



**SIEMENS**

**N°4 - Avril 2014**

# SINUMERIK magazine

Le magazine de la Machine-Outil

[siemens.fr/sinumerik](http://siemens.fr/sinumerik)

Chères lectrices, chers lecteurs,

France Robots Initiatives, comité robotique « filière de demain », ROBOT Start PME, initiative Robotcaliser, les annonces n'ont pas manqué et 2013 aura été l'année de la prise de conscience que la robotisation de notre appareil productif est un enjeu majeur de compétitivité face aux pays émergents mais aussi face à nos voisins.

Ce déficit d'automatisation est particulièrement important dans les petites entreprises. Cependant, le cap de la robotisation est souvent difficile à franchir pour ces PME/PMI, non seulement en raison de son aspect financier, mais aussi dans la mesure où, souvent, l'intégration d'un robot nécessite de nouvelles compétences et de nouvelles ressources humaines pour réellement tirer parti de ce potentiel de productivité.

Siemens se devait d'être innovant dans ce domaine pour simplifier l'accès et l'utilisation des robots. Cette édition de notre SINUMERIK Magazine va être pour vous l'occasion de découvrir une nouvelle approche pour la robotisation d'une machine-outil. Ainsi Kuka et Siemens se sont associés pour présenter, lors du dernier salon EMO de Hanovre, une solution quasiment « plug and play » qui ne nécessite pas l'acquisition de nouvelles compétences ni de personnel spécialisé en robotique.

Tendances également en usinage : la dernière EMO a aussi largement confirmé le succès des machines multifonctions très automatisées. Ces machines complexes nécessitent, de plus en plus, des outils de simulations et d'anticipations très sûrs, embarqués dans la commande numérique. Siemens innove également dans ce domaine en proposant une fonction anticollision entre éléments mobiles et fixes de la machine, et ce, quelle que soit la technologie mise en œuvre.

Comme dans les numéros précédents nous vous proposons de découvrir, chez notre client Forest-Liné, une application très spectaculaire, issue de nos solutions pour machines-outil SINUMERIK simple, rapide et fiable.

Enfin, savez-vous que Siemens peut aussi vous accompagner dans le financement de vos machines ? Un savoir-faire et une offre à découvrir sans tarder dans ce numéro !

Bonne lecture

**François Chevalier**  
SINUMERIK Support

## SOMMAIRE

### Produit

Moteurs segments : gros couple pour petites séries _____	3
Siemens et Kuka, partenaires pour simplifier l'intégration machine-outils + robot _____	4
Intégrer une protection anti-collision en 3 étapes _____	14

### Siemens Financial Services

Sans investissement, pas de productivité industrielle _____	8
---	---

### Astuces

Fraisage avec SINUMERIK _____	9
-------------------------------	---

### Solution

Kuka : mxAutomation ouvre la voie à de nombreuses applications sur machines-outils _____	6
Fives Forest-Liné intègre SINUMERIK Operate sur une fraiseuse sachant tourner _____	10

### Vie des régions

Une équipe au cœur de la région Nord _____	13
--	----

Siemens S.A.S.  
Secteur Industry  
9, Boulevard Finot  
93527 St Denis Cedex 2  
Tél : 0 821 801 111

Rédactrice en chef : Fabienne Fremaux

Rédacteurs : Roger Bec, François Chevalier,  
Loris Del Fabbro, Bernard Mauclère,  
Patrick Sola, Fabrice Vandenbroeck.

Photos : Siemens SAS, Siemens AG  
Tirage : 3 000 exemplaires  
Marques de fabrique : SINUMERIK

Réalisation : Public's Communication

# Moteur segments : gros couple pour petites séries

**L'offre d'entraînements Siemens au service de la machine-outils s'est récemment dotée d'une solution permettant de délivrer un très fort couple sur de grands diamètres avec un attrait économique pour les très petites séries. Encore peu connu, le moteur segments se prépare à de belles réalisations !**

Comment réaliser en très petite série des moteurs rotatifs de grand diamètre à fort couple ? La réponse se trouve dans un complément à l'offre de moteurs segments SIMOTICS T. Idée relativement simple, elle se base sur le moteur linéaire 1FN3 auquel les ingénieurs de Siemens ont donné une forme courbe en arc de cercle. Le moteur circulaire est alors composé de plusieurs parties actives et d'aimants permanents disposés de façon radiale (surface de révolution) ou axiale (à plat). Ces moteurs segments étaient officiellement présentés sur le dernier salon EMO de Hanovre (16-21 septembre 2013).

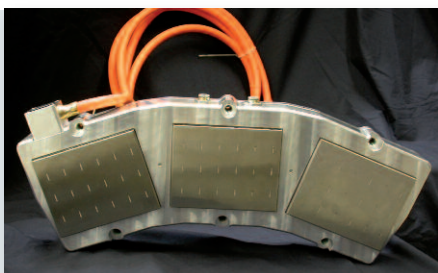
## Intégration à la carte

Le moteur segment complète la famille des moteurs couple SIMOTICS T et présente l'avantage d'une intégration rapide et modulable, adaptée aux très petites séries. Les segments étant prêt au montage et pourvus de leur connectique, l'intégrateur les dispose selon le diamètre souhaité et selon un nombre adapté au couple recherché : les parties actives (primaires) n'ont pas besoin d'être présentes sur la totalité de la circonférence. A la clé, le concepteur réalise ainsi un entraînement à très fort couple, sans réducteur, et avec une dynamique et une précision élevées, du même ordre de celles des moteurs linéaires 1FN3.

En effet, sur les marchés de niche ou lorsqu'il s'agit de concevoir des machines-outils de fortes dimensions, les technologies classiques telles que gros réducteur mécanique ou mise en parallèle de plusieurs moteurs synchrones classiques ne peuvent apporter autant d'atouts pour l'intégrateur. Ici, plus de rattrapage de jeu à prévoir, la transmission est directe.

## Entraînement complet

Sur la base d'un concept modulable, les groupes de segments sont chacun alimenté par un module de puissance standard SINAMICS S120. Montés sur une seule et même mécanique, il est nécessaire de coupler ces modules de puissance entre eux par un pilotage approprié de type maître/esclave en courant.



*La partie active (primaire) du moteur segments est composée de groupes de segments préconnectés, prêts à intégrer sur la machine.*

Réalisée dans la commande numérique SINUMERIK 840D sl de façon native et déjà employée pour des moteurs plus conventionnels depuis bien longtemps, cette technique de régulation est gage de qualité de régulation. Coté mécanique, le guidage sera réalisé par des roulements appropriés au besoin, accompagné d'un système de mesure de type angulaire ou à ruban de précision suffisante.



