

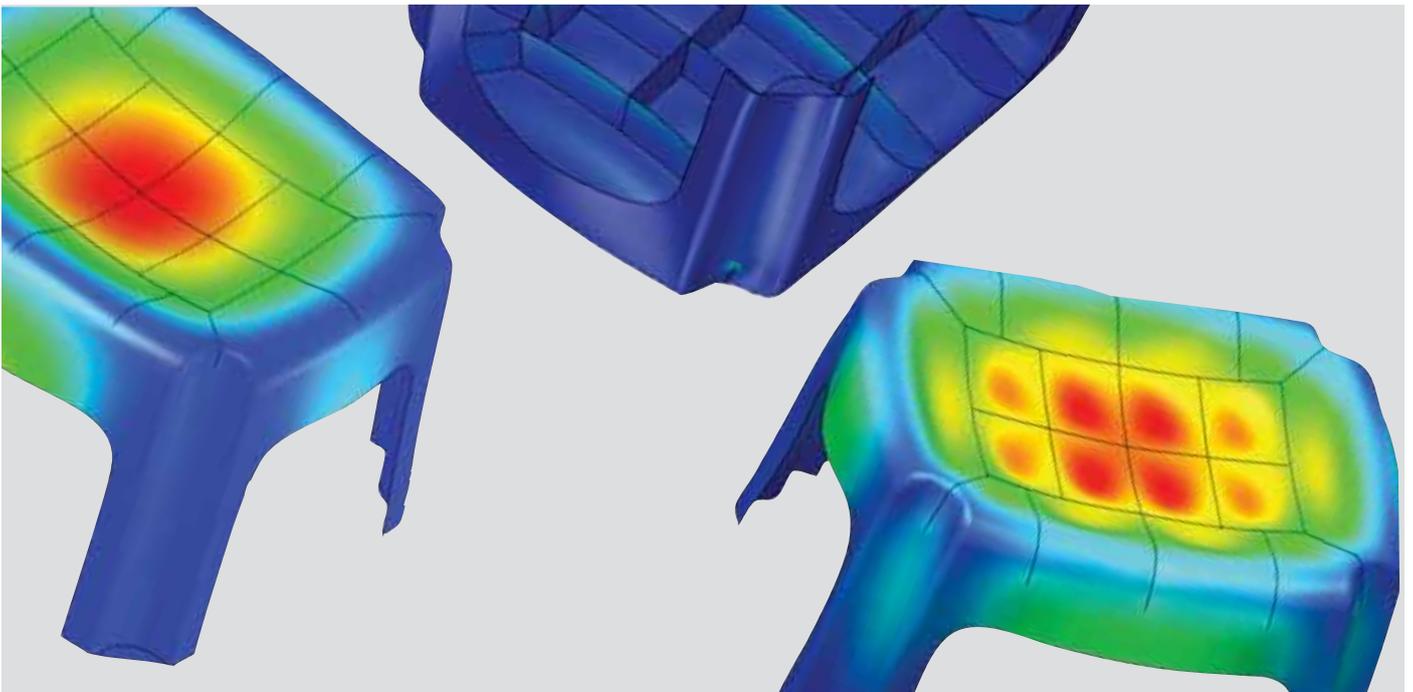
---

# AMÉLIORER LA CONCEPTION DE PRODUITS GRÂCE À SOLIDWORKS SIMULATION

---

## Résumé

Le logiciel SolidWorks® Simulation fournit les fonctionnalités évoluées dont vous avez besoin pour commercialiser plus vite vos produits. Les concepteurs peuvent en effet détecter plus tôt les erreurs, changer rapidement de cap et créer des produits plus performants à moindre coût.



## Introduction

### En quoi la simulation améliore-t-elle le processus de conception ?

Pour les entreprises qui entendent être les meilleures de l'industrie, les logiciels de simulation représentent un outil indispensable, même dans les premières phases du développement de produits. La technologie de simulation permet en effet aux concepteurs de prendre de meilleures décisions en leur fournissant les bons outils et le bon matériel, au bon moment. Le résultat final ? De meilleurs produits, des coûts réduits et une commercialisation plus rapide.

Lorsque les responsables et les chefs d'équipes de conception s'impliquent dès le début dans le processus, ils se font eux aussi une idée plus claire de ce dernier. Armés d'une meilleure compréhension de la simulation basée sur l'analyse par éléments finis (FEA), ils peuvent contribuer davantage à améliorer le processus de développement des produits. Ce document montre l'intérêt de la simulation en tant que moteur de conception de produits, mais aussi de processus, et propose des suggestions en vue d'une implémentation réussie.

---

En dotant vos équipes de conception d'outils qui leur permettent de prendre de meilleures décisions, votre entreprise développera plus vite ses produits, commettra moins d'erreurs et sera plus rentable.

