

Compréhension de

**L'INGÉNIERIE DE FABRICATION**

dans Windchill

## Sommaire

Pourquoi l'ingénierie de fabrication est importante .....	3
Avantages de l'ingénierie de fabrication .....	4
Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill.....	5
Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill.....	6
Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill.....	7
Le regard des experts .....	8
Perspective client .....	9
Étude de cas des avantages obtenus.....	10
L'ingénieur de fabrication à l'œuvre .....	11
Guide des systèmes connectés.....	12
En savoir plus .....	13



## Pourquoi l'ingénierie de fabrication est importante

**L'ingénierie de fabrication**, utilisant des outils et des méthodes basés sur des modèles, englobe toutes les tâches de préparation de la production nécessaires au lancement des produits, y compris l'excellence opérationnelle. Sont incluses les tâches liées aux processus et qui comprennent la collaboration avec les concepteurs entre les projets et les sites. Si une modification a lieu en amont, les ingénieurs de fabrication savent comment la gérer en aval. Les livrables vont de la nomenclature de fabrication aux données de processus soutenant l'acheminement et la planification à l'élaboration des instructions de travail et à l'agencement de l'usine.

### ENJEUX

La nature chronophage de la préparation de la production, associée à la nécessité de maintenir les instructions de travail à jour dans divers centres de conception, configurations de produit et usines de fabrication, est un aspect complexe. À cela s'ajoutent de nombreuses modifications d'ingénierie, lesquelles compliquent davantage le rôle des ingénieurs de la fabrication.

Lorsque les services de R&D et de fabrication opèrent dans des systèmes en silo, il n'y a aucun moyen efficace de définir et de mettre à jour les livrables de fabrication en parallèle. Les concepteurs ne peuvent pas identifier ou indiquer comment les modifications affectent la préparation de la production, les problèmes sont identifiés trop tard dans le processus de développement et l'alignement sur les modifications de la conception des produits n'a lieu qu'une fois ces modifications partagées manuellement.

### CONSÉQUENCES

**Retards dans la mise sur le marché** – Une communication unilatérale au niveau du développement de produits empêche le feedback et limite la visibilité sur les exigences des produits, et le service de fabrication n'est alors pas informé. Les modifications de dernière minute ont des effets en cascade qui entraînent des retards de production et des coûts supplémentaires.

**Qualité médiocre** – La qualité médiocre des données et un manque d'alignement sur les caractéristiques clés des produits provoquent des erreurs de configuration et des problèmes de qualité. Des contrôles qualité appropriés ne sont pas définis à l'avance et le traitement manuel des données augmente les risques d'erreurs.

**Manque d'efficacité** – Les concepteurs ne prennent pas en compte les capacités de l'usine et/ou l'environnement permettant une fabrication efficace et gérant spécialement la variabilité des produits. D'autres retards se produisent en raison d'un réoutillage inutile ou du travail de sous-traitance.

**Coûts supplémentaires** – Les problèmes ou les arrêts au niveau de la production ont un coût extrêmement élevé. La reprise au niveau de la production augmente les coûts et compromet la prévisibilité des cycles de sortie des produits. La diversité des produits nuit à l'efficacité opérationnelle, ce qui complique les processus et introduit des erreurs.

## Avantages de l'ingénierie de fabrication

Dans Windchill, l'**ingénierie de fabrication** simplifie la transition entre la conception de produits et la planification de la fabrication, notamment des structures, des transformations 3D et de la logique de configuration, toutes les personnes restant ainsi synchronisées. Les ingénieurs de fabrication définissent et gèrent les processus de fabrication des pièces, l'assemblage des produits finaux et l'inspection/la création du contenu. La gestion unifiée des modifications et la visibilité accrue entre les disciplines assurent une collaboration étroite et des tâches en parallèle.

### ASSOCIATIVITÉ ET TRAÇABILITÉ

Exploitez les visualisations gérées par configuration pour créer des livrables associatifs prêts à être fabriqués. Les deux mondes de l'ingénierie et de la production partagent une vue commune sur leurs données et leurs processus.