*Au premier plan, se distingue un groupe de segments radial (plat), tandis qu'au second plan est disposé un groupe de segments axial, de forme galbée.*

## Perspectives pour grandes machines

Les moteurs segments répondent aux besoins de nouveaux marchés dans le domaine des grandes machines-outils telles que les fraiseuses sachant tourner, dotées d'un plateau de très grand diamètre. Ces plateaux jouent à la fois un rôle d'indexation très précis pour les opérations de fraisage, et de rotation à fort couple pour les phases de tournage. Le moteur segment offre ici les caractéristiques recherchées, appuyées par un niveau de performance élevé (voir tableau).

## Services à la carte

Dans ce contexte d'intégration, les niveaux de services proposés aux clients sont multiples. Outre l'expertise de nos équipes d'ingénieurs ventes et d'ingénieurs d'avant-ventes pour accompagner les clients dans leurs réalisations, cet accompagnement peut être enrichi d'une prestation en mécanique allant du conseil à la modélisation et à la simulation d'une partie ou de l'ensemble d'une machine afin d'en optimiser son fonctionnement ou d'en réduire le délai de mise sur le marché.

SIMOTICS T	Segmentation RADIALE	Segmentation AXIALE
Diamètres d'intégration	856 à 7 986 mm	1 142 à 6 853 mm
S1 - Couple nominal <sup>(1)</sup>	3 000 à 1 291 000 Nm	8 200 à 442 200 Nm
Couple maximum	5 100 à 2 230 000 Nm	13 900 à 750 200 Nm
Vitesse maximum	/	25 à 150 U/min

(1) valeurs bien au-delà de l'offre standard de moteurs couple synchrones 1FW6.

# Siemens et Kuka partenaires pour simplifier l'intégration machine-outils + robot



**En alliant leurs savoir-faire, Siemens et Kuka ont mis au point une stratégie simplifiée d'intégration du robot sur une machine-outils. Objectif, ouvrir des perspectives aux intégrateurs et débrider un marché en attente concernant l'automatisation du chargement et le changement d'outils. SINUMERIK Integrate Run MyRobot, allié à mxAutomation coté Kuka, mettent à plat les a priori.**

Présenté sur l'EMO 2011 au stade de concept, SINUMERIK Integrate Run MyRobot a été dévoilé lors du dernier salon EMO à Hanovre en Allemagne (du 16 au 21 septembre 2013). Kuka et Siemens ont alors rendu public un développement commun, dans le but de simplifier le rapprochement entre robot et machine-outils. L'offre est totalement disponible auprès des deux partenaires depuis octobre 2013.

## Constat d'une approche bicéphale

A la recherche de moyens de production plus flexibles, les industriels se tournent pour certains vers la robotisation. La demande de solutions rapprochant robot et machine-outils s'affiche en forte croissance ces dernières années. Ainsi, de 2009 à 2012, le marché des robots en relation avec les machines-outils semble avoir bondi de 50 %.

Mais si la technologie permet un tel rapprochement depuis de nombreuses années, dans les faits, demeurent les freins d'un mariage perçu comme complexe par la plupart des intégrateurs ! Car l'opération d'intégration nécessite de travailler

en regroupant les compétences à la fois d'un automaticien et d'un roboticien. Par ailleurs, en phase d'exploitation, l'exercice reste complexe du fait des deux entités à gérer (la machine-outils et le robot), ce qui requiert la maîtrise de deux langages... Pourtant, la demande du marché est bien là, avec un très fort potentiel en sommeil !



## La réponse "deux en un"

La stratégie déployée de concert par Kuka et Siemens revient à effectuer un assemblage des fonctionnalités et de leur exploitation, où chacun des constructeurs garde pourtant toute son intégrité.

Concrètement, l'approche consiste à piloter un robot, par exemple dédié au chargement des pièces sur la table de la machine-outils, directement via la commande-numérique SINUMERIK. Mais cela ne signifie pas pour autant que la commande-numérique pilote directement les axes du robot, car la baie KRC4 garde tout son sens.

## Les clés

Ce mouvement de simplification à la fois pour l'intégrateur et pour l'exploitant de la machine-outils, induit de compléter l'équipement côté machine-outils et côté robot.

Ainsi, Kuka propose l'option mxAutomation. Il s'agit de permettre à la baie robot de communiquer via un support PROFINET. Le tout activé en mode "Automatique externe". En d'autres termes, aucun programme ne réside dans la mémoire du robot. Ce dernier est piloté directement par la commande numérique SINUMERIK, via ce protocole mxAutomation.

Côté Siemens, le concept SINUMERIK Integrate Run MyRobot emprunte un canal dédié de la commande numérique, préexistant sur SINUMERIK du fait de sa fonction multicanaux intrinsèque. L'écran de la commande-numérique permet de visualiser directement les 6 à 12 axes robots. Le pupitre mobile HT8 donne d'ailleurs la possibilité de les mouvoir manuellement, un à un.

## Intégration simplifiée

Le constructeur de machines a dorénavant à son service les outils qui lui permettent de fournir un ensemble intégré robot



## En phase avec le plan ROBOT Start PME

Le plan France Robots Initiatives annoncé par le gouvernement en mars 2013 ne se contentera pas d'encourager la R&D et l'innovation en entreprise. Il a clairement pour ambition d'augmenter le nombre de robots industriels en service dans les PME.

Le projet ROBOT Start PME, conduit à la fois par le Symop (Syndicat des machines et technologies de production), le Cetim (Centre technique des industries mécaniques) et l'Institut CEA List, a été sélectionné dans le cadre de l'Appel à Projets des Investissements d'Avenir. Face au défi de la compétitivité des industries françaises, ce programme de soutien propose d'accompagner 250 entreprises volontaires dans leur projet d'intégration de leur 1<sup>er</sup> robot industriel.

Déployé par le Symop et ses partenaires, le projet comprend les axes suivants :

- une large information nationale et régionale ;
- un accompagnement personnalisé : diagnostic, définition du projet, choix de l'intégrateur ;
- une aide financière : 10 % du coût total de la cellule robotique.

Rappelons qu'en 2005, le Symop avait déjà initié l'opération "Robotcaliser : robotiser pour ne pas délocaliser" et en 2012, l'action "Productivez !" - Réindustrialisez grâce aux machines et technologies de production.



+ machine, sans être lui-même un expert de la robotique. Tel est l'objectif du partenariat. L'intégrateur est toutefois invité à s'entourer des services d'un intégrateur en robotique qui saura optimiser le projet en terme d'implantation et

par exemple choisir les préhenseurs les plus appropriés. Avec SINUMERIK Integrate Run MyRobot, le constructeur de machine peut disposer jusqu'à 4 robots sur une machine-outils, dans la limite de 31 axes à gérer au total (machine comprise).