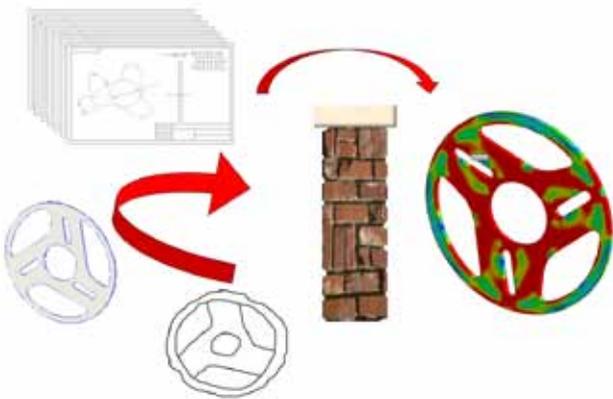


Figure 1 : Le processus de développement de produits traditionnel

### Comment SolidWorks Simulation simplifie le développement de produits

Au cours des huit dernières années, le secteur de la CAO/IAO (conception assistée par ordinateur/ingénierie assistée par ordinateur) est parvenu haut la main à rendre les outils d'analyse classiques plus faciles à utiliser et plus accessibles aux concepteurs. Pourtant, le flux des opérations a toujours été du type « Voilà le modèle ; maintenant voici l'analyse », l'accent étant mis sur la nature séquentielle des tâches (figure 1).

Or, le fait de séparer explicitement la conception de l'analyse, ou de la simulation, néglige les avantages que l'on peut tirer en regroupant les deux tâches et en les rendant itératives. Le fait est que, au final, tout est une question de conception. En dotant vos équipes de conception d'outils qui leur permettent de prendre de meilleures décisions, votre entreprise développera plus vite ses produits, commettra moins d'erreurs et sera plus rentable. Pour accomplir ces objectifs, les concepteurs doivent prendre des décisions sur la forme, l'adaptation et le fonctionnement des produits et les vérifier pas à pas tout au long du processus de conception.



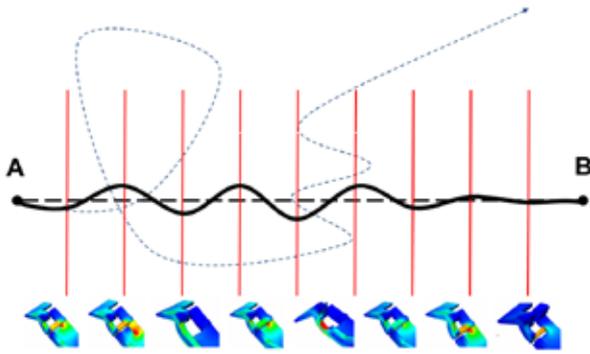


Figure 3 : Linéarisation du développement de produits pour une efficacité accrue

Plus le processus est linéaire, plus il sera efficace. En minimisant le coût de vos conceptions, vous avez plus de chances de créer un produit optimal, au lieu de vous contenter d'une solution « acceptable ».

Selon les spécialistes, l'aspect le plus important à gérer au cours du développement d'un produit est la rapidité de la détection des erreurs, dans la mesure où il existe une corrélation directe entre cette faculté et l'efficacité du processus. La plupart des décisions se construisent et se ramifient les unes avec les autres. Plus vite une erreur est détectée, sa source identifiée, et une correction apportée, plus on réduit le risque d'investir de l'argent dans une idée (finale) foncièrement erronée. Voilà une résultante intrinsèque du processus plus « linéaire » illustré ci-dessus.

### Influences sur les prises de décision en matière de conception

Compte tenu de l'impératif d'effectuer des « corrections de trajectoire » aussi vite que possible après une prise de décision, il convient d'apporter une réponse valide à la question : « Comment le concepteur sait-il qu'il a pris la bonne décision ? ».

Voici un exemple concret de flux de décisions appliqué à la conception. La figure 4 présente un tabouret en plastique déjà construit. Le but est de concevoir un nouveau tabouret qui répond à deux exigences principales : (1) une personne de 90 kg doit pouvoir se tenir debout dessus et (2) il doit être aussi peu coûteux que possible.



Figure 4 : Modèle de tabouret proposé

La plupart des décisions se construisent et se ramifient les unes avec les autres. Plus vite une erreur est détectée, sa source identifiée, et une correction apportée, plus on réduit le risque d'investir de l'argent dans une idée (finale) foncièrement erronée.

