



Siemens
Healthineers

Défi

Optimiser la fabrication, le test et la performance d'un système d'analyse de sang innovant et complexe.

La structure et la durabilité de fabrication seront les maîtres mots du secteur de la santé de demain

De l'ingénierie de qualité à l'apprentissage automatique, Siemens Healthineers s'appuie sur un outil statistique pour une fabrication à la pointe de la technologie

Sur le marché des diagnostics cliniques hors laboratoire, la filiale Epocal de Siemens Healthineers fait figure d'exemple en matière de fabrication innovante. Le système avancé d'analyse de sang epoc® d'Epocal permet aux professionnels de la santé de mesurer en temps réel les gaz, les électrolytes et les métabolites du sang d'un patient, directement à son chevet. La technologie epoc transforme les prestations de soins dans le monde entier en affichant les résultats en quelques minutes sur un terminal portable sans fil.

Pour rester à l'avant-garde des innovations en soins de santé, une entreprise comme Epocal (et sa société mère Siemens Healthineers) doit en permanence améliorer ses produits : leur performance au point d'intervention, mais aussi leur fabrication, de la fiabilité du processus à la qualité des matériaux. « Nos produits sont relativement complexes, et nos procédés de fabrication sont aussi innovants que rigoureux », explique Greg Mattiussi, directeur principal de la fabrication pour Siemens Healthineers à Ottawa.

Une nouvelle approche de la qualité pour répondre aux contraintes de coût et de délai

Greg Mattiussi, qui supervise aussi bien les améliorations des procédés de fabrication, de test et de livraison que la qualité et la validation des produits, est bien conscient de l'influence des tendances et des évolutions du marché sur les résultats de l'entreprise : « Examiner les éléments un par un et comprendre les procédés et les produits est à la fois onéreux et chronophage. Pour réduire les coûts et les délais, nous devons renoncer à cette approche traditionnelle et opter pour la qualité par la conception. »

Le concept de qualité par la conception a fait son apparition à la fin des années 1990. Il vise à optimiser les innovations en intégrant directement des contrôles qualité et des dispositifs de supervision dans un système de fabrication. Grâce aux méthodes de qualité par la conception, les ingénieurs cernent parfaitement les procédés et les produits des environnements de fabrication, et peuvent ainsi anticiper et limiter les risques.

Chez Siemens Healthineers, les approches statistiques de la fabrication font désormais partie de la culture d'entreprise, et Greg Mattiussi n'est pas le seul à apprécier le concept de qualité par la conception. « La rationalité et la durabilité sont des valeurs chères à la plupart des ingénieurs et, par durabilité, j'entends l'augmentation du rendement de fabrication grâce à une meilleure connaissance des procédés », indique-t-il. « Ils sont donc

très ouverts à des approches structurées de l'amélioration de la productivité et de la qualité. L'approche de la qualité par la conception permet aux différents sites de fabrication de conserver leur autonomie, car les ingénieurs et les chercheurs adoptent des solutions d'optimisation basées sur les données. »

Selon Greg Mattiussi, pour prendre en charge une telle quantité d'informations, Siemens Healthineers « doit utiliser de plus en plus d'outils performants ». L'un de ces outils est le logiciel JMP®.

Fini les feuilles de calcul : l'équipe peut évaluer plusieurs caractéristiques de qualité à la fois.

Greg Mattiussi est à la tête d'une équipe d'ingénieurs qui se focalisent sur l'identification des opportunités d'optimisation. « Nous avons un rôle de validation très important dans l'entreprise », explique-t-il. « Nous observons autant les produits que les procédés. Nous couvrons tout, des matières premières à la performance des produits sur site. » La validation n'est pas un processus simple. « Nous avons maintenant plusieurs lignes de fabrication. Nous testons les produits finis et nous confirmons leur durée de vie. » « Autrement dit, nous gérons beaucoup de données », poursuit-il.