### Exploitation transparente du robot

L'opérateur aussi y trouve son compte. Car la conduite du robot ne nécessite pas pour lui de passer par la case formation. En effet, le pupitre de la commande-numérique permet d'assurer directement l'interface. L'exploitation courante,



mais aussi la "programmation" du robot en pied de machine, tout comme le diagnostic de premier niveau, passent par SINUMERIK Operate. Seules les tâches liées à la mise en service et à la maintenance nécessiteront de travailler directement sur l'interface de la baie robot.

Côté SINUMERIK, le programme relatif au robot ne ressemble ni à un programme de commande numérique (type ISO), ni à un langage robot. Il ne s'agit plus de programmation, mais bien d'une juxtaposition de blocs conversationnels. Chaque objet conversationnel correspond à une tâche. Chaque ligne de code représente une opération complète. En d'autres termes, Siemens et Kuka ont réussi à remplacer un langage robot au niveau de la baie, par une saisie de paramétrages sous un masque graphique, via la commande-numérique de la machine-outils. Ainsi, le conducteur de la machine-outils trouve rapidement ses repères sans devoir entrer dans l'univers de programmation standard du robot.

### Rentabilité dès la phase de conception

Les surcoûts liés aux équipements et options permettant le rapprochement simplifié, trouvent rapidement un équilibre ne serait-ce qu'au stade de l'intégration. Ensuite, le client final évite des coûts de formation et d'immobilisation de son personnel de conduite. Enfin, la solution permet à tout professionnel de l'usinage d'utiliser rapidement un robot dans son univers de travail. D'où une souplesse de production et une acceptation accrue côté opérateurs.

## SINUMERIK Integrate Run MyRobot

### Les atouts

- Intégration simplifiée
- Exploitation identique à celle d'une C.N. seule
- Solution standardisée
- Flexibilité accrue de la machine-outils
- Meilleure rentabilité de la M.O.
- Présence étendue de Kuka dans le monde

# Kuka : mxAutomation ouvre la voie à de nombreuses applications sur machines-outils

Rencontre avec Jean-François Germain, directeur commercial de Kuka France. Il nous explique l'intérêt du couplage entre un robot et une machine-outils, dans un contexte où les applications vont bien au-delà du chargement...



Jean-François Germain,  
Directeur Commercial  
Kuka France.

« Avec Siemens, nous lançons actuellement une véritable innovation que l'on peut considérer comme une première au niveau mondial, annonce Jean-François Germain. Plus besoin de mettre sur un même plan les compétences d'automatisme et de robotisme, pas toujours faciles à réunir, afin d'intégrer robot et machine-outils. Par ailleurs, ce concept permet de n'utiliser qu'une interface opérateur au lieu de deux, tout en facilitant le pilotage du robot par le conducteur de la machine. »

## Le rôle capital de la baie

Bien que le programme pilotant la course du robot ne réside pas dans la baie KR C4 de Kuka, celle-ci conserve un rôle primordial. Parmi les raisons :

- La sécurité de l'opérateur est traitée par le robot de façon cartésienne, et non pas axe par axe. La baie KR C4 conserve alors le contrôle de chaque moteur et applique elle-même les fonctions de sécurité, bien que la sécurité au niveau du robot soit hébergée dans la commande numérique ;
- La baie gère directement les algorithmes de compensation de flexion du bras robotisé sous la charge.

« Nous pourrions commander les mouvements d'un robot comme des axes machine, ce que nous faisons de 1973 à 1996 avec la baie de commande Sirotec de Siemens, mais ce serait sans compter avec de nombreux aspects importants tels que l'optimisation de trajectoires, la gestion des actions simultanées, l'anticipation, les calculs d'accélération... La baie KR C4 a tout à fait son rôle quant à la gestion et à l'optimisation d'un bras polyarticulé. »

## Démonstration sur le salon Industrie Paris 2014

A l'occasion du salon Industrie Paris (31 mars – 4 avril 2014, Paris-Nord Villepinte), Kuka présente sur son stand à des fins de démonstration, le couplage entre un robot et une machine à commande numérique Siemens. Plus qu'une maquette, cette réalisation animée d'un véritable cycle, se veut représentative des atouts offerts à l'intégrateur et à l'opérateur de la machine.

## Prise en main immédiate

Jean-François Germain ne peut être plus clair : « Nous n'avons prévu aucune formation à destination de nos clients pour mettre en œuvre ou utiliser mxAutomation ! Côté Siemens, le technicien prend juste une heure de son temps pour expliquer la prise en main. Sans plus de nécessité. Car la gestion du robot s'effectue exactement comme celle d'un cycle technologique d'usinage. »

Le robot réalise des tâches élémentaires de prise et de dépose de pièces, voire de changement d'outils : « Nul besoin d'être roboticien pour gérer cela. Il s'agit juste d'une cinématique différente de celle de la machine-outils, avec 6 axes, tout simplement. »

En revanche, l'intégrateur roboticien en charge de l'implantation du robot par rapport à la machine-outils va devoir acquérir un minimum de compétences sur SINUMERIK...



## Siemens et Kuka, un partenariat de plus de 40 ans

De 1973, époque de la mise sur le marché de ses premiers robots, jusqu'en 1996, Kuka a intégré des baies de commande Siemens Sirotec en charge d'animer la mécanique des bras polyarticulés. Depuis, Kuka a mis au point et fait évoluer son propre directeur de commande pleinement orienté robot. Toutefois, Siemens n'a pas cessé de fournir à la célèbre marque orange des moteurs d'axe spécifiquement conçus et réalisés pour ce type d'application.

En France, Kuka travaille avec plus de 300 intégrateurs, dont 40 bénéficient du statut de partenaire officiel.

### Du changement de pièces... au contrôle qualité

Outre les opérations de chargement / déchargement de pièces sur la table d'usinage, le robot peut être actif en matière de changement d'outils. Par ailleurs, en temps masqué, le bras robotisé a toutes les capacités nécessaires pour réaliser des opérations de contrôle qualité sur les pièces post usinage. « Il est possible de pousser la réflexion plus loin encore en imaginant, avant palettisation, la réalisation d'un pré-assemblage ! ».

### Pour séries moyennes ou intermédiaires

« Les PME sont assurément les entreprises à conquérir avec ce type de solution. Car nos interlocuteurs n'imaginent pas toujours à quel point un bras robotisé peut apporter de la valeur ajoutée. »

Kuka estime que le rapprochement du robot et de la machine-outils correspond parfaitement aux besoins en production des moyennes séries et séries intermédiaires. « Là se trouve le cœur du marché de la sous-traitance », ajoute Jean-François Germain. Il ne faut pas non plus oublier l'intérêt de la solution, au service des petites séries récurrentes, pour lesquelles le rappel du programme de fabrication / manutention permet de rapidement relancer une production.

### Polyvalence sur tous types de robots

Kuka propose une gamme de robots dont la charge manipulable s'étend de 6 à 1 300 kg, en lien avec une unique baie KR C4. Ces robots, dès lors qu'ils intègrent la couche logicielle mxAutomation, peuvent bénéficier du rapprochement avec SINUMERIK Integrate Run MyRobot.