La figure 5 présente trois approches possibles. Un modèle doté de parois uniformes non rigidifiées avec l'épaisseur minimale autorisée par le processus de moulage pourra peut-être fonctionner. Cette « première mouture » n'utilise que 155 cm<sup>3</sup> de plastique. L'ajout de nervures de raidissement entraînera une hausse du coût, mais améliorera également les performances structurelles. Le modèle SolidWorks Simulation montre qu'en ajoutant « quelques nervures », le coût est majoré de 10 %, alors qu'une approche finale plus conservatrice, c'est-à-dire l'utilisation des nervures les plus profondes possibles sans changer l'esthétique globale, entraînera une hausse de coût de 30 %.



Figure 5 : Options de nervures de renforcement proposées

Si l'on compare les trois options proposées, la version « sans nervures » semble être la plus risquée et la plus susceptible de ne pas fonctionner. En revanche, la version proposant des nervures plus profondes est probablement la plus robuste. Ce processus de réflexion met à la fois en évidence les options à haut et à faible risque. Sans informations supplémentaires, la plupart des concepteurs opteraient, par prudence, pour la version prévoyant des nervures plus profondes.

L'entreprise vient donc d'opter, par intuition, pour la solution d'usinage longue et onéreuse, alors que ce modèle nervuré risque pourtant de ne pas suffire. Par ailleurs, le produit présente peut-être une surconception et son coût excédera donc le montant fixé pour le projet.

Imaginons à présent que cette décision soit fondée sur des données réelles quant aux performances de chaque concept, ce qui ramènerait le risque à un niveau acceptable. La figure 6 montre les résultats calculés par SolidWorks Simulation pour chaque option.

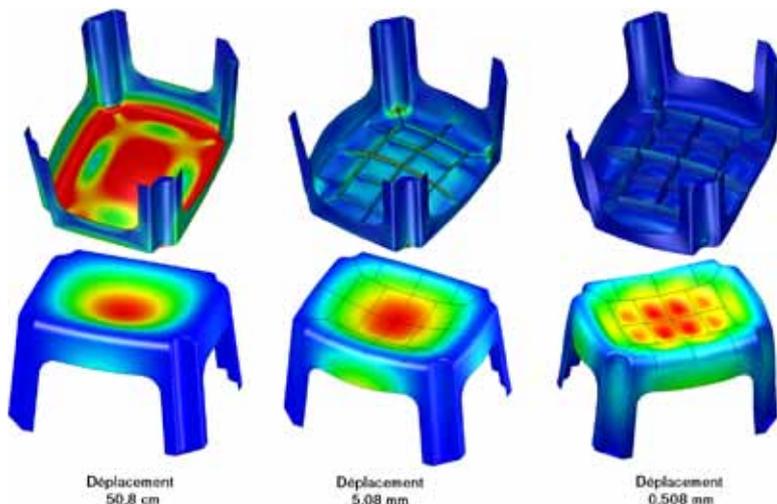


Figure 6 : Résultats de la simulation avec les trois options

La simulation montre que l'option à nervures peu profondes obéit en fait aux exigences structurelles et que l'ajout de matériau pour renforcer davantage les nervures n'apporte rien, si ce n'est une hausse du coût de la conception.

Même un concepteur peu expérimenté se rendra compte que les préoccupations suscitées par le modèle non rigidifié étaient justifiées. En revanche, les résultats obtenus avec les deux modèles à nervures excluent l'option « intuitive » comme étant la meilleure. La simulation montre que l'option à nervures peu profondes obéit en fait aux exigences structurelles et que l'ajout de matériau pour renforcer davantage les nervures n'apporte rien, si ce n'est une hausse du coût de la conception.

Qu'est-ce que cela révèle sur une conception fondée sur l'intuition ? Même si les décisions prises par la plupart des concepteurs sont plus souvent bonnes que mauvaises, il convient de clarifier la notion de « bonne décision ». Si l'approche conservatrice avait effectivement été choisie, les tests menés auraient indiqué que le tabouret ainsi conçu pouvait en effet supporter un adulte de 90 kg et tout le monde serait allé de l'avant, jugeant la solution « acceptable ». Mais qui aurait pu se douter, avec ce flux, que le produit présentait une surconception, entraînant une hausse de 20 % du coût des matériaux. Une entreprise peut-elle se permettre de fonctionner de cette manière ?

## Questions soulevées au cours du processus de développement d'un produit



Figure 7 : Trois catégories de questions relatives à la conception

Dans l'exemple précédent et dans la plupart des projets de développement de produits, les questions débouchant sur des décisions de conception tangibles peuvent être regroupées en trois catégories (figure 7) :

1. Fonctionnera-t-elle ?
2. Est-elle acceptable ?
3. Y a-t-il une solution... Meilleure ? Plus rapide ? Moins chère ?

Pour la plupart des projets de conception, les étapes correspondant aux deux premières questions se succèdent : en effet, dès que l'on répond « oui » à la première question, les détails de la conception sont comparés aux spécifications et aux coûts ciblés en vue de répondre à la deuxième question. Les conceptions sont ensuite généralement envoyées à la production dès confirmation de leur « acceptabilité » par des méthodes classiques de prototypage.