La complexité du système de diagnostic est l'un des principaux défis auxquels Greg Mattiussi est confronté. Le système epoc traite 13 types d'analyses de sang sur une seule carte d'analyse. Lorsque l'équipe de Greg Mattiussi effectue ses analyses, le résultat tient compte de plusieurs paramètres en entrée et comprend de nombreuses valeurs (les concentrations type de chaque analyte ou substance du sang analysé). « Il y a 12 capteurs (et plus de résultats calculés) multipliés par deux ou trois paramètres de procédés, multipliés par deux ou trois niveaux d'analyse », explique-t-il. « La matrice des dépendances entrées-sorties prend vite des proportions impressionnantes. »

Avant, le groupe utilisait des feuilles de calcul Microsoft Excel pour gérer ses données. Mais il fallait beaucoup trop de temps pour obtenir des résultats exploitables, et il était à la fois long et coûteux de tester

les variables une par une. « Nous en sommes au stade où tous les problèmes qui pouvaient être traités individuellement l'ont été », affirme Greg Mattiussi. Nous devons maintenant examiner plusieurs caractéristiques de qualité à la fois. Et les modifications à apporter sont plus complexes, donc plus contraignantes.

« Avec Excel, il nous faut énormément de temps pour obtenir une vue adéquate des données. Avec JMP, par contre, il est beaucoup plus facile de connecter les données, d'alterner les vues, de changer des paramètres et de découper les données de telle ou telle façon. Son interface et sa vue axée sur les données représentent à elles seules un gain de productivité. » Greg Mattiussi et son équipe ont commencé à utiliser le logiciel JMP pour traiter les problèmes par ordre de priorité. Ils ont par exemple effectué une qualification opérationnelle pour explorer l'espace de plusieurs entrées de leur capteur le plus complexe et ont ensuite pu cartographier l'espace de traitement disponible pour obtenir la précision analytique appropriée.

Les contraintes réglementaires sont également de plus en plus importantes. « Notre spécification produit est entièrement basée sur la confiance », indique Greg Mattiussi. « C'est sur la performance analytique du produit et le niveau de confiance quant à sa capacité à atteindre cette précision analytique que repose notre demande d'homologation. »

JMP® ouvre la voie à l'apprentissage automatique

Le logiciel permet également de réaliser des analyses plus complexes et de tester de nouvelles méthodes qui ont permis à Greg Mattiussi et ses collaborateurs d'expérimenter des concepts révolutionnaires comme l'apprentissage automatique. Selon Greg Mattiussi, avec ses multiples plates-formes d'apprentissage profond, « JMP est capable de simplifier le logiciel intégré dans le produit, mais aussi d'améliorer le rendement des produits finis, qui a une incidence majeure sur le prix de vente. »

L'apprentissage automatique permet de prévoir des variables à une ou plusieurs réponses à l'aide d'une fonction souple d'entrées ou de nœuds masqués. Il est alors possible d'analyser une surface avec le niveau de précision souhaité, dès lors que le nombre de nœuds masqués et de couches est suffisant. La fonction d'apprentissage automatique intégrée dans la technologie epoc de Siemens Healthineers permet à Greg Mattiussi et à son équipe de convertir des entrées de capteur en concentration analytique plus précise.

Ils peuvent ensuite observer ces interactions à l'aide des visualisations graphiques du logiciel JMP. « Pour créer des visualisations dans Excel, nous devions acheter des macros pré-écrites ou rédiger nous-mêmes différents scripts et macros », explique-t-il. « Avec JMP, nous savons comment découper les données ou afficher les résultats d'un modèle, sans perdre de temps à essayer de faire exécuter au programme une tâche pour laquelle il n'a pas été conçu. J'ai vraiment constaté qu'avec les visualisations JMP, nous rencontrons beaucoup moins de réticences la part de la direction. »

Optimiser les produits : la clé de la réussite de l'entreprise

Siemens Healthineers s'appuie aussi sur le logiciel JMP pour effectuer ses tests. Grâce aux plans d'expériences, les ingénieurs réduisent le nombre global de tests en sélectionnant stratégiquement les facteurs à examiner. « Les plans d'expériences nous permettent d'améliorer constamment nos modèles en ajoutant des données », indique Greg Mattiussi. Par exemple, l'incubation du produit impose un délai entre la date de fabrication et le test des produits finis. « Lorsque nous nous lançons dans une expérience, nous devons souvent patienter plusieurs jours avant d'avoir les résultats. Avec un plan d'expérience approprié, lorsque nous obtenons des résultats auxquels nous ne nous attendions pas, nous pouvons procéder à un test supplémentaire et l'incorporer directement dans les résultats précédents », explique-t-il. Ainsi, l'entreprise cerne mieux les procédés tout en réduisant le nombre d'expériences. Elle utilise moins de matériaux, sollicite moins la chaîne de production et gagne du temps. Des avantages décuplés par le logiciel JMP.

« L'analyse multivariée va changer la donne », déclare Greg Mattiussi. « Nous envisageons une analyse à l'aide de la distribution T carré de Hotelling [pour le test d'hypothèses multivariées]. Cette méthode incorpore les entrées et les sorties, et génère une carte de contrôle pour les deux. Elle permet d'identifier des vecteurs propres constitués de combinaisons particulières d'entrées et de sorties, signalant l'imminence d'une baisse de rendement. La carte de contrôle fournit des indices sur des événements et des dépendances qu'il serait difficile d'identifier autrement. Les fonctions d'analyse multivariée et la vue axée sur les données de JMP représentent un vrai gain de productivité. »

L'important étant qu'au final, ce sont les patients qui y gagnent. « JMP va nous aider à améliorer continuellement la précision de nos valeurs d'analyse », conclut Greg Mattiussi. « C'est une bonne chose pour nous, mais surtout pour nos clients. »

Solution

S'appuyer sur la qualité par la conception et les plans d'expériences du logiciel statistique JMP pour améliorer le test et l'analyse des matières, optimiser les expériences produits et processus, et développer des applications d'apprentissage automatique augmentant la performance globale du produit.

Résultats

Avec le logiciel JMP, Siemens Healthineers réalise des analyses et des visualisations complexes, fournissant à l'entreprise les informations dont elle a besoin pour optimiser tous les aspects du développement et du fonctionnement des produits, des matières premières aux performances sur le terrain.

Pour contacter votre représentant JMP local, consultez le site Web : jmp.com/fr_fr/about/international

SAS et tous les autres noms de service ou de produit de SAS Institute Inc. sont des marques ou des marques déposées de SAS Institute Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. ® désigne une marque déposée aux États-Unis. Les autres marques et noms de produit sont la propriété de leurs sociétés respectives. Copyright © 2020, SAS Institute Inc. Tous droits réservés. 110772_G112033.0120
Les résultats exposés dans le présent document se rapportent aux situations, aux modèles métier, aux données et aux environnements informatiques y étant décrits. L'expérience de chaque client SAS étant unique et reposant sur des variables métier et techniques, il convient de considérer les présentes déclarations comme singulières. Les économies, résultats et performances réels dépendent des configurations et conditions côté client. SAS ne peut garantir des résultats similaires à chaque client. Les seules garanties relatives aux services et produits SAS sont celles exposées dans le contrat écrit associé. Aucune mention figurant dans le présent document ne peut être considérée comme une garantie supplémentaire. Les témoignages des clients s'inscrivent dans le cadre d'un accord contractuel ou d'une série de projets ayant abouti suite à l'implémentation réussie des logiciels SAS.

© 2020 Siemens Healthcare Diagnostics Inc. Tous droits réservés.

Le système d'analyse de sang epoc a reçu l'agrément 510(k) et le marquage CE. Il peut être utilisé par les professionnels de la santé compétents comme outil de diagnostic in vitro pour l'analyse quantitative d'échantillons de sang total artériel, veineux ou capillaire hépariné ou non-anticoagulé en laboratoire ou au point d'intervention. La disponibilité du produit varie selon les pays. Epoc et toutes les marques associées sont des marques de Siemens Healthcare Diagnostics Inc. ou de ses filiales. Les autres marques citées sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. La disponibilité des produits peut varier d'un pays à l'autre et est soumise à des exigences réglementaires différentes. Pour plus d'informations, adressez-vous à votre représentant local.