# KUKA



## Robot + machine-outils : SINUMERIK Integrate Run MyRobot

Côté Kuka, l'équipement comprend :	Côté Siemens, la machine-outils comporte :
<ul style="list-style-type: none"> <li>de 1 à 4 robot(s) 6 axes de type polyarticulé ;</li> <li>une (ou plusieurs) baie(s) KR C4 constituant l'armoire de commande du robot, capable de piloter 6 axes supplémentaires en plus des 6 axes du robot ;</li> <li>un pupitre mobile filaire de type SmartPad sur la baie robot (dissimulé en mode courant d'exploitation) n'est présent que pour les phases de mise en service ou de maintenance spécifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la commande-numérique SINUMERIK 840D sl ;</li> <li>le logiciel SINUMERIK Operate version 4.5 SP2 minimum ;</li> <li>un pupitre fixe ;</li> <li>un pupitre mobile. Les deux pupitres permettent d'assurer le déplacement d'axes manuellement, de programmer et d'assurer le diagnostic du robot au niveau de la machine-outils.</li> </ul>

# Sans investissement, pas de productivité industrielle

Implantée en région parisienne depuis 1977, la société ACE (Atelier des Compagnons Etincelleurs), est une PMI qui intervient dans le domaine de la sous-traitance industrielle notamment pour les secteurs de l'agroalimentaire et de l'aéronautique. A l'origine spécialisée dans le domaine de l'électroérosion par fil et enfonçage, la société s'est progressivement diversifiée dans les domaines du fraisage UGV et de la rectification par coordonnées pour atteindre un chiffre d'affaires d'environ 2M€.



Face à la concurrence venant des pays émergents et sur un marché fortement dominé par les prix, la recherche de compétitivité et la modernisation de l'outil productif sont des conditions sine qua non au maintien et au développement de l'activité. M. Alain Sabah, Président Directeur Général d'ACE, témoigne : « Aujourd'hui, au-delà de l'excellence de la production, le marché est dominé par les prix. Comme de nombreuses PMI françaises, nous devons, pour rester compétitif, optimiser en permanence nos processus pour à la fois augmenter notre productivité et réduire nos coûts de fabrication ».

C'est dans cette logique que la société ACE s'est rapprochée du distributeur de machines-outils REALMECA pour envisager l'acquisition d'un centre d'usinage 5 axes piloté par une commande numérique Siemens. Cet investissement stratégique motivé par la volonté de supprimer des interopérations et la recherche de compétitivité ouvrirait de nouvelles perspectives de développement pour la société ACE. En effet, sur certaines opérations comme la réalisation d'outils de thermoformage, la suppression des interopérations et des interventions humaines permettrait des gains de temps allant jusqu'à 30%.

« Un parc machine à la pointe de la technologie est un élément clé de différenciation c'est pour cela que dans la mesure du possible, nous faisons l'acquisition d'une nouvelle machine tous les 3 ans », confie Alain Sabah. « Les retombées de cette politique d'investissements sont importantes puisqu'elle nous permet d'alimenter notre carnet de commandes en nous donnant accès à des marchés auxquels nous n'aurions pas pu prétendre pour des raisons de compétitivité ou de technicité. »

## Qui mieux que Siemens pour financer les besoins des industriels ?

En cette période d'incertitudes économiques, les acteurs bancaires traditionnels se montrent parfois réticents à accompagner les PMI dans leurs investissements. En tant qu'acteur Industriel de premier plan, la responsabilité du groupe Siemens est d'accompagner ses clients mais également tous

les intervenants du secteur industriel dans la concrétisation de leurs projets d'investissements.

Alors que jusqu'à présent, la PMI s'en remettait à sa banque pour assurer le financement de ses investissements, la société ACE s'est penchée sur les solutions Siemens Financial Services, partie intégrante de l'offre REALMECA.

« Nous étions en attente d'un positionnement clair de notre banque. Compte-tenu du caractère urgent de notre investissement nous avons étudié la solution clés en main proposée par la société REALMECA et SFS. En plus d'être extrêmement bien placée, nous avons été très agréablement surpris par leur accompagnement et leur réactivité. Siemens Financial Services nous a accompagné et orienté vers la solution de financement la plus adaptée à nos besoins. En une semaine, l'accord a été donné et les fonds débloqués. Siemens comprend réellement les besoins des industriels et cela se ressent dans la façon dont notre dossier a été traité. »

Les retombées de cet investissement ne se sont pas faites attendre puisque suite à cette acquisition, la société ACE s'est vue attribuer un nouveau marché portant sur la réalisation d'outillages de contrôles pour le secteur aéronautique, preuve, s'il en est du caractère vertueux d'une politique d'investissement dynamique... Compréhension des besoins et des exigences du secteur industriel, réactivité et taux concurrentiels, les solutions Siemens Financial Services se positionnent comme une vraie alternative au financement bancaire classique.



Plus d'information : [info.fr.sfs@siemens.com](mailto:info.fr.sfs@siemens.com)

Alain Lemonnier  
Directeur Commercial

Siemens Financial Services  
01 49 22 92 88

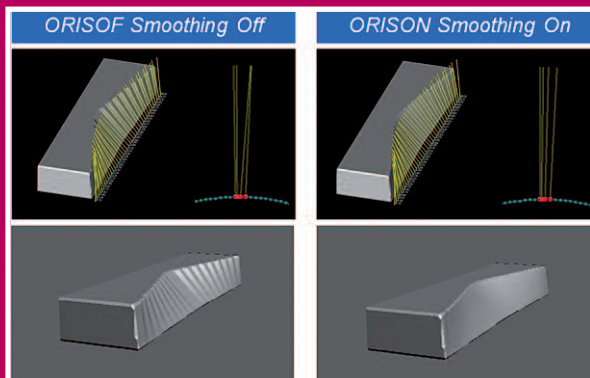


# Fraisage avec SINUMERIK

Les algorithmes d'une commande numérique ainsi que sa facilité d'utilisation ont une influence déterminante sur les performances et la productivité d'une machine. Ainsi Siemens a conçu un ensemble de fonctionnalités dédiées aux fraiseuses, de la plus simple (3 axes) à la plus complexe (centre de fraisage/tournage 5 axes), rassemblées sous la dénomination SINUMERIK MDynamics. La nouvelle interface opérateur SINUMERIK Operate permet une utilisation de la machine très simple et intuitive basées sur les habitudes acquises lors de l'utilisation d'un PC. SINUMERIK Operate intègre aussi plusieurs méthodes de programmation dont ShopMill et ShopTurn. La combinaison de SINUMERIK MDynamics et Operate offre ainsi l'accès à tout le potentiel productif d'une machine de façon simple et flexible.