Mais pour rendre votre entreprise plus efficace et le processus de conception plus fiable, il importe d'incorporer la recherche d'une solution « Meilleure, plus rapide, moins chère » au processus de prise de décision. Or, face à la pression de plus en plus grande de réduire les délais de commercialisation, comment les concepteurs peuvent-ils tirer davantage parti des tâches traditionnelles sans prolonger le processus de développement ni augmenter le coût ? La réponse se trouve dans l'ancien dicton « Inutile de travailler plus dur, il suffit de travailler plus intelligemment ». La simulation est particulièrement adaptée pour apporter cet avantage concurrentiel dans la quête d'une solution de conception « Meilleure, plus rapide, moins chère ».

## Comment définit-on la simulation ?

La simulation est une technologie désormais accessible et utilisable par les concepteurs généralistes, c'est-à-dire les individus de première ligne qui posent le plus de questions et prennent le plus de décisions. Elle est par ailleurs devenue un impératif économique pour les entreprises qui aspirent à être compétitives dans leur secteur.

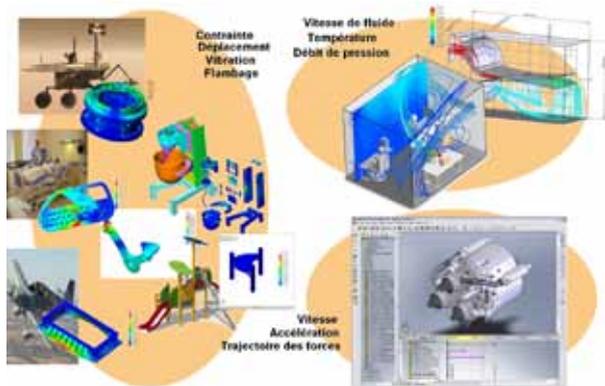


Figure 8 : Trois types de simulation

Pour la conception de produits mécaniques, il existe trois grandes catégories de simulation (figure 8) :

- La simulation structurelle prédit les risques de rupture, de flexion excessive (comme le tabouret), de secousse, de flambage ou d'effondrement d'une pièce ou d'un système.
- Le logiciel de simulation de l'écoulement des fluides montre comment un système réagit à certaines conditions comme le débit d'air ou d'eau, interne ou externe, en identifiant la vitesse, la pression et la température des fluides.
- L'analyse dynamique ou du mécanisme synthétise les transmissions et détecte les forces, les vitesses et les accélérations.

Dans les logiciels de simulation disponibles sur le marché, ces fonctions sont généralement réparties dans plusieurs produits distincts. Le logiciel SolidWorks Simulation en particulier se décompose de la manière suivante : SolidWorks Simulation répond aux questions d'ordre structurel, SolidWorks Flow Simulation traite des questions liées aux fluides et SolidWorks Motion traite des aspects mécaniques.

Lorsqu'elle constitue une composante à part entière de votre processus quotidien de prise de décision, la simulation est l'un des rares outils qui soient capables de linéariser de manière efficace le processus de conception. La simulation apporte des réponses aux questions précisément lorsque celles-ci sont à même de mieux orienter les décisions à prendre par la suite.

## Comment les concepteurs obtiennent-ils à l'heure actuelle des réponses ?

Les concepteurs et chefs de produits du monde entier qui ne font pas appel à la simulation citent tous plus ou moins la même approche en ce qui concerne leur processus de conception standard.

### « Nous avons pris quelque chose qui avait marché auparavant et l'avons recréé à plus petite/grande échelle. »

Même si les décisions qui s'avèrent favorables en matière de conception reposent souvent sur des versions de produit et sur une expérience antérieures, cette approche ne décrit généralement pas comment faire mieux. Elle ne fait qu'apporter une orientation qui aboutit plus ou moins au même résultat. Certes, le produit ainsi conçu sera peut-être « acceptable », mais il ne répondra toujours pas à la question de savoir s'il existe une version « Meilleure, plus rapide, moins chère ».

---

Lorsqu'elle constitue une composante à part entière de votre processus quotidien de prise de décision, la simulation est l'un des rares outils qui soient capables de linéariser de manière efficace le processus de conception. La simulation apporte des réponses aux questions précisément lorsque celles-ci sont à même de mieux orienter les décisions à prendre par la suite.

« Nous faisons appel à des tableurs ou à des calculs manuels. »

Les calculs manuels constituent l'approche traditionnelle s'appuyant sur des siècles de résultats. La plupart des concepteurs sont à l'aise avec cette méthode, la considérant plus fiable et plus précise que les outils de simulation avec lesquels ils sont moins familiers. Or, les calculs manuels font en réalité intervenir une grande part d'hypothèses et de simplifications quant à la géométrie, aux cotes tolérées, au chargement et aux propriétés des matériaux. À vrai dire, le niveau d'abstraction inhérent à une telle méthode en limite souvent la valeur à des estimations extrêmement approximatives au niveau des zones d'étude présélectionnées.

