepteurs et ingénieurs. Il affiche les chiffres en format mathématique, propose une quantité d'opérateurs intégrés, réalise des calculs conformes aux normes de l'IEEE et inclut une vaste gamme de fonctions graphiques et de visualisation. Il propose également une série complète de bibliothèques spécialisées d'applications de génie mécanique, électrique et civil, ainsi que des modules d'extension pour l'analyse des données, le traitement des signaux et d'autres disciplines.

Utilisant un format de fichier basé sur les normes XML, Mathcad est compatible avec différentes applications CAO et IAO, ainsi qu'avec d'autres logiciels de calcul technique et des bases de données de type ODBC (Open DataBase Connectivity).

Utilisé conjointement avec des outils de CAO 3D, Mathcad peut mettre en œuvre une intégration bidirectionnelle pour faire correspondre les valeurs Mathcad avec les paramètres du modèle CAO, et pour actualiser automatiquement les calculs en cas de modification des paramètres.

Le plus important : Mathcad est simple à utiliser et ne cache pas les calculs comme certains types de logiciel de calcul basés sur des feuilles de calcul ou des processeurs opaques. Les feuilles de calcul ne sont pas toujours faciles à déchiffrer, en particulier lorsqu'elles incluent des équations complexes. Un logiciel opaque donne un résultat mais ne permet pas au concepteur de vérifier le calcul proprement dit, ce qui peut entraîner une baisse de la compréhension et de la confiance dans le processus.



L'intégration bidirectionnelle permet aux cotes et aux paramètres du modèle Pro/ENGINEER® de piloter l'analyse Mathcad. Les résultats des calculs retournent dans Pro/ENGINEER pour mettre à jour la géométrie du modèle.

Tirer le meilleur parti de l'ingénierie prédictive

À chaque étape du processus de développement de produits, Mathcad aide toutes les parties concernées (le concepteur, l'équipe de développement de produits, les ingénieurs responsables des tests et le personnel de fabrication) à se faire rapidement une idée du futur comportement du produit, à comprendre son ajustement et son fonctionnement avant même qu'il ne soit fabriqué et livré.

Il procure donc des avantages substantiels sur plusieurs plans. Il favorise la réutilisation des conceptions et réduit la mise au rebut en créant des produits qui reflètent fidèlement l'intention de conception et qui sont bien adaptés aux marchés visés. Il accélère le développement de produits en éliminant les conceptions incorrectes, les tests et d'autres processus redondants. Il soulève et corrige les problèmes au début du cycle de conception du produit, et permet ainsi d'éviter les coûts et les interruptions occasionnés par une correction tardive. Il contribue à établir une boucle continue de retour d'information pour l'intention de conception et le transfert de connaissances, au profit des concepteurs suivants et des futurs projets de conception.