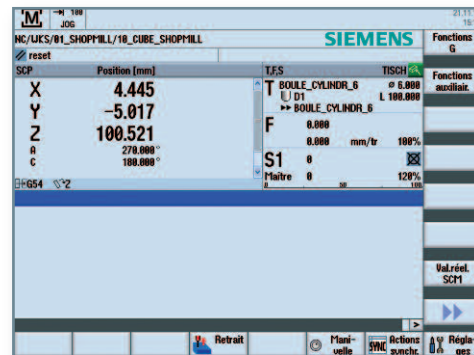
## SINUMERIK MDynamics : Lissage de l'orientation d'outil ORISON.

ORISON permet une anticipation, sur plusieurs blocs de programmation, et un lissage du vecteur d'orientation de l'outil lors des usinages en 5 axes continus. ORISON permet ainsi une synchronisation harmonieuse des mouvements des axes rotatifs en cohésion avec la trajectoire du contour de la pièce. ORISON offre une amélioration des états de surface de la pièce usinée.



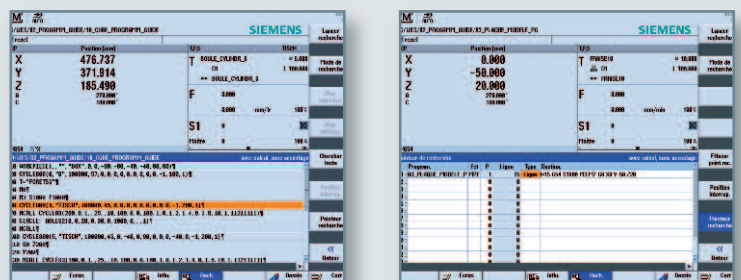
## SINUMERIK Operate : Retract

RETRACT vous garantit de pouvoir réaliser un retrait en manuel de l'outil en contact avec la pièce après un reset sur le tableau de commande machine, un arrêt d'urgence et dans certains cas après une coupure secteur. Ce retrait en manuel est effectué suivant le vecteur d'orientation de l'outil et vous permettra une reprise de l'usinage au point d'interruption. Les particularités dues à la programmation d'usinage sur plan incliné ou lors de taraudages sont prises en compte et la synchronisation entre la broche et l'axe Z est respecté lors du retrait en mode manuel.



## SINUMERIK Operate : Recherche de blocs.

La recherche de blocs sur le point d'arrêt est aussi possible après un arrêt d'urgence ou sur une coupure de l'alimentation électrique même inopinée en combinaison avec la fonction Retract.



Plus d'information sur notre site CNC4you : [www.cnc4you.com/en](http://www.cnc4you.com/en)

Infos et contact : [wolfgang.reichart@siemens.com](mailto:wolfgang.reichart@siemens.com)

# Fives Forest-Liné intègre SINUMERIK Operate sur une fraiseuse sachant tourner

Début mars, avait lieu chez Fives Forest-Liné, la réception d'une fraiseuse comptant 19 axes et un plateau de tournage de 5 mètres de diamètre. Outre l'innovation technologique apportée par le constructeur, la machine est une des toutes premières de sa catégorie à embarquer SINUMERIK Operate. Retour d'expérience d'un spécialiste de la très grande machine...

En réponse à la demande de ses clients, Fives Forest-Liné relance depuis quelques années à Albert (Somme), la fabrication de machines de très grandes dimensions. Un challenge permanent : « Offrir à nos clients la machine-outil correspondant à leur besoin de production, dans le cadre d'un retour sur investissement donné. Le tout aux standards de qualité et de précision demandés », détaille Yves Valentin, directeur des

opérations du site d'Albert. De telles machines nécessitent en particulier une optimisation de la dynamique et une approche toute particulière de la précision. « Pour cela, nous avons en interne toutes les compétences spécifiques relatives à l'échelle de nos machines ! » A Albert, Fives Forest-Liné dispose aussi d'un bâtiment industriel aux dimensions exceptionnelles de 14 mètres sous crochet sur une surface de 7 000 m<sup>2</sup>. De quoi réaliser d'imposantes machines comme le centre de fraisage-tournage abordé dans cet article. Fives Forest-Liné s'appuie aussi sur l'offre et les compétences de l'équipe Siemens pour la région Nord en matière de commande numérique et de contrôle d'axes...



Cette fraiseuse conçue pour le secteur de l'aérospatial embarque un plateau de tournage de 5 mètres de diamètre.

## Passage à SINUMERIK Operate

Jusqu'alors, Fives Forest-Liné utilisait le logiciel d'interface HMI Advanced, dont la fin de commercialisation est prévue au plus tard en octobre 2015. Mais, depuis un an environ, le constructeur anticipe la migration et implante SINUMERIK Operate sur ses fraiseuses classiques. « C'est notamment le fait d'avoir intégré sur une machine, un écran 19 pouces nécessitant SINUMERIK Operate, qui nous a conduit à faire la transition vers le nouveau standard de Siemens, rapporte Bertrand Fourniguet, responsable du bureau d'études automatique, électricité et mécatronique. Nous avons déjà réceptionné une fraiseuse pure, équipée de SINUMERIK Operate. Et nous avons presque été surpris de la facilité avec laquelle cela s'est déroulé ! »

## Fives Forest-Liné : spécialiste de la grande machine

Sur son site d'Albert, en région Picardie, Fives Forest-Liné, spécialiste de la grande et très grande machine, mène essentiellement de grands projets, mais développe aussi une gamme de centres d'usinage 5 axes de plus petites dimensions dédiés à des utilisateurs très exigeants en terme de performance et précision. « Les projets courent ici sur des durées de 15 à 36 mois, explique Yves Valentin, directeur des opérations. Pour des machines de 150 à 300 tonnes, capables de courses sur parfois plus de 25 mètres, nos clients investissent des enveloppes de 1,6 à 6 M€. Nous sommes principalement au service des secteurs de l'aéronautique, de l'automobile, du ferroviaire et de l'équipement industriel. Nos machines sont à plus de 50 % destinées au grand export, surtout vers l'Asie et la Chine. Pour le reste, nous

livrons nos clients européens. » Le site d'Albert emploie 92 salariés, dont 20 en charge des études.

Fives Forest-Liné Albert évolue aux côtés de deux autres entités de fabrication : au Canada pour les machines d'usinage des matériaux durs, et à Capdenac (France), site spécialisé dans les machines d'usinage des matériaux tendres et composites. En juillet 2013, Forest-Liné a rejoint le groupe français Fives (8 000 personnes), afin de contribuer à la formation d'un pôle machines-outils de grandes dimensions. Aujourd'hui, Fives regroupe au sein de ce pôle les marques Cincinnati, Gidding & Lewis, Forest-Liné et Liné Machines. Fives est ainsi le premier acteur mondial de la dépose de composites et se place dans le top 10 mondial des spécialistes de la machine-outils.

Les représentants de Siemens aux côtés de l'équipe Fives Forest-Liné à l'origine de la machine.

SINUMERIK Operate offre un grand nombre de conversationnels attachés au mode manuel.



Ludovic Matteï, du bureau d'études mécatronique : « Rapidement, nous avons retrouvé nos repères. Dans un esprit de continuité, l'expérience seule de HMI Advanced suffisait. SINUMERIK Operate représente pour nous un atout en matière de convivialité. On peut dire que Siemens a aujourd'hui une longueur d'avance avec cet outil !

SINUMERIK Operate offre par exemple un bien plus grand nombre de pages d'aide à la maintenance. Certes, il nous a fallu assurer la migration de nos pages spécifiques entre HMI Advanced et SINUMERIK Operate, mais le résultat est probant. »

### Pilotage d'une fraiseuse sachant tourner

Au-delà de fraiseuses au pilotage relativement conventionnel, le bureau d'études de Fives Forest-Liné vient d'intégrer SINUMERIK Operate sur une machine de fraisage offrant des capacités de tournage. Baptisée du nom de code "3425", cette machine de très grandes dimensions embarque deux têtes. Conçue pour le domaine du spatial, elle a pour mission d'usiner des corps de satellites. D'un diamètre de 5 mètres, le plateau permet en position fixe d'exécuter les opérations de fraisage, et lancé en rotation, d'assurer la partie tournage. Fives Forest-Liné ne cache pas que cette machine, capable d'une précision de 3/100<sup>e</sup>, synthétise actuellement le meilleur de son savoir-faire !

Ludovic Matteï : « Sur cette machine de 19 axes optimisés, nous avons intégré SINUMERIK 840D sl Type 1B. Au départ, le cahier des charges du client faisait référence à l'outil logiciel Mill-Turn. » Cette SINUMERIK 840D sl Type 1B est en effet



A Albert, Fives Forest-Liné occupe un vaste hall de fabrication de 14 mètres sous crochet.



Solution

optimisée pour un grand nombre d'axes, comme c'est le cas sur la 3425.

« L'implantation de SINUMERIK Operate 4.5, version adaptée au tournage sur fraiseuse, est encore relativement nouveau pour Siemens concernant une machine de cette complexité, explique Roger Bec, contact technique et commercial Siemens pour Fives Forest-Liné. Cela reste pour l'instant au rang des demandes spécifiques traitées au cas par cas, et pour lesquelles la mise en route est assurée par une équipe dédiée de Siemens Allemagne. » L'agence Siemens de Ronchin (Lille) a toutefois assuré le support technique sur une grande partie du projet.

Fives Forest-Liné compte parmi les premiers constructeurs de fraiseuses sachant tourner, à opter pour SINUMERIK Operate.

### L'avis du bureau d'études mécatronique

Ludovic Matteï : « SINUMERIK Operate procure une grande facilité de déploiement sur nos machines. Comparativement à la précédente génération d'outils, l'interface opérateur a grandement évolué. Elle gagne en ergonomie grâce à des représentations bien plus graphiques et orientées objets. Au rang des simplifications, on peut noter par exemple l'arrivée de fonctions conversationnelles attachées au mode manuel. »



Ludovic Matteï, du bureau d'études mécatronique, à propos de l'intégration de SINUMERIK Operate : « Rapidement, nous avons retrouvé nos repères. Dans un esprit de continuité, l'expérience seule de HMI Advanced suffisait. »



Yves Valentin, responsable des opérations sur le site d'Albert, entouré de Bernard Mauclère (à gauche), chef de produits commande numérique et de Roger Bec, en charge des relations commerciales avec Fives (à droite).

### Un mode oscilloscope fort pratique

Parmi les nouveaux atouts de l'outil, l'équipe de développement de Fives Forest-Liné a rapidement mis à profit la fonction oscilloscope, intégrée à SINUMERIK Operate pour effectuer des diagnostics. « Elle constitue un véritable avantage lors des phases de mise en service, souligne Ludovic Matteï. Avant, sous HMI Advanced, cette fonction oscilloscope était uniquement dédiée aux axes. A présent nous pouvons l'utiliser plus largement en lien avec l'automate programmable ou afin de déceler des aléas de fonctionnement. » Fives Forest-Liné s'est par exemple appuyé sur la fonction oscilloscope pour mesurer des grandeurs analogiques attachées aux pressions hydrostatiques de 16 poches réparties sur le plateau tournant de 5 mètres de diamètre. « Nous avons ainsi évité l'emploi d'une chaîne d'acquisition autonome », ajoute Bertrand Fourniguet.

### Concentré d'innovations pour la 3425

Outre le fait d'intégrer un concept de plateau tournant grand diamètre développé en interne (voir encadré), Fives Forest-Liné embarque deux têtes porte-outils sur la machine. L'une travaille à faible vitesse et fort couple, tandis que l'autre peut usiner à grande vitesse. Ces deux têtes ont la capacité à intervenir en mode tournage, mais pas simultanément, car solidaires du même portique. L'originalité tient surtout de l'une des deux têtes, dont l'encombrement réduit la rend capable

SINAMICS : au service des différents axes d'entraînement.



de descendre à l'intérieur de la pièce selon une course Z de 3 mètres ! Non équilibré faute de place, cette tête dispose cependant d'une cinématique 5 axes complète. Son électrobroche montée mobile (course de 300 mm) peut être utilisée en position bloquée afin de monter un outil de tournage.

Côté gestion des consommations d'énergie, le bureau d'études a mis à profit la fonction « Ctrl-E » disponible sur la commande numérique : « Nous optimisons l'énergie pendant les temps morts », précise Ludovic Matteï. Autre point critique lié à l'énergie : la consommation de courant réactif. « L'entraînement du plateau en rotation consomme une part élevée de courant réactif. Fort heureusement, les variateurs Siemens ont la capacité à compenser cette part d'énergie réactive liée aux auxiliaires. De fait, grâce aux variateurs SINAMICS, la machine présente un bilan réactif neutre. C'est un point important, car nos clients sont de plus en plus nombreux à nous demander un engagement sur la valeur du cosinus Phi. »

## Spécialiste du plateau tournant grand diamètre

Avec la 3425, Forest-Liné inaugure un nouveau type de plateau tournant de grand diamètre conçu et réalisé en interne. « Nous avons mis au point ce concept afin de standardiser un plateau de tournage vertical sur fraiseuse pour lequel la seule variable d'ajustement reste le diamètre, explique Bertrand Fourniguet, responsable du bureau d'études automatisme, électricité et mécanique. Ce plateau est mu par deux moteurs de broche Siemens 1FE1 en entraînement direct. »



Fives Forest-Liné a intégré ici une tête d'encombrement réduit montée sur un axe Z capable d'une plongée de 3 mètres, afin d'usiner à l'intérieur de la pièce.