De la même manière, la richesse des résultats obtenus avec une simulation basée sur une analyse par éléments finis met souvent en évidence les limites inhérentes à certaines simplifications, non révélées a priori par les sorties numériques ou les graphiques XY résultant de calculs manuels. Et pourtant la validité de la simulation est mise en doute, alors que les « bons vieux » calculs continuent d'être une méthode admise.

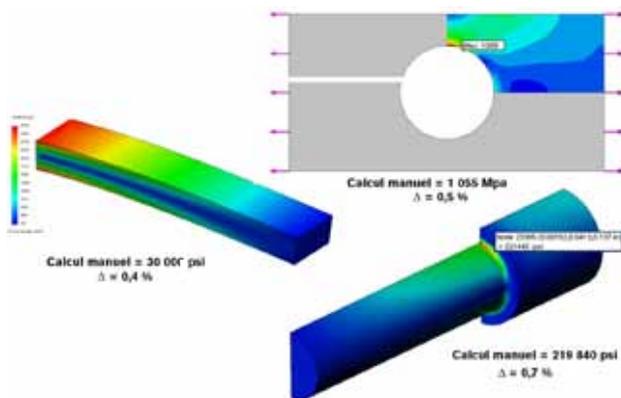


Figure 9 : Comparaison entre les calculs manuels et la simulation

Un simple test confirme qu'avec les mêmes simplifications et abstractions, la simulation génère exactement les mêmes résultats au niveau local que le calcul manuel, comme indiqué dans la figure 9. Celle-ci révèle également que les concepteurs commencent à comprendre le flux de chargement ou de contrainte dans l'ensemble d'une pièce et à s'en faire une idée plus précise, même dans ces cas très abstraits, et pourtant répandus.

L'avantage de la simulation par rapport aux calculs manuels équivalents est incontestable lorsqu'on met à l'essai une géométrie réelle, prête à être fabriquée, comme celle du compartiment sphérique sous pression illustré dans la figure 10.

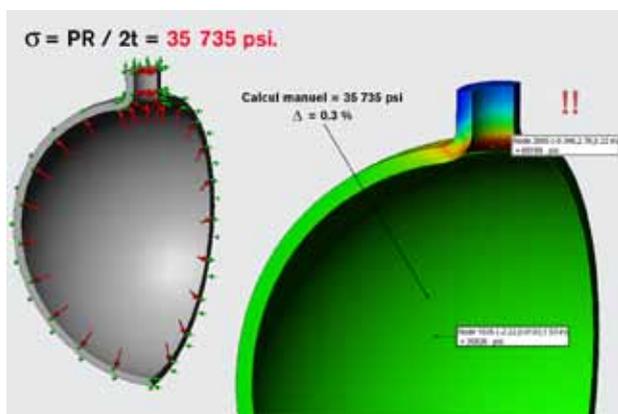


Figure 10 : Résultats d'une contrainte sur un compartiment Sphérique sous pression

La richesse des résultats obtenus avec une simulation basée sur une analyse par éléments finis met souvent en évidence les limites inhérentes à certaines simplifications, non révélées a priori par les sorties numériques ou les graphiques XY résultant de calculs manuels.

Même face aux limitations liées à l'utilisation d'un seul prototype, l'exécution de plusieurs itérations pour tester la manufacturabilité d'un produit peut être très onéreuse. Avec la simulation, en revanche, le coût par itération diminue de manière quasi-exponentielle.

Les équations fermées permettent de prédire la contrainte tangentielle dans le compartiment, en supposant qu'il s'agisse d'une sphère continue. Cependant, le calcul manuel omet de faire ressortir une information absolument essentielle : la buse cédera en premier. La zone ciblée est simplement trop étroite et présuppose qu'une défaillance ne se produira que là où les calculs sont commodes. L'intérêt de la simulation réside dans sa capacité à appréhender le système dans sa globalité et à déceler les problèmes que l'on n'avait pas nécessairement anticipés.

La simulation est-elle donc plus risquée que les calculs manuels ? Non, parce que quiconque maîtrise la méthodologie des calculs manuels obtiendra non seulement les mêmes réponses avec la simulation, mais également des informations plus poussées. La simulation est également de loin plus rapide que les calculs manuels, même pour la résolution de problèmes simples.

#### **« Nous testons les prototypes. »**

La mise à l'essai est-elle plus fiable que la simulation ? Les concepteurs sont nombreux à considérer la simulation comme une méthode abstraite, alors que, selon eux, les essais, à l'instar des calculs manuels, sont concrets. Or, les tests de défaillance ne fournissent eux aussi en général qu'un seul point de données, confirmant la fiabilité ou la défectuosité d'une pièce sous un ensemble unique de conditions. Le test n'indique pas où se situera la prochaine rupture dans la pièce, ni si un chargement d'essai légèrement plus élevé aurait causé une rupture imminente. Il ne permet pas non plus de prédire si la pièce était susceptible de rompre au même endroit, si l'on utilisait un autre échantillon construit avec des propriétés de matériaux ou des cotes situées ailleurs dans la plage de tolérances.

Même face aux limitations liées à l'utilisation d'un seul prototype, l'exécution de plusieurs itérations pour tester la manufacturabilité d'un produit peut être très onéreuse. Avec la simulation, en revanche, le coût par itération diminue de manière quasi-exponentielle. Une fois qu'un modèle volumique paramétrique a été construit dans SolidWorks Simulation, la modification des conditions ambiantes ou des dimensions des fonctions est presque immédiate et une nouvelle simulation peut s'effectuer tout de suite. Le logiciel peut même progresser pas à pas dans une feuille de calcul de valeurs paramétriques afin d'exécuter automatiquement une série de simulations.

En quelques minutes seulement, les concepteurs peuvent observer un grand nombre de combinaisons de toutes les variables qui entrent en ligne de compte dans le développement et la fabrication d'un produit, bien plus que de simples essais physiques ne l'auraient permis. Une équipe de conception peut donc tirer parti de cette fonctionnalité pour poser toutes les questions qui n'auraient jamais pu être posées auparavant. Ils bénéficient du coup d'un tableau bien plus large de la situation, qui leur permet de prendre de meilleures décisions.

Dès lors que la simulation joue un rôle de premier plan dans le processus de conception, c'est l'élimination, non pas l'intégration, du risque qui devient partie du processus, laissant ainsi le temps de faire bien mieux qu'un produit « acceptable ».

## « Nous n'avons pas besoin de la simulation... »

Alors pourquoi cette approche n'est-elle pas adoptée par tous ?

Les concepteurs, et même les cadres, avancent les raisons suivantes :

- **« Nos pièces ne se cassent jamais. »** Les entreprises qui croient en un tel postulat ne disposent pas d'assez d'informations, ou ne repoussent pas suffisamment les limites, et leurs pièces auront tendance à présenter une surconception. La plupart des entreprises dont les pièces fonctionnent toujours à la première tentative subissent sans doute un manque à gagner.
- **« Nous obtenons toujours la meilleure conception dès la première tentative. »** Bien que réalisable, il est impossible de savoir si une conception est optimale dès la première tentative. Ceci ne peut être validé que par une série d'itérations où les variantes ne révèlent aucune amélioration possible.
- **« La simulation prend trop de temps. »** Cette perception découle de la pratique traditionnelle qui consiste à attendre jusqu'à la fin du processus de conception pour valider toutes les décisions en même temps. Plus le modèle est complexe, plus il sera long à mailler, à résoudre, à déboguer et à interpréter. Cela ne pose généralement pas de problème lorsque la simulation est utilisée de manière interactive comme moteur de la conception tôt dans le processus.
- **« Nous ne savons pas comment l'utiliser » ou « Elle nécessite un spécialiste »**  
Il est vrai que ces obstacles existaient auparavant. Mais l'une des raisons du succès de SolidWorks Simulation en tant que solution de simulation est qu'il met à la disposition des concepteurs des outils qui n'exigent aucune spécialisation dans le cadre d'une utilisation décrite dans le présent document. Si une telle spécialisation était nécessaire, son rôle se limiterait à celui d'un outil de validation finale au lieu de se définir comme un moteur de qualité et d'innovation.

.....

Dès lors que la simulation joue un rôle de premier plan dans le processus de conception, c'est l'élimination, non pas l'intégration, du risque qui devient partie du processus, laissant ainsi le temps de faire bien mieux qu'un produit « acceptable ».

En dépit du fait que la simulation en amont présente l'avantage de permettre de changer de cap en cours de route avant de prendre des décisions coûteuses, l'argument selon lequel la simulation de conception intégrée est une proposition dangereuse est très répandu parmi les spécialistes de l'analyse. Ils craignent en effet que les concepteurs ne construisent des modèles d'analyse structurelle « erronés » qui débouchent à leur tour sur la prise de « mauvaises » décisions. Or, cette crainte n'est pas fondée lorsqu'on se place dans le contexte du processus de conception réellement mis en œuvre dans la plupart des entreprises.

Sans simulation, un concepteur concevra un produit en s'appuyant sur des décisions fondées sur les calculs manuels applicables, sur des données historiques, ou sur l'instinct. Le produit sera construit, testé, puis fonctionnera. Ou ne fonctionnera pas. Il s'agit d'une pratique acceptée. Mais si l'on fait appel à la simulation, celle-ci se fera exactement sur le même modèle conçu de manière intuitive. Même si le risque d'omettre un défaut de conception ou d'apporter des corrections inutiles existe toujours, il est peu probable qu'un concepteur qualifié procède à une modification radicale ou contre-intuitive en s'appuyant exclusivement sur des données de simulation.

Quelle que soit la qualité de la simulation ou l'interprétation des résultats, la validité de la conception pourra toujours être vérifiée par les tests physiques. Mais l'analyse en amont peut apporter un éclairage inappréciable, par exemple en révélant des contraintes là où on ne s'y attendait pas, ou encore des déformations non prévisibles. La mise en lumière d'une anomalie ou d'une fonction mal comprise justifie alors amplement les efforts investis.

Cette méthode présente un autre avantage, plus subtil. Lorsque les concepteurs vérifient leurs décisions en cours de route, ils comprennent pourquoi celles-ci sont fondées. Ils comprennent pourquoi un concepteur qui travaille depuis 20 ans dans l'entreprise place toujours une nervure à un endroit donné ou utilise invariablement une fonction de verrouillage. Dès lors qu'un concepteur sait pourquoi une décision fonctionne, il n'a plus besoin de la remettre en question.

## Quels facteurs internes garantissent le succès de la simulation en conception ?

Une fois que l'on a fait valoir l'argument en faveur de la simulation itérative et interactive dans le processus de conception, il convient de s'intéresser aux questions de mise en œuvre et aux procédés. Comment un cadre d'entreprise peut-il maximiser la valeur de cette technologie ?

### Les cadres doivent soutenir la simulation de manière proactive

Cela signifie qu'il ne suffit pas d'acquiescer à une solution de simulation, mais il faut également la soutenir. Les postes de « logiciels dormants » inutilisés sont légion dans les entreprises parce que le mot d'ordre, clairement proclamé ou sous-entendu, est que la simulation constitue une solution de secours, non pas un outil de conception intégré. Si un logiciel de simulation n'engendre pas les résultats escomptés, les cadres se doivent de reconsidérer son champ général d'utilisation.

Soutenir la simulation signifie également œuvrer à l'intégrer dans le flux de travail. Les entreprises répondent aux signaux envoyés par la direction. C'est pourquoi la plupart des concepteurs ne feront pas d'effort particulier pour encourager l'adoption d'une technologie qu'ils estiment méconnue ou peu cotée aux plus hauts échelons.

---

Les entreprises répondent aux signaux envoyés par la direction. C'est pourquoi la plupart des concepteurs ne feront pas d'effort particulier pour encourager l'adoption d'une technologie qu'ils estiment méconnue ou peu cotée aux plus hauts échelons.

### Se fixer des attentes réalistes et identifier des grandeurs mesurables

L'un des moyens les plus rapides d'annihiler un projet de simulation est de faire reposer son succès sur des attentes irréalistes. Il convient donc de déterminer, le cas échéant, avec l'aide de spécialistes externes, ce que l'on attend de la simulation et comment en mesurer les progrès.

S'il s'agit d'un premier projet, optez pour une solution établie et éprouvée en matière de comparaison des performances simulées avec les données actuelles. Prêtez attention au comportement tendanciel et aux gains relatifs générés avec les différentes options de conception.

### Valider toutes les décisions « vérifiables »

A tout produit donné peuvent être associées des données opérationnelles difficiles à acquiescer ou une utilisation par le consommateur excessivement imprévisible. Certaines réponses du système peuvent être impossibles à mesurer ou difficiles à corrélérer. La meilleure méthode de validation de ces aspects aléatoires d'un produit demeure la mise à l'essai. En revanche, les paramètres vérifiables, compréhensibles et bien définis sont parfaitement adaptés à la simulation. Les entreprises qui réussissent sont celles qui parviennent à identifier ces facteurs et veillent à leur suivi tout au long du processus de conception.

### La place des spécialistes dans ce modèle commercial

Il y a une différence entre la simulation en tant qu'outil de conception et l'analyse réalisée en aval à titre d'outil de prototypage numérique. Une fois que toutes les décisions vérifiables ont été validées et qu'une conception est prête à être prototypée, le transfert à un spécialiste peut se révéler relativement complexe. Cette personne doit être capable de passer au crible les volumes d'informations générées et de prendre de meilleures décisions quant à la signification des données en termes de réussite/échec.

Les spécialistes ont également un rôle extrêmement important à jouer à titre d'enseignants et de mentors. Les entreprises les plus performantes en matière de simulation des conceptions veillent au perfectionnement continu de leurs équipes de concepteurs en faisant appel à un spécialiste interne ou externe.

## Les essais demeurent le facteur de décision final quant à la validité d'une conception

Toutes les entreprises emploient un « seuil » consacré comme critère final pour déterminer l'acceptabilité d'un modèle, qu'il s'agisse d'essais, de l'examen par un spécialiste ou de la conformité aux prescriptions de conception. Elles sont peu nombreuses à investir suffisamment dans les technologies de simulation pour remplacer ce seuil par un équivalent virtuel, un domaine qui appartient indéniablement aux spécialistes. Mais avec la simulation des conceptions en amont, le prototype onéreux testé physiquement ou virtuellement sera le plus susceptible de réussir à ce stade.

## La simulation est davantage qu'un « correcteur » amélioré

Enfin, la simulation ne peut être traitée à la manière d'un simple « correcteur ». Ne vous contentez pas d'obtenir de la simulation une simple réponse « approuvé » ou « rejeté », qui ne revient en fait qu'à donner un produit « acceptable ». L'intérêt d'un outil de simulation est qu'il permet aux concepteurs d'explorer et d'expérimenter. Au lieu de vous demander si une décision est bonne ou mauvaise, demandez-vous comment elle peut être améliorée et comment elle peut être la meilleure. Un savoir éclairé et l'innovation sont les précieuses résultantes du processus de simulation.

## Conclusion

En intégrant la simulation à leurs flux de conception, les entreprises commercialisent plus vite leurs produits en aidant les concepteurs à détecter les erreurs tôt dans le processus, à changer de cap, à trouver la bonne manière d'aborder le problème et à réaliser au bout du compte des produits moins coûteux et mieux performants.

Alors que la simulation s'attache traditionnellement à valider « l'utilisation prévue » d'un produit, son atout réside également dans sa capacité d'analyse des « utilisations incorrectes prévisibles », par exemple en renseignant sur les répercussions en cas de torsion ou de chargement décentré d'une pièce. La réduction des coûts engendrée par la vérification d'un plus grand nombre d'aspects d'un modèle simulé permet de vérifier des cas d'utilisation incorrecte prévisible bien plus nombreux que ne le permettaient les méthodes de prototypage traditionnelles.

Lorsque les responsables et les chefs d'équipes de conception s'impliquent, ils se font eux aussi une idée plus claire. En comprenant les bases de la technologie de simulation, ils sont à même de poser des questions intelligentes pour savoir pourquoi les concepteurs ont présenté un problème sous un certain angle ou fait une approximation ou une hypothèse particulière.

Pour les entreprises qui entendent être les meilleures de l'industrie, les logiciels de simulation représentent un outil indispensable, même dans les premières phases du développement d'un produit. L'atout principal des technologies de simulation est qu'elles offrent la possibilité de poser des questions, beaucoup de questions, sur le comportement escompté des produits et de l'environnement dans lequel ils sont utilisés. Le logiciel Simulation fournit aux concepteurs les bons outils et le bon matériel au bon moment, ce qui leur permet d'intégrer toutes les hypothèses possibles au processus de conception. Le résultat : une solution « meilleure, plus rapide, moins chère ».

Si votre équipe de conception possède les outils qui favorisent la prise de meilleures décisions, elle réalisera de meilleurs produits. La simulation est le meilleur outil pour y parvenir.

L'intérêt d'un outil de simulation est qu'il permet aux concepteurs d'explorer et d'expérimenter. Au lieu de vous demander si une décision est bonne ou mauvaise, demandez-vous comment elle peut être améliorée et comment elle peut être la meilleure. Un savoir éclairé et l'innovation sont les précieuses résultantes du processus de simulation.

Coparrainée par la NAFEMS, un organisme international sans but lucratif qui soutient la qualité et l'enseignement de la simulation, une étude indépendante a été menée par le groupe Aberdeen sur les entreprises qui utilisent des outils de simulation en conception directement intégrés aux études de conception en tant que moteur du processus. Les conseillers ont conclu que tous les fabricants leaders dans leur secteur font appel à la simulation dans la phase de conception, contre seulement 75 % des entreprises jugées à la traîne. Leurs données ont montré que l'utilisation de la simulation dans le processus de conception avait un impact extrêmement positif sur la rentabilité globale de ces entreprises, tant en termes de délais de commercialisation que de coûts.



Maison mère  
Dassault Systèmes  
SolidWorks Corp.  
300 Baker Avenue  
Concord, MA 01742, EU  
Téléphone : +1-978-371-5011  
Email : info@solidworks.com

Siège européen  
Téléphone : +33-(0)4-13-10-80-20  
Email : infoeurope@solidworks.com

Bureau français  
Téléphone : +33 (0)1-61-62-73-61  
Email : infofrance@solidworks.com