### DÉLAIS D'EXÉCUTION

Concevez du premier coup des versions correctes des produits, basées sur le feedback tout au long du processus de développement entier et sur des données partagées, présentées dans différentes vues (parallèles et travail en série). Effectuez les modifications signalées plus rapidement et plus souvent à l'aide de gammes et d'instructions de travail connectées.

### EFFICACITÉ

Réduisez les charges de travail en automatisant la préparation des nomenclatures de fabrication spécifiques à l'usine, des gammes et des instructions de travail, tout en étant en mesure de concevoir des flux optimum en fonction des différences locales dans l'automatisation de l'usine et les lignes de production. Les visualisations gérées par configuration permettent de trouver plus facilement une solution.

### COÛT

Réduisez les coûts : les ingénieurs prennent des décisions basées sur les faits pendant le développement, garantissant que les produits sont fabriqués selon des attentes en termes de coûts définies tôt.

### QUALITÉ

Réduisez le nombre de produits mal configurés grâce à une qualité accrue des données produit, à des validations des processus numériques et à la gestion des caractéristiques de contrôle.

# Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill

La liste suivante des principales fonctionnalités d'ingénierie de fabrication de Windchill n'est pas exhaustive. Cette liste et ces définitions visent à présenter rapidement les outils les plus importants pour un utilisateur standard de la fabrication d'ingénierie.

## Transformation de la nomenclature de fabrication

Une nomenclature de fabrication comprend l'ensemble des pièces, du conditionnement, des étiquettes et des assemblages nécessaires pour fabriquer et expédier un produit fini aux clients. Windchill fournit une interface utilisateur graphique et associative qui permet à l'ingénieur de fabrication de transformer la nomenclature, exploitant des données 3D et des métadonnées structurées avec une traçabilité systématique (liens équivalents) et un rapprochement entre les nomenclatures associées. [En savoir plus.](#)

## Définition spécifique à l'usine

Des nomenclatures de fabrication peuvent être définies pour représenter la manière dont les produits sont fabriqués dans les différentes usines d'une entreprise. La définition des pièces est étendue afin que les services intervenant au niveau de l'usine interagissent avec les pièces et les augmentent par des informations spécifiques à l'usine.

[En savoir plus.](#)

## Planification du processus de fabrication

Les utilisateurs définissent des gammes spécifiques à l'usine (par exemple, des opérations pour fabriquer, assembler, réparer et inspecter les pièces). Ils allouent les ressources/pièces à l'aide de fonctionnalités de glisser-déposer et gèrent les configurations de fabrication avec le contrôle des révisions, la gestion du cycle de vie, l'efficacité et le contrôle d'accès. Les outils de workflow et de notification sont partagés entre la conception et la fabrication.

[En savoir plus.](#)

## Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill

### Élaboration des instructions de travail

Générez dynamiquement des instructions de travail pour une configuration spécifique d'une gamme. Les instructions de travail d'assemblage définissent les procédures et les étapes « écrites » et/ou « visuelles » nécessaires pour fabriquer et/ou assembler une pièce, un composant, un assemblage ou un produit complet (définition du routage de la fabrication) avant la production. [En savoir plus.](#)

### Vérification et simulation du processus de fabrication

La vérification et la simulation de la fabrication permettent de comprendre comment les conceptions se comportent dans des conditions réelles. Windchill s'intègre à des solutions de simulation de fabrication/mise en service virtuelle tierces (ESI, IPS, Rockwell Emulate3D) et aux processus qu'elles couvrent (par exemple, intégration en un clic aux solutions ESI) pour le fabricant et la simulation d'assemblage, afin de permettre une ingénierie concourante et une optimisation à travers les domaines, y compris Crash, Safety, NVH, Energy, Heat Treatment, Flow, Electromagnetics et CFD. [En savoir plus.](#)

### Gestion des ressources de fabrication

La gestion des ressources de fabrication est la gestion des ressources nécessaires dans l'atelier pendant la production, la maintenance, l'inspection ou la réparation des pièces. Ces ressources sont normalement associées à des contraintes de coût, de temps ou techniques. Les ressources peuvent être physiques (par exemple, postes de charge, outillage, matières consommables) ou être des qualifications.

## Fonctionnalités d'ingénierie de fabrication principales de Windchill

### Matières premières et pièces semi-finies

Une collaboration plus étroite entre la conception et la planification de la fabrication au niveau des pièces semi-finies réduit les délais d'introduction de nouveaux produits grâce à une meilleure gestion des ressources de fabrication. Définissez la nomenclature des matières premières et des pièces semi-finies pour les pièces fabriquées, les gammes pour les matières premières et les pièces semi-finies, et les pièces à mettre au rebut et de montage pour les matières premières. Définissez la nomenclature coproduite des pièces fabriquées simultanément. [En savoir plus.](#)

### Intégration ERP/MES

L'intégration en entreprise des flux (gammes/routages), et non pas simplement des données (pièces/nomenclatures), est possible grâce à la publication de Windchill vers vos systèmes MES et ERP. Cela évite d'avoir plusieurs systèmes contrôlant les mêmes données en même temps. [En savoir plus.](#)

### Inspection de la qualité avec les caractéristiques de contrôle

Dans un processus, une pièce, un assemblage ou un système, les caractéristiques de contrôle sont les caractéristiques fonctionnelles ou les propriétés géométriques ou matérielles pouvant être définies, mesurées ou quantifiées, et pour lesquelles un contrôle de variation ou d'écart est nécessaire. Les caractéristiques de contrôle sont toutes allouées aux opérations de gamme à des fins de contrôle qualité. En production, les caractéristiques de contrôle lisibles par la machine sont associées aux données IoT pour corrélérer les paramètres de processus à des résultats de qualité à l'aide de l'analyse statistique et de l'apprentissage automatique. Cela permet un feedback en boucle fermée au niveau de la conception/simulation des produits et des processus. [En savoir plus.](#)

## Le regard des experts



### JEAN-CLAUDE NIYONKURU

Directeur principal, Gestion des processus de fabrication, PTC



*L'un des défis majeurs de la transformation de la fabrication est qu'elle peut être semblable insurmontable. Restez simple, commencez modestement, et grandissez dans ce sens. »*

La gestion des processus de fabrication ne concerne pas que la partie restreinte liée à la planification des processus : elle concerne également la vision d'ensemble montrant comment passer de la conception à l'atelier. Windchill fournit une plateforme où tous les livrables sont à la portée de toute l'entreprise, ce qui permet une conception n'importe où, une fabrication n'importe où et une maintenance n'importe où.



## Perspective client



### **SIMON STORBJERG**

Responsable du cycle de vie des  
produits numériques  
Vestas



*Nous pouvons maintenant nous appuyer sur une continuité numérique, des données d'ingénierie à la fabrication. »*



Pour livrer des produits à l'échelle mondiale, Vestas doit exécuter le développement de produits et l'ingénierie de fabrication en parallèle, ce qui nécessite le développement collaboratif des nomenclatures d'ingénierie et de fabrication. Avec Windchill comme source de vérité faisant autorité, Vestas a accéléré le processus de préparation des données pour la fabrication et réduit les erreurs dans la nomenclature de fabrication grâce à une traçabilité accrue. Vestas a également automatisé des processus tels que l'intégration des données dans l'ERP et la génération d'instructions de travail.

## Étude de cas des avantages obtenus

### FRESENIUS MEDICAL CARE (FMC)

Fresenius Medical Care (FMC) est un fournisseur de produits et de services de santé destinés aux personnes souffrant d'insuffisance rénale ou d'insuffisance rénale chronique. Il gère 40 sites de production sur tous les continents et fournit des produits de dialyse tels que des machines de dialyses, des dialyseurs et les produits jetables connexes.