# Une équipe au cœur de la région Nord

**Une équipe bien rôdée avec une forte valeur ajoutée locale, une connaissance du terrain et surtout un bon relationnel client : voilà comment se définit l'entité "machine-outils" Siemens en charge du Nord de la France. Rencontre avec vos interlocuteurs...**

C'est à quelques kilomètres du centre de Lille, à Ronchin, qu'est implantée l'agence Siemens. Les spécialistes de la machine-outils (cellule Factory Automation – FA) côtoient au sein d'un même bâtiment leurs collègues du secteurs Industry (notamment la cellule Process Automation), des secteurs Infrastructure et Cities, et Healthcare. L'équipe consacrée à la machine-outils couvre six départements, sur la région Nord-Pas-de-Calais et la région Picardie, auxquels s'ajoute le département des Ardennes.

## Des constructeurs et beaucoup d'utilisateurs

« Cette région représente 10 % du marché français pour Siemens, explique Patrick Sola, responsable commercial. Elle reste concentrée sur trois principaux départements et compte de nombreux utilisateurs de machines ». Parmi ses clients, l'agence côtoie notamment l'industrie automobile, qui dispose dans cette région de quelques grands sites spécialisés en mécanique et utilisateurs de commandes numériques. Côté constructeurs de machines, deux principaux acteurs travaillent sur des projets récurrents, tandis que des intégrateurs se consacrent principalement au rétrofit d'équipements. « En marge de quelques grands projets, nous abordons de nombreuses petites affaires sur lesquelles nous avons localement les capacités à réagir rapidement », souligne Loris Del Fabbro, ingénieur d'assistance technique. Et Patrick Sola d'ajouter : « Nous menons aussi un travail permanent de prescription auprès des utilisateurs. Régulièrement couronnée de succès, cette mission constitue un des points forts de notre agence. Nous connaissons bien nos clients et ils nous font confiance. »

## Compétences techniques locales

Loris Del Fabbro, chez Siemens depuis 1990, intervient dès l'avant-vente en phase de définition des équipements et accompagne l'après-vente pour des missions d'assistance pure ou de développement d'applications. Ses compétences de développement sur SINUMERIK contribuent à maintenir

une importante valeur ajoutée locale. « Nous bénéficions d'une autonomie commerciale et technique, avec une organisation proche du terrain », confirme Patrick Sola. En témoignent Roger Bec et François Havez, en charge des ventes, mais également aptes à configurer une architecture de commande numérique répondant au cahier des charges client.



De gauche à droite : Roger Bec et Loris Del Fabbro.

## Les interlocuteurs

- Patrick Sola : responsable commercial régional de la Cellule Manufacturier ;
- Eddie Salomé : assistante technico commerciale clients directs orientés Large Drive (LD) ;
- Valérie Vermeire : assistante technico commerciale, clients directs automatismes et suivi de la distribution ;
- Roger Bec, ingénieur des ventes, suivi de la distribution et ventes directes auprès des grands comptes et de l'éducation nationale ;
- Stéphane Mulard : ingénieur des ventes, suivi de la distribution et ventes directes auprès des grands comptes orientés Automobile ;
- François Havez : ingénieur des ventes, ventes directes auprès des grands comptes orientés Machine-Outils / Gestion d'Axes et de l'éducation nationale ;
- Loris Del Fabbro : ingénieur d'assistance technique Machines-Outils ;
- Alfredo Annaloro : assistant technico commercial pour le contrôle industriel (en support pour l'ensemble de la région).

## Ventes directes et partenaires distributeurs

Si l'équipe travaille généralement en direct avec le client pour les projets concernant les axes et les commandes numériques, elle est attentive à l'animation des distributeurs régionaux. Roger Bec : « Les distributeurs sont pour nous de véritables relais et, à ce titre, entretiennent de bonnes compétences techniques. Trois enseignes sur quatre bénéficient de notre label TIA, Totally Integrated Automation. Nous les accompagnons cependant régulièrement en clientèle. »

Et Patrick Sola de conclure : « Sur une région géographiquement assez peu étendue, nous avons la possibilité de nous retrouver régulièrement à Ronchin et d'échanger entre nous. C'est important. Enfin, la région Nord est porteuse d'un bon état d'esprit que nous retrouvons chez nos clients ! C'est aussi ce qui créé le lien indispensable à tout bon projet. »



De gauche à droite : Stéphane Mulard, Eddie Salomé, Patrick Sola.



De gauche à droite : François Havez, Valérie Vermeire et Alfredo Annaloro.

# Intégrer une protection anti-collision en 3 étapes

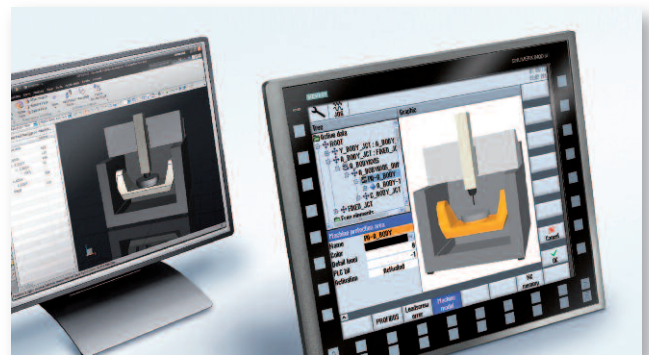
**SINUMERIK Operate intègre dorénavant une option de protection 3D anti-collision adaptée à tout types de machines complexes, telles que les fraiseuses 5 axes. Siemens se démarque ici avec une solution simplifiée, à paramétrer en 3 phases d'intégration. L'option anti-collision permet d'accroître la disponibilité machine, tout en aménageant une souplesse d'utilisation aussi bien pour l'intégrateur, que pour l'opérateur en pied de machine. Dans le cadre de la chaîne numérique en bureau d'études, ce concept anti-collision est géré par l'outil NX SINUMERIK Collision Avoidance.**

Les cas de collision entre un outil et la machine sont pour l'exploitant, outre l'approche financière de la remise en état, une cause d'immobilisation importante du moyen de production. Au-delà des systèmes de fin de course logiciel, voire de la prise en compte de butées contextuelles sur machines 3 axes (fonction assurée par toutes les commandes numériques SINUMERIK), demeurent des situations pour lesquelles il est utile d'aller plus loin que la prise en compte des déplacements orthogonaux et de volumes prismatiques de base.

Typiquement, sur des machines-outils complexes, comme des fraiseuses 5 axes simultanés ou des tours dotés d'un axe B, il restait à SINUMERIK Operate un potentiel à explorer. La solution existe désormais avec une stratégie anti-collision récemment mise au point et présentée en avant-première lors du dernier salon EMO à Hanovre en Allemagne (16-21 septembre 2013). L'option anti-collision est disponible depuis octobre 2013, avec le logiciel NX SINUMERIK Collision Avoidance pour les commandes-numériques SINUMERIK 840D sl NCU730.3 ou NCU720.3.

## Utile dans 3 situations

Qui mieux que le concepteur de la commande numérique peut garantir le comportement de ses développements ? Pour l'intégrateur, comme pour l'utilisateur de la machine-outils, opter pour l'option anti-collision SINUMERIK Operate constitue l'assurance d'une chaîne de responsabilité simplifiée, sur



la base d'une unique source de contrôle et d'exécution des programmes. Le tout à partir des données réelles et actives de la machine. Trois situations types soulignent l'intérêt d'un contrôle anti-collision :

- En mode manuel, une maladresse peut conduire l'opérateur à briser un outil ou une électro-broche lors d'une collision. L'utilisation de la fonction anti-collision permet de se préserver contre ce risque ;
- En mode automatique, la fonction de simulation présente de façon native dans toutes les commandes numériques ne prend en considération que l'outil et la pièce. D'où l'intérêt de s'affranchir des erreurs de programmation directement au pied de la machine, notamment lors de modifications effectuées par l'opérateur. Option anti-collision activée, la phase de pré-traitement du programme suffit à signaler le risque de collision via une alarme et un arrêt machine. L'opérateur peut aussi choisir d'effectuer une simulation préalable au pied de la machine ;
- Dans le cadre de la chaîne numérique avec un système de programmation sur ordinateur, la solution anti-collision NX SINUMERIK Collision Avoidance permet de réaliser une simulation intégrale en 3D des mouvements de l'outil en considérant la pièce et la machine. Certes, il existe sur le marché des simulateurs de commande-numérique, mais peuvent-ils garantir la reproduction exacte du comportement d'une commande-numérique Siemens ? Dans ce contexte, le logiciel propose une chaîne numérique dotée d'un véritable cœur de commande-numérique (VNCK – Virtual Numerical Control Kernel) qu'il reste à enrichir des paramètres constructeurs de la machine traitée.

		Avec SINUMERIK Operate (en pied de machine)	Avec NX SINUMERIK Collision Avoidance (chaîne numérique)
Réalisation de la chaîne cinématique	En manuel	Oui	Oui
	Avec Assistant CAO	/	A partir des données de CAO
Réalisation des volumes avec interface graphique	En manuel	Sur la base de formes primitives	
	Avec Assistant CAO	/	A partir des données de CAO

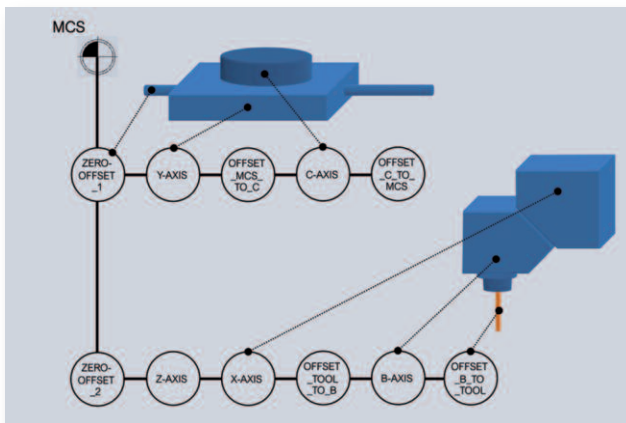
## Un mécanisme totalement transparent

Utilisée lors d'une simulation préalable ou en phase de pré-traitement, l'option d'anti-collision agit de façon totalement transparente sur le déroulement du programme, sans en ralentir le déroulement. La simulation s'effectue aux yeux de l'opérateur de façon graphique : lors d'une collision, les deux objets impliqués sont représentés en rouge à l'écran.

## Intégration en 3 étapes

L'option anti-collision SINUMERIK se démarque également par les possibilités offertes à l'intégrateur en phase d'intégration. Trois étapes successives permettent de paramétrer l'option tout en laissant une certaine latitude de choix.

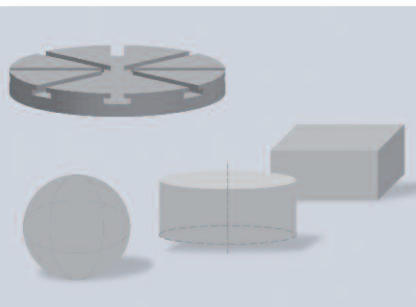
1) Déclaration de la chaîne cinématique des éléments de la machine ;



La première étape du paramétrage de SINUMERIK Collision Avoidance commence par une description de la chaîne cinématique de la machine.

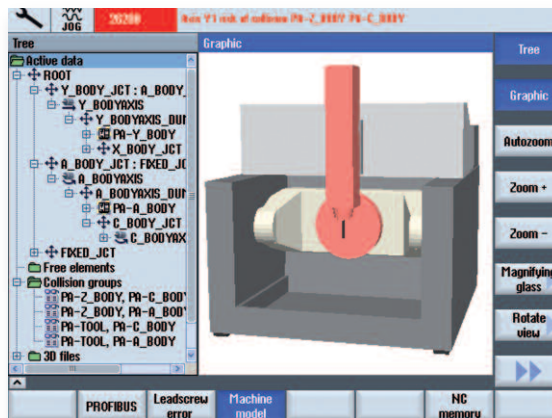
2) Définition des volumes de la machine. A ce stade, l'opérateur a le choix entre un empilage de volumes primitifs, selon une approche "grossière" des volumes réels, ou prendre en compte des formes réelles selon le format standard STL. Cette deuxième possibilité permet de discrétiser

les volumes de la machine au plus près de la réalité, dans la limite de 5 000 triangles. Il est toutefois souhaitable de sélectionner les objets primitifs à retenir et de les optimiser en tant que formes intermédiaires.



En phase de description de la machine, il est possible d'implémenter des volumes primitifs ou d'affiner la description à partir d'une discrétisation spatiale des éléments.

3) Définition des paires pour la surveillance anti-collision. Cette troisième et dernière étape consiste en une déclaration explicite pour laquelle l'intégrateur ou l'exploitant définit les couples de solides à surveiller : outil + bâti gauche, outil + table, broche + carter, ...



En phase de simulation ou simplement lors du pré-traitement du programme (ici avec SINUMERIK Operate), l'interface graphique 3D donne l'alerte lorsque survient une collision. Les deux éléments concernés sont présentés en couleur.

## Flexibilité en exploitation

Outre ses parties fixes, la machine-outils reçoit des composants mobiles ou consommables pouvant présenter des dimensions évolutives au cours d'un même projet d'usinage. C'est pourquoi Siemens a introduit une notion de variables, avec la possibilité de déclarer une ou plusieurs parties (broche, mandrin, support de pièce) interchangeables. Le paramétrage de ces variables pouvant être soit manuel, effectué par le conducteur de la machine, soit automