



Transformer vos développements produits en avantages concurrentiels

*Les meilleures pratiques pour développer
des produits plus intelligents*

Sommaire

2	Synthèse
2	Définition d'un produit plus intelligent
4	Pourquoi développer des produits plus intelligents ? Avantage concurrentiel
4	Nature des produits plus intelligents
5	Fabricant industriel ou éditeur de logiciels ? La frontière est ténue
7	Meilleures pratiques pour développer des produits plus intelligents
16	Vers un avantage concurrentiel

Synthèse

Des produits plus intelligents. Vous en avez entendu parler dans les journaux, les conseils d'administration, les communiqués de presse de vos concurrents. Qu'est-ce qu'un produit plus intelligent ? Comment les concevoir ? Comment les produire plus rapidement et plus efficacement que vos concurrents ?

L'objectif de ce livre blanc est d'explorer l'univers des produits plus intelligents, ainsi que les meilleures pratiques que les entreprises peuvent appliquer pour créer ces produits plus intelligents et gérer des technologies innovantes, notamment dans les domaines suivants :

- *Utilisation d'un processus de conception holistique incluant une gestion des exigences et des capacités de traçabilité dans toutes les disciplines d'ingénierie*
- *Adoption d'une approche orientée valeur et évaluation constante des méthodes d'optimisation des produits, des services et des projet*
- *Compréhension globale du produit dans un environnement système*
- *Partage avec les disciplines métiers dans l'entreprise d'une vue unique et partagée de l'ensemble des exigences produits*
- *Création d'une modélisation étendue en amont du cycle de développement, et utilisation de cette modélisation pour évaluer l'impact des changements au sein du système global*

Que votre secteur d'activité soit l'automobile, l'aérospatial, les télécommunications ou l'électronique, les tendances du marché incitent toutes les entreprises à fabriquer des produits toujours plus innovants avec des avancées technologiques logicielles, électroniques et matérielles qui offre une expérience personnalisée aux utilisateurs. Pour pouvoir créer ce nouveau type d'offres, il est essentiel d'adopter une stratégie de développement logiciel tournée vers l'utilisation de fonctionnalités de modélisation avancées qui optimisent l'intégration de vos différentes disciplines.

Définition d'un produit plus intelligent

En sortant de chez vous, votre voiture envoie un signal à votre domicile qui permet d'activer le système d'alarme, tandis que votre téléphone portable se synchronise automatiquement sur le dispositif de commande vocale de votre voiture. Votre GPS (Global Positioning System) analyse vos trajets récents, puis vous recommande un nouvel itinéraire qui permettra de réduire les coûts de carburant et d'éviter les embouteillages. Pour finir un message vous signale que le système ABS de votre voiture doit faire l'objet d'une révision et vous indique, après vérification de votre planning sur votre assistant personnel numérique (PDA – Personal Digital Assistant), des plages horaires appropriées pour prendre rendez-vous.

Les produits plus intelligents sont...

...instrumentés

Le potentiel des produits est en plein essor avec l'intégration des nouvelles technologies (détecteurs, mécanismes d'accès, caméras et systèmes GPS, par exemple) qui offrent un contexte et permettent de mesurer, détecter et évaluer un état précis, pour tout type d'application.

...interconnectés

La production de masse ne dicte plus la façon dont nous devons utiliser certains produits spécifiques. Lorsque des produits plus intelligents sont interconnectés au sein d'un écosystème, cela crée désormais des modèles de préférences en fonction du travail et du style de vie des personnes.

...intelligents

La gamme de produits utilisés permet désormais d'identifier le problème que vous tentez de résoudre. Ces systèmes peuvent répondre aux changements de manière rapide et précise, et obtenir de meilleurs résultats en prévoyant et en prévoyant et en optimisant les événements futurs.

Cet exemple est juste la partie émergée de l'iceberg. Partout dans le monde, les entreprises cherchent à révolutionner les tâches et les activités quotidiennes répétitives en se servant de technologies innovantes. Les produits ne sont plus perçus comme des solutions isolées, mais comme des composants d'un système plus vaste, capable de s'adapter à la personnalité de chaque utilisateur individuel ou de chaque entreprise. Comment ? Les fabricants utilisent les innovations logicielles, microélectroniques, mécaniques, ainsi que des dispositifs tels que des détecteurs ou mécanismes d'accès, qu'ils placent dans un portefeuille spécifique de « produits plus intelligents » basés sur des normes ouvertes, ce qui jusqu'ici était impossible. Ces produits plus intelligents le sont de plus en plus ; ils sont instrumentés en temps réel, et interconnectés à d'autres produits, à Internet et à des systèmes informatiques d'arrière-plan.

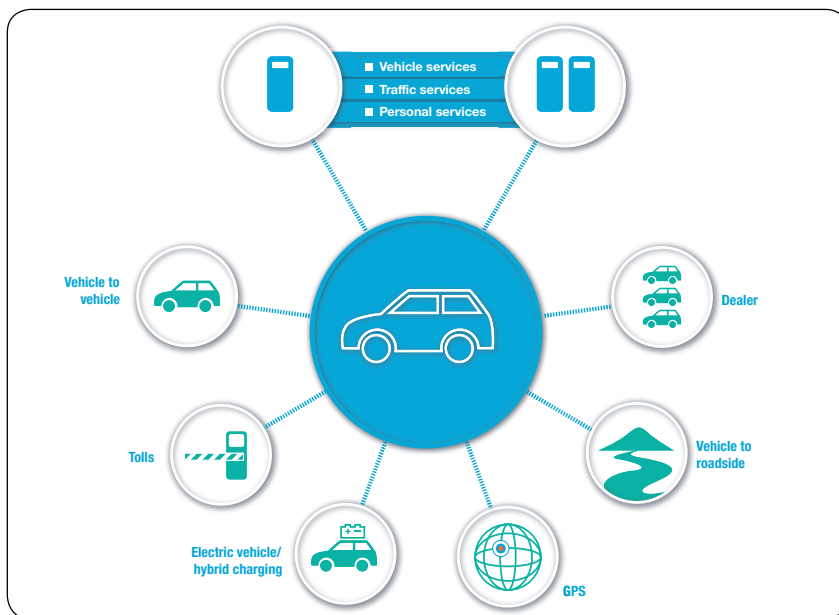


Figure 1 : Les produits plus intelligents sont extrêmement convergents et exigent un niveau élevé d'intelligence et d'intégration, inaccessible jusqu'à maintenant.

Une nouvelle couche de complexité

Les produits plus intelligents sont plus complexes ; ils exigent un nouveau paradigme en matière de conception, de création et d'évolution. Il suffit pour s'en convaincre de tenir compte des problèmes inhérents à la conception et à la fabrication de voitures plus intelligentes¹:

- *Le fonctionnement des véhicules modernes sophistiqués exige désormais des douzaines de microprocesseurs exécutant 100 millions de lignes de code (en comparaison, un avion de chasse exige 1,7 millions de lignes de code).*
- *La moitié des coûts de garantie sont liés à l'électronique et aux logiciels embarqués, qui coûtent environ 350 dollars par voiture aux constructeurs américains et 250 Euros par voiture aux constructeurs européens.*
- *Les coûts de composants logiciels et électroniques peuvent atteindre 40% du coût d'une voiture moderne, le logiciel représente dans certains cas un investissement d'environ 1 milliard de dollars.*
- *Dans une voiture haut de gamme, on compte de 2000 à 3000 fonctions indépendantes mais liées à des logiciels et regroupées en 250 à 300 fonctions utilisées par le conducteur et par les passagers.*

Pourquoi développer des produits plus intelligents ? Avantages concurrentiels

Les six milliards de personnes qui vivent sur la planète ont tous des besoins, des désirs, des espoirs et des approches uniques en matière de style de vie. Toutefois, les fabricants réalisent rapidement que l'individualité – l'expérience ressentie – peut constituer l'avantage concurrentiel de leurs offres. Les entreprises et les consommateurs peuvent désormais personnaliser leurs produits quotidiens (ces produits intègrent le contexte de leurs actions et s'adaptent pour mieux aider à obtenir les résultats escomptés). Cette exigence de produits plus intelligents conduit les fabricants et les fournisseurs de services à rechercher de nouvelles méthodes innovantes pour différencier leurs produits.

Nature des produits plus intelligents

Certains facteurs inhérents au marché (tels que la satisfaction clients) renforcent la tendance pour des produits plus intelligents ; leur fabrication oblige les entreprises à repenser la nature même des produits qu'ils proposent. En d'autres termes, la demande de produits plus intelligents exige davantage des fabricants qui souhaitent offrir une nouvelle expérience aux consommateurs. Et cette demande prend différentes formes.

Systèmes de systèmes

Comme si la conception et l'élaboration de systèmes complexes n'était pas déjà assez difficile, de nombreux produits actuels tels que les voitures ou avions sont en fait des systèmes de systèmes. Les différentes fonctions ne sont plus isolées dans des produits individuels, mais sont intégrées à des processus métier d'arrière-plan. Par exemple, dans le domaine de la sécurité automobile, les fournisseurs peuvent désormais offrir des services d'urgence et fournir aux secours toutes les informations relatives aux accidents, récupérées par les détecteurs du véhicule et transmises via le système de sécurité du véhicule, afin d'évaluer au plus vite le niveau de gravité des accidents automobiles.

Raccourcissement des cycles de vie des produits

Les consommateurs sont actuellement plus exigeants que jamais. Ils ne veulent pas uniquement posséder des produits les plus intelligents, ils les veulent aussi maintenant. Et avant même que vous y pensiez ils cherchent déjà la prochaine version. C'est pourquoi la durée de vie de nombreux produits (et plus particulièrement dans le domaine électronique) est de plus en plus courte. Les fabricants doivent donc privilégier les fonctions offertes plutôt que la qualité.

Technologie de télémétrie

Le service OnStar, développé par General Motors, est un service automatisé de télémétrie appliqué aux accidents, qui contacte les centres d'appel d'urgence en cas d'accident de la route. Des détecteurs d'impact communiquent avec le système embarqué OnStar, qui se connecte au centre d'appel OnStar et au système d'urgence 911. Ce service de télémétrie permet d'augmenter considérablement les chances de survie du conducteur et des passagers.

Cette technologie a fait ses preuves dans des situations réelles. Citons l'exemple d'un conducteur de véhicule équipé du service OnStar blessé lors d'un accident de voiture. Le véhicule a signalé le changement de vitesse (force d'impact) à un opérateur OnStar, qui a ensuite communiqué ces informations aux équipes de secours. Ces informations ont permis aux opérateurs du 911 d'envoyer rapidement les secours appropriés.

Cette même demande des consommateurs conduit à un raccourcissement des cycles de développement ; mais *rapidité de mise sur le marché* ne signifie pas que *planification est optimum*, ce qui rend encore plus difficile de saisir les opportunités de fenêtres de lancement qui sont de plus en plus courtes.

Les aspects mécaniques sont de plus en plus banalisés, et la valeur des produits est de plus en plus liée aux logiciels

Les composants matériels qui permettaient auparavant de différencier les produits sont banalisés, et il devient de plus en plus difficile de différencier les produits sur la seule base des composants électroniques qu'ils contiennent. Il y a encore quelques années, un lecteur MP3 c'était uniquement un dispositif de lecture de données au format MP3. Or à l'heure actuelle, les lecteurs MP3 doivent lire des morceaux de musique, mais pas seulement : ils doivent aussi contenir des bibliothèques, des vidéos, exécuter des applications, prendre en charge des messageries et offrir des jeux. Les dispositifs qui ne peuvent pas être facilement mis à jour avec de nouvelles fonctions deviennent vite obsolètes.

Fabricant ou société de développement de logiciels ? La frontière est ténue

En réalité, les fabricants de produits deviennent de nos jours des éditeurs de logiciels, qui intègrent les fonctionnalités technologiques des composants électriques, mécaniques et logiciels à une nouvelle génération de produits innovants. Malheureusement, de nombreuses entreprises ne possèdent tout simplement pas les compétences, les ressources ou les plates-formes de développement requises pour l'élaboration et l'intégration des logiciels intelligents.

Les équipes de développement de composants logiciels et matériels ont toujours travaillé de façon séparée et indépendante, mais à mesure que de nouvelles fonctionnalités logicielles prennent forme, ces deux disciplines doivent évoluer ensemble pour pouvoir offrir des composants de qualité élevée. C'est plus facile à dire qu'à faire, car les changements apportés sont susceptibles d'affecter les composants au sein d'équipes étendues, ce qui conduit à l'accroissement de la complexité de la gestion de projets, des tests et du contrôle des changements.

Véhicules hybrides hydrauliques

Eaton Corporation a développé des véhicules hybrides hydrauliques intégrant une technologie innovante pour véhicules urbains légers de livraison de colis (avec arrêts fréquents). Ces véhicules nouvelle génération combinent des systèmes mécaniques, hydrauliques et électriques gérés par logiciel, ce qui permet d'obtenir un système unique intégré.

Les véhicules hybrides sont dotés d'un logiciel intelligent qui optimise la consommation énergétique et diminue l'émission de gaz à effet de serre. Résultat : les entreprises telles qu'UPS ont vu leurs émissions de dioxyde de carbone diminuer de 40% et leur consommation de carburant diminuer de 60 à 70%, selon les chiffres de l'EPA (Environmental Protection Agency).

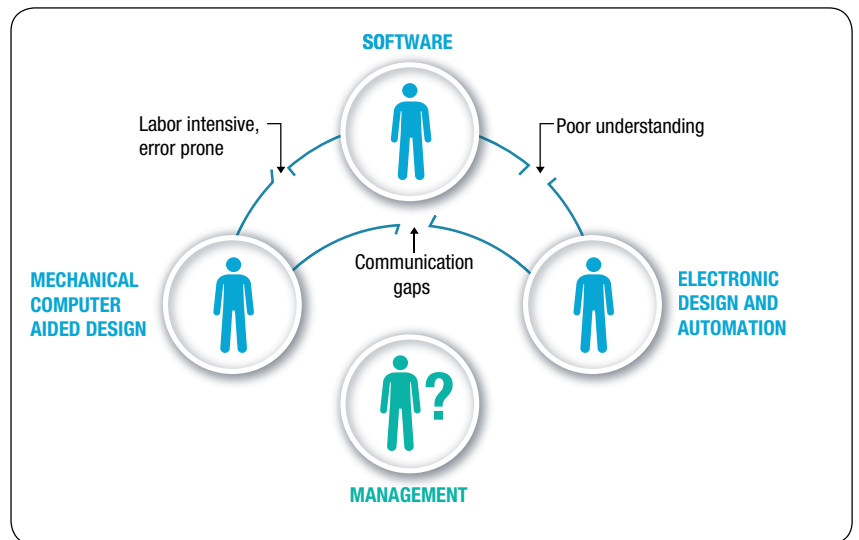


Figure 2 : Les écarts constatés entre les silos de développement vertical peuvent affecter la visibilité des projets, les réactions aux changements et le mappage des exigences.

Pour développer des produits plus intelligents, les entreprises doivent également s'assurer que leurs produits sont interconnectés avec les systèmes informatiques d'arrière-plan et Internet. Elles doivent apprendre à développer des produits capables de communiquer avec leurs écosystèmes à l'aide de protocoles standardisés, afin de répartir les silos traditionnels entre secteur informatique et systèmes, entreprises concurrentes, fournisseurs et gouvernements.

Implications d'une approche inefficace

Faute de s'adapter aux nouveaux défis que sont la création et la livraison de produits plus intelligents, l'image de marque d'une entreprise et ses résultats peuvent être affectés de façon significative. Aujourd'hui, la vitesse d'innovation implique une évolution rapide des entreprises, si elles veulent rester compétitives. Les risques liés à l'inaction sont lourds pour les entreprises :

Une vue globale

Grâce à une bonne compréhension de la façon dont les produits plus intelligents s'intègrent à leurs écosystèmes, les entreprises peuvent bénéficier des avantages suivants :

- Meilleure compréhension des exigences et contraintes système.
- Simplification du processus de conception grâce à l'accent mis sur l'interaction entre le système et l'environnement.
- Erreurs évitées grâce à la prise de décisions explicites en matière de conception et d'architecture (les décisions implicites sont souvent à l'origine d'erreurs).

- *Perte de leur position de leader au profit d'entreprises plus petites mais qui savent innover pour répondre à la demande du marché et aux menaces émanant de la concurrence*
- *Perte de chiffre d'affaires et des bénéfices liée à l'incapacité de raccourcir le cycle de développement des produits complexes sans réduire la qualité*
- *Augmentation des coûts de développement et de service client liée à l'identification des problèmes en fin de cycle de conception*

Meilleures pratiques à appliquer pour développer des produits plus intelligents

Comme nous l'avons vu, rester compétitif sur le marché actuel implique de gros changements au niveau de la valeur ajoutée des produits. À son tour, cette valeur ajoutée modifie la façon dont ces produits sont élaborés (passage d'une orientation coûts à une orientation innovation, l'aspect logiciel jouant un rôle majeur en termes d'avantage concurrentiel). Les moteurs de l'activité se déplacent d'une productivité locale vers un développement mondialisé. Et le processus de développement de produits lui-même est en pleine évolution, passant d'une gestion 3D avec Conception Assistée par Ordinateur (CAO) vers une conception de système holistique (incluant une gestion des exigences et une traçabilité dans toutes les disciplines, qu'il s'agisse de composants mécaniques, électriques ou logiciels).

ABB

ABB est un concepteur de technologies d'automatisation destinées à une large gamme de clients (industriels et publics). Avec une base clients tellement diversifiée que l'entreprise doit collecter avec une grande précision les principales exigences produits de chaque segment de marché. Grâce au déploiement d'un nouvel outil d'analyse multidimensionnelle, l'entreprise peut désormais identifier les fonctionnalités les plus importantes sur le marché, et décider ensuite des priorités de conception dans le but de créer des produits plus attractifs.

Une étude menée par Aberdeen Group fait ressortir que les entreprises dont les produits incluent davantage de logiciels sont mieux positionnés que ceux qui intègrent davantage de composants mécaniques ou électroniques.² Mais pour fournir des produits plus intelligents, les entreprises doivent se concentrer en priorité sur le développement logiciel, au sein d'une approche d'ingénierie des systèmes. Par ailleurs, de nos jours les produits ne sont jamais isolés : c'est pourquoi les entreprises doivent gérer des systèmes de systèmes qui composent l'écosystème global dans lequel se trouve le produit.

Déterminez les conceptions à réaliser et à commercialiser : quoi, quand et comment

Les premières questions que l'on doit se poser en matière de conception de produits plus intelligents sont les suivantes : quelles sont les conceptions à réaliser, quand faut-il les mettre sur le marché et comment optimiser la fourniture des fonctionnalités requises ?

Gestion de portefeuille

A l'heure actuelle, les décisions que vous prenez quant à votre portefeuille de produits déterminent si votre entreprise sera toujours présente sur le marché demain. La frontière est ténue entre succès et échec : c'est pourquoi les entreprises doivent prendre des décisions en s'appuyant sur des faits, et non sur des hypothèses, des agendas politiques, voire des intuitions ou l'opinion de celui qui parle le plus fort.

Malgré l'importance de ce que nous venons de souligner, la gestion de portefeuille constitue l'un des aspects les moins prioritaires du développement de nouveaux produits. Seules 25 % des entreprises réalisent un classement de priorités parmi leurs projets, et seuls 21 % des portefeuilles contiennent des projets à forte valeur ajoutée pour l'entreprise. Moins de 20 % des entreprises affichent un bon équilibre au sein de leurs portefeuilles.³ Par ailleurs, 76 % des entreprises possèdent un trop grand nombre de projets vs. leurs ressources disponibles, et seuls 21 % ont mis en place un système de gestion de portefeuille facilitant la sélection des meilleurs projets.⁴

Pour augmenter les chances de succès lors de la commercialisation d'un produit, les entreprises doivent mettre en avant la valeur. L'analyse de benchmark indique que les entreprises qui arrivent en tête dans le domaine de la gestion de portefeuille ont quatre fois plus de chances de réaliser une marge de 75 % ou davantage sur la vente de leurs produits présents sur le marché depuis moins de deux ans.⁵ Pour s'appuyer sur la valeur, les entreprises doivent continuellement évaluer les méthodes d'accroissement de la valeur via l'optimisation des produits, des services et des projets.

Accès mobile aux images médicales

Merge Healthcare offre aux professionnels du secteur médical un accès fiable et sécurisé à des images et dossiers médicaux complexes sur dispositifs mobiles. Les professionnels peuvent ainsi disposer à tout moment de ces images, où qu'ils se trouvent, et peuvent fournir un diagnostic d'urgence dans les meilleurs délais.

Cette disponibilité permanente des images a permis à Merge Healthcare de réduire ses coûts d'exploitation au sein des hôpitaux. Les solutions IBM Rational® présentes sur les systèmes mobiles facilitent la collaboration à l'échelle des équipes de développement (souvent réparties géographiquement) et la gestion des changements tout au long du cycle de vie des logiciels.

Gestion produits

Une gestion appropriée du portefeuille peut avoir un effet exponentiel sur la génération de valeur au sein d'une entreprise. Toutefois, la gestion du produit lui-même est tout aussi importante. En fait, les Chefs de produits jouent le plus souvent le rôle de responsable global du produit : ils portent l'entière responsabilité des activités stratégiques et tactiques qui conduisent au positionnement du produit sur le marché puis à son retrait.

Peu de facteurs sont aussi essentiels pour le succès d'une entreprise que les lancements de nouveaux produits : les marges sont plus élevées pour les produits qui sont sur le marché depuis moins de deux ans. En revanche, le succès d'un produit est peu probable si son lancement a échoué.

Le succès d'un produit est synonyme de génération de valeur (pour les clients) et de chiffre d'affaires (pour l'entreprise qui l'a créé). Mais pour générer de la valeur ajoutée et du chiffre d'affaires, les Chefs de produits doivent définir leur segment cible et bien comprendre les besoins des clients. S'ils souhaitent développer un produit capable de générer de la valeur compensant le coût de développement, les Chefs de produits doivent également bien comprendre la valeur de différentes fonctions appliquées à différents clients. S'ils parviennent à fournir les fonctions appropriées au groupe approprié de clients (et au moment approprié), un produit peut parfaitement générer à la fois de la valeur ajoutée et du chiffre d'affaires.

Westinghouse Rail Systems (Australie)

Pour la commercialisation de ses solutions de signalisation et de contrôle en Asie du Sud-Est, WRSA (Westinghouse Rail Systems Australia) avait besoin de développer ses offres en conformité à un certain nombre de normes de sécurité et de fiabilité à l'échelle nationale et internationale. Difficulté supplémentaire, l'entreprise devait faire preuve d'innovation technologique tout en affichant une compatibilité avec les équipements précédents (en effet, les clients ne souhaitaient pas, dans la plupart des cas, mettre à jour leur infrastructure de signalisation ferroviaire complète).

WRSA a donc déployé une solution uniforme de gestion des exigences et des configurations permettant aux concepteurs de l'entreprise (où qu'ils se trouvent) de passer en douceur d'un projet à l'autre sans rupture au sein des plannings de développement. L'entreprise souhaitait en outre s'appuyer sur cette souplesse de conception pour personnaliser ses offres et répondre ainsi aux besoins spécifiques de chaque zone géographique de commercialisation de ses solutions.

Garantie de respect des exigences des clients

Pour maximiser leurs chances de succès, les entreprises doivent s'assurer que leurs produits intelligents offriront les capacités définies (non seulement par les clients, mais aussi par le marché) et vérifier la façon dont le produit fonctionnera en tant que système. Une bonne compréhension du produit replacée dans un contexte système permettra de définir un cahier des charges grâce auquel il sera possible de déterminer ce que le système fera, et comment il le fera.

Avant l'apparition des fonctions de collaboration dans les environnements de développement, les processus d'entreprise étaient isolés ; les seules communications étaient constituées par les transmissions d'informations formelles d'un processus à l'autre. Sur la base des travaux de recherche effectués, le service marketing définissait les fonctions produit requises et les a transmises au service de conception. Les concepteurs prenaient en compte ces exigences lors de la création de la conception maîtresse, documentée en schémas 2D ou en modèles informatiques 3D.

Cette approche a généré deux types de problèmes. Tout d'abord, les ingénieurs devaient interpréter les exigences du marché, car les fonctions requises ou le « pourquoi » étaient rarement indiquées. Par exemple, une exigence marché pouvait stipuler le besoin pour un porte-gobelet dans une voiture, sans spécification complémentaire. Résultat : les voitures actuelles sont équipées de porte-gobelet dont l'usage est peu pratique, ou qui bloque l'accès à d'autres équipements ; il est souvent installé au-dessus de l'ordinateur de bord (avec le risque de renverser les boissons).

Le deuxième problème était le suivant : avec l'augmentation des logiciels dans les produits intelligents, les moyens de satisfaire les exigences ont fortement évolué, tandis que les moyens de communication de ces exigences n'ont, eux, guère évolué. Auparavant, le cahier des charges d'un lecteur MP3 incluait le contrôle de volume, ce qui impliquait la présence d'un bouton de volume (composant matériel) et d'un contrôleur de volume (composant électronique). Cette exigence s'articulait autour de la conception du produit,

Delphi

Delphi, fournisseur de systèmes électroniques mobiles et de transport à l'échelle internationale, souhaitait automatiser sa gestion des exigences afin de réaliser des économies via une réutilisation des composants au sein de ses équipes de développement, réparties géographiquement. L'entreprise a mis l'accent sur la communication et sur la collaboration afin de partager les exigences entre les différents projets. Cela a permis de gagner du temps et de l'argent, tout en accélérant les mises sur le marché des nouveaux produits.

via l'ajout d'un document aux modèles (bouton de volume et composants électroniques sous-jacents). A l'heure actuelle, les exigences s'orientent vers des courbes de volume définies par l'utilisateur avec égaliseur, le tout étant pris en charge par un logiciel. Par conséquent, les exigences doivent être comprises non pas au niveau du document, mais au niveau de la formulation. De plus, ces exigences doivent être associées à des capacités système spécifiques, plutôt qu'à de simples modules logiciels.

Pour répondre correctement aux exigences, le service marketing doit être capable de spécifier l'intention qui se trouve derrière les fonctions produits. De cette façon, les responsables du marketing peuvent guider les décisions de développement à l'avance, et non après la conception du produit. Pour éviter tout malentendu de communication, toutes les disciplines représentées dans l'entreprise (ingénierie, assurance qualité et affaires juridiques internationales, ainsi que fournisseurs et clients, entre autres) doivent disposer d'une vue unique et partagée de toutes les exigences produits. Enfin, le cahier des charges doit permettre d'effectuer les tests qualité par rapport aux besoins marketing initiaux.

Océ

Océ, un leader international de technologies de gestion des documents numériques, conçoit des applications logicielles avancées qui permettent d'acheminer des documents et des données sur les réseaux Intranet et internet vers des systèmes d'impression et des archives de stockage. Souhaitant ajouter l'imprimante feuille à feuille la plus rapide du monde à son portefeuille d'offres, l'entreprise a relevé le défi du développement d'un système de contrôle capable de réaliser un suivi précis de douzaines de feuilles de papier acheminées simultanément dans l'imprimante.

Pour cela, elle s'est appuyée sur une stratégie de développement basée sur les modèles, afin de décomposer le système d'impression complexe en sous-systèmes de taille réduite, plus simples à concevoir. Par ailleurs, grâce à l'orientation objet et aux fonctions du développement basé sur les modèles, Océ a pu aboutir à un taux élevé de réutilisation de composants au sein de cette nouvelle solution d'impression. Cette stratégie de conception permet de raccourcir les délais de mise sur le marché, d'accroître l'efficacité et d'améliorer la qualité globale.

Gérer la complexité grâce à la modélisation

Les infrastructures nécessaires à l'élaboration de produits plus intelligents sont généralement complexes, ce qui oblige les entreprises à adopter une stratégie de modélisation à l'échelle du système entier (et non pas uniquement au niveau du produit physique, mais en tenant compte de son environnement) : c'est un système de systèmes. Grâce à la modélisation du système complet plus en amont dans le processus de développement, les entreprises peuvent simuler différentes solutions produits et architecturaux, en début de processus de développement (c'est-à-dire à un moment où les changements représentent un coût bien moindre).

A partir de ces modèles de système, les entreprises peuvent réaliser des études afin de déterminer les choix qui ont le plus de sens, et prévoir les comportements du système et de ses structures. Une fois les comportements déterminés, elles peuvent créer les structures logiques correspondantes et effectuer le mappage des fonctions produit aux parties appropriées du système. Cela peut nécessiter un large éventail de modèles, qui vous aideront à bien comprendre le système avant la conception physique du produit.

Une fois la conception globale du système bien en place, l'entreprise peut commencer à concevoir les composants logiciels, mécaniques et électroniques. Le modèle de système offre un point de synchronisation entre ces différentes disciplines, en permettant à chacune d'entre elles de créer ses propres modèles, puis en assurant la coordination de ceux-ci.

La modélisation des relations entre les différentes exigences et fonctions système (y compris les fonctions logicielles) permet aux entreprises :

- *De s'assurer que les exigences sont respectées et que leurs objectifs sont atteints*
- *De concevoir et d'automatiser des tests de développement logiciel*
- *De générer automatiquement le code logiciel afin de mettre en œuvre des fonctionnalités spécifiques*

La modélisation système permet de bénéficier d'un mécanisme d'abstraction qui permet de bien comprendre le système dans son ensemble. Cela évite les situations dans lesquelles la complexité système risque d'obscurcir la vue d'ensemble. Ainsi, les décisions architecturales peuvent être prises en toute connaissance de cause, et non accidentellement ou après-coup ; ce mécanisme permet de s'assurer que le produit répond aux exigences des clients et du marché, à toutes les phases du développement.

BAE Systems Australia

BAE Systems Australia est un concepteur de systèmes militaires intégrés et de solutions destinées à l'Australian Defence Force. Auparavant, l'entreprise ne parvenait pas à coordonner efficacement les efforts de ses centaines de développeurs géographiquement dispersés ce qui entraînait le redoublement des tâches exécutées. L'entreprise ne parvenait pas non plus à appliquer les meilleures pratiques de conception, car les outils de gestion des exigences différaient entre les équipes et les projets.

L'organisation a mis en place une solution unifiée de gestion des exigences afin de prendre en charge l'analyse des exigences pour tous les projets et propositions. Désormais, les concepteurs peuvent maximiser la réutilisation des exigences pour toutes les phases du développement, ce qui a facilité la résolution des bogues et a raccourci les délais de mise sur le marché.

Gestion des changements

En dépit des efforts de conception, les changements apportés à une conception produit restent inévitablement d'actualité, car la dynamique du marché et les besoins des clients sont constamment susceptibles d'évoluer. Or, bien comprendre l'effet d'un changement au niveau de la conception des produits plus intelligents représente un réel défi. Auparavant, la recherche des composants mécaniques affectés par un changement apporté à un autre composant mécanique impliquait ni plus ni moins une 'traversée' de la structure du produit.

Mais les produits intelligents sont beaucoup plus complexes ; par conséquent, si un changement apporté à un composant mécanique peut affecter un ou plusieurs composants électroniques, chacun d'entre eux pouvant être contrôlé par un logiciel. Identifier des éléments affectés est déjà complexe, mais la vraie clé réside dans la compréhension de la signification d'un changement (description des modifications à apporter, détermination des coûts associés, équilibrage de ces coûts par rapport aux bénéfices attendus, vérification que le produit répond toujours aux critères de qualité et de performances du client, du marché, une fois le changement réalisé).

La modélisation permet d'effectuer des analyses via la simulation, l'évaluation de l'effet d'un changement sur le système entier, au sein d'un réseau étendu d'interdépendances complexes. La modélisation système permet également d'explorer l'effet d'un changement sur l'équipe de développement dispersée géographiquement, et sur la chaîne logistique. Par exemple, un changement peut nécessiter l'utilisation d'une pièce fabriquée par un autre fournisseur, qui travaille au sein d'une autre structure contractuelle : cela signifie que l'acheteur sera peut être impliqué dans le processus de changement.

La clé d'une gestion réussie des changements est l'intégration des différentes disciplines d'ingénierie, des outils et applications, ainsi que des processus d'arrière-plan liés au développement du produit. Grâce à la collaboration et au partage d'informations, les changements peuvent être apportés plus intelligemment, en connaissant les résultats finaux des changements avant que le produit ne soit dans les mains du client.

Philips Medical Systems

Philips Medical Systems est un fabricant d'équipements médicaux (équipements de radiologie, ultra-son, de médecine nucléaire et d'imagerie médicale) et de systèmes informatiques utilisés pour ces équipements. Son équipe de développement répartie sur trois continents et son approche du développement en cascade ont entraîné d'importants problèmes lors de la modification des plans de conception à mi-parcours d'un projet.

L'entreprise a ensuite adopté une approche de développement itératif avec mise en application des meilleures pratiques et utilisation d'outils intégrés destinés aux équipes de développement géographiquement dispersées. Dans le cadre de son nouveau plan de conception, Philips Medical Systems peut prendre en charge des conceptions d'applications sur sites multiples et répondre plus rapidement aux évolutions de priorités et aux besoins métier, tout en offrant des systèmes logiciels de qualité qui associent diminution du risque et augmentation de la productivité.

Transformation du développement logiciel en initiative métier stratégique

Les entreprises spécialisées dans les technologies d'ingénierie mécanique ne se sont pas obligatoirement préparées à l'augmentation du contenu logiciel au sein de leurs produits. En particulier, elles n'ont pas nécessairement adopté de bonnes méthodologies en matière de développement logiciel.

Développement par modèle

Tout comme le développement mécanique, le développement logiciel doit prendre comme base les modèles. Grâce à l'utilisation de modèles, les ingénieurs logiciels peuvent analyser plus clairement les exigences, définir les spécifications de conception, tester les concepts système à l'aide de simulations et générer automatiquement le code en vue d'un déploiement direct sur l'équipement cible. Les équipes peuvent accroître la productivité et diminuer leurs effectifs, standardiser les processus et automatiser les tâches répétitives pour améliorer l'efficacité des équipes tout en réduisant la durée de génération de valeur. Elles peuvent aussi renforcer la mise en conformité réglementaire via l'utilisation de données et de tableaux de bord documentés.

Grâce au développement par modèles, les sociétés de télécommunications ont pu constater des améliorations de productivité (46% de diminution des retards de planning et 49% d'annulations).⁶ Comme pour le développement mécanique, les résultats du développement par modèle partent du processus de développement (sous la forme d'une diminution du nombre de prototypes et de maquettes physiques).

Collaboration entre les groupes de développement : augmentation de la visibilité, suppression des silos

Au fur et à mesure de l'évolution du développement logiciel à l'échelle mondiale, la visibilité des activités des différentes équipes a diminué. En effet, vous ne pouvez plus traverser le couloir pour travailler en collaboration avec un collègue dès lors que ce collègue peut se trouver à l'autre bout du pays, voire du monde. Actuellement, les équipes de développement doivent s'appuyer sur les connections Internet, ainsi qu'une plate-forme de développement unifiée pour établir des localisations virtuelles.

Une plateforme unifiée permet de supprimer les silos de développement via l'intégration d'applications, le partage de connaissances et des données d'état du projet (par l'intermédiaire de tableaux de bord de gestion). A son tour, la qualité logicielle est améliorée suite à la diminution des refontes, à l'optimisation du suivi de projet et à l'augmentation de la satisfaction de l'équipe. En s'appuyant sur l'expérience d'IBM, les développeurs peuvent réduire le gaspillage de refontes (à hauteur de 25 à 50%) en collaborant au niveau des éléments de travail, des défauts et des erreurs de conception.

Gouvernance et mesures

Parmi les aspects souvent négligés du développement logiciel, citons la capacité à mesurer et à contrôler les performances de processus. En fait, c'est la gouvernance et non la puissance informatique qui constitue généralement la clé de l'accroissement de la productivité globale d'une entreprise. Et pour améliorer le développement logiciel, il est souvent utile d'utiliser une méthode en quatre étapes pour mesurer l'amélioration des fonctionnalités :

- *Phase 1 : Choix et définition d'objectifs métier.*
- *Phase 2 : Détermination des composants de la solution.*
- *Phase 3 : Accélération et surveillance de l'adoption de la solution.*
- *Phase 4 : Revue des résultats et communication correspondante.*

L'utilisation d'un cadre d'amélioration des fonctionnalités permet de réussir une transformation contrôlée et incrémentale de la livraison de logiciels. Elle permet également d'accélérer l'adoption de ressources prêtes à l'emploi, de bénéficier de commentaires sur le processus métier et de regrouper les expériences.



Comment gagner un avantage concurrentiel

Récemment, le développement logiciel a connu un tournant important de son histoire grâce à la création de nombreux produits à succès, ce qui a généré des résultats significatifs pour les entreprises. Bénéficier d'une vue holistique du développement produits est essentiel pour pouvoir appréhender la valeur véhiculée par les produits plus intelligents. Les entreprises ne peuvent plus se permettre de laisser les produits évoluer tout seuls, elles ne peuvent plus se permettre d'ajouter des fonctionnalités après-coup. Elles doivent être aussi rigoureuses en termes de développement logiciel que dans les autres disciplines, elles doivent, avant d'appliquer des changements, déterminer leurs effets dans les différents services, au sein des entreprises, voire au sein des écosystèmes informatiques. Dans ce contexte, IBM occupe une place de précurseur dans le domaine de l'optimisation du développement logiciel, afin de vous aider à concevoir et à livrer les produits plus intelligents plébiscités par vos clients, avant que quelqu'un d'autre ne le fasse à votre place.

Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur les logiciels IBM Rational et sur la façon dont ils peuvent aider votre entreprise à mettre sur le marché des produits plus intelligents, plus efficacement, contactez votre représentant IBM ou visitez le site :

ibm.com/software/applications/plm/rational.html

Notes

- 1 Robert Charette, "This Car Runs on Code," *IEEE Spectrum*, Février 2009.
- 2 Michelle Boucher and David Houlihan, "System Design: New Product Development for Mechatronics," Aberdeen Group, janvier 2008.
- 3, 4 Robert Cooper and Scott Edgett, "Ten Ways to Make Better Portfolio and Project Selection Decisions," *Visions*, PDMA, juin 2006.
- 5 Jim Brown, "The Product Portfolio Management Benchmark Report: Achieving Maximum Product Value," Aberdeen Group, août 2006.
- 6 Dr. Jerry Krasner, "Gaining a Competitive Design Advantage in the New Telecom/Datacom Marketplace," *Embedded Market Forecasters*, juin 2008.

© Copyright IBM Corporation 2009

Compagnie IBM France
17 avenue de l'Europe
92275 Bois Colombes Cedex

Imprimé en France
Juillet 2009
Tous droits réservés

IBM, le logo IBM, ibm.com et Rational sont des marques déposées d'International Business Machines Corporation aux Etats-Unis et/ou dans certains autres pays. Si ces marques et d'autres marques d'IBM sont accompagnées d'un symbole de marque (@ ou ™), ces symboles signalent des marques d'IBM aux États-Unis à la date de publication de ce document. Ces marques peuvent également exister et éventuellement avoir été enregistrées dans d'autres pays. La liste des marques IBM actualisée est disponible sur Internet, dans la rubrique consacrée au copyright et aux marques du site ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Les autres noms de sociétés, de produits ou de services peuvent appartenir à des tiers.

Le fait que des produits ou des services IBM soient mentionnés dans le présent document ne signifie pas qu'IBM ait l'intention de les commercialiser dans tous les pays où elle exerce une activité.

Les informations contenues dans la présente documentation sont fournies à des fins d'information uniquement. Même si tout a été mis en œuvre pour vérifier l'intégrité et l'exactitude des informations contenues dans la présente documentation, ces dernières sont fournies « en l'état », sans aucune garantie, explicite ou implicite. De plus, ces informations sont basées sur les plans et la stratégie de produits actuels d'IBM, lesquels sont sujets à modification par IBM sans préavis. IBM ne peut être tenu pour responsable de tout dommage émanant de l'utilisation de, ou sinon associée à la présente documentation ou toute autre documentation. Aucun élément présent dans cette documentation n'a pour objet, ni n'aura pour effet, de créer une quelconque garantie ou représentation de la part d'IBM (ou de ses fournisseurs ou concédants de licence) ou de modifier les conditions du contrat de licence en vigueur régissant l'utilisation des logiciels IBM.