#### ENJEU

FMC a réussi en se développant de manière hétérogène, et très locale, ce qui était la bonne tactique à l'époque. Toutefois, aujourd'hui, développer un seul appareil pour une région et pour un marché n'a plus de sens. FMC a besoin d'une approche globale pour gagner en efficacité et augmenter son rythme d'innovation. L'ingénierie et la fabrication doivent coopérer pendant le développement sur tous leurs sites à travers le monde.

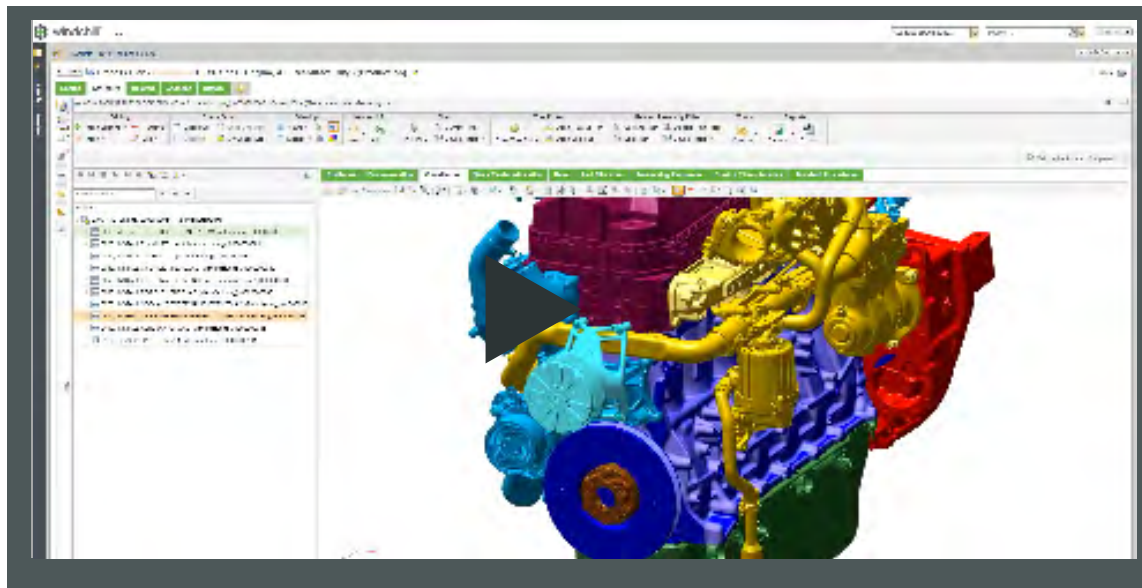
#### SOLUTION :

Avec l'atout du soutien de la direction, FMC a mis en œuvre la nomenclature de fabrication avec la gestion des processus de fabrication dans Windchill, en tant que plateforme partagée avec l'ingénierie et toute l'entreprise. Les ingénieurs de l'entreprise sont globalement responsables de leurs produits et surveillent le fonctionnement du réseau de production. Les ingénieurs de l'usine ont également une flexibilité pour examiner comment, par exemple, une machine est fabriquée dans l'usine A par rapport à l'usine B.

*« Des produits meilleurs et plus abordables et, en outre, un traitement plus abordable pour nos patients. Windchill nous aide vraiment à collaborer au niveau mondial et à concevoir n'importe où, à fabriquer n'importe où et à livrer n'importe où. Pouvoir introduire des modifications de produit plus rapidement d'une manière plus cohésive et transparente est un avantage énorme pour nous, car nos modifications de produit visent souvent à introduire de nouvelles fonctionnalités remplaçant des composants qui n'étaient pas si fiables par plus de composants plus fiables, certaines modifications de produit allant réduire les coûts des produits et du traitement. » [En savoir plus](#)*

## L'ingénieur de fabrication à l'œuvre

Permettre aux informations de circuler entre l'ingénierie et la fabrication est crucial pour l'amélioration continue. Découvrez comment Volvo Trucks exploite Windchill pour permettre cette collaboration tout en accélérant la mise sur le marché et en réduisant les coûts.



**NOMENCLATURE D'ÉTUDE CONFIGURABLE**



**AVIS DE MODIFICATION**



**MISE À JOUR DE LA NOMENCLATURE D'ÉTUDE**



**COMPARAISON VISUELLE DES NOMENCLATURES**



**VÉRIFICATION & SIMULATION**



**MISE À JOUR DES GAMMES**



**MISE À JOUR DES INSTRUCTIONS DE TRAVAIL**



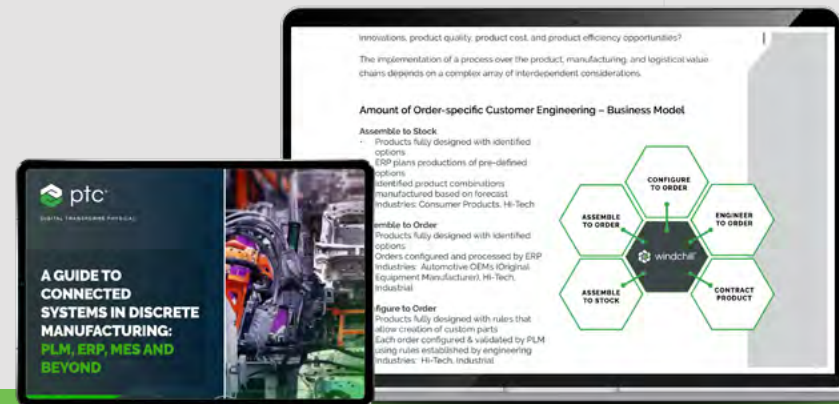
**GESTION DE LA QUALITÉ EN BOUCLE FERMÉE**



## Guide des systèmes connectés

Dans le monde dynamique de la fabrication discrète, les entreprises doivent faire face à une concurrence acharnée et à l'évolution des attentes des clients. Pour survivre dans cet environnement, elles doivent innover, améliorer la qualité des produits et gérer les coûts, tout en s'adaptant aux perturbations de la chaîne logistique et à la fluctuation de la demande.

La transformation digitale est la pierre angulaire de la manière dont les fabricants abordent ces défis. Pour réussir dans la transformation digitale, il est nécessaire d'aligner la technologie sur les stratégies commerciales globales, en se concentrant sur l'intégration transparente des systèmes PLM, ERP et MES.



**Ce livre blanc constitue un guide essentiel qui vous aidera à réaliser cet alignement. Il vous permettra de découvrir :**

[En savoir plus >](#)

- Comment évaluer précisément les besoins uniques de votre entreprise en fonction de votre modèle économique et de la complexité du produit
- Une feuille de route détaillée pour créer pas à pas une base solide afin d'intégrer et de configurer vos environnements PLM, ERP et MES
- Les bonnes pratiques pour exploiter des informations fiables en temps réel afin de favoriser une exécution globale rapide et transparente

## En savoir plus

[Cliquez ici](#) pour explorer davantage ces thèmes

[Gestion des nomenclatures](#)

[Développement de produits collaboratif](#)

[Gestion des modifications d'ingénierie](#)

[Gestion des processus de fabrication](#)

[Ingénierie des systèmes basée sur un modèle](#)

[Classification des pièces](#)

[Gestion des configurations de produits](#)

[Gestion des données produit](#)

[Gestion de la variabilité des produits](#)

[Gestion de la qualité](#)

[Exigences et gestion de tests](#)

[Gestion des processus de service](#)

[Collaboration au sein de la chaîne logistique](#)





121 Seaport Blvd, Boston, MA 02210 : [ptc.com/fr](https://ptc.com/fr)

---

© 2024 PTC Inc. Tous droits réservés. Les informations contenues dans le présent document sont fournies à titre d'information uniquement, sont susceptibles d'être modifiées sans préavis et ne sauraient en aucun cas tenir lieu de garantie, d'engagement, de condition ou d'offre de la part de PTC. PTC, le logo PTC, ainsi que tous les logos et noms de produit PTC, sont des marques commerciales ou des marques déposées de PTC et/ou de ses filiales aux États-Unis d'Amérique et dans d'autres pays. Tous les autres noms de produits ou d'entreprises sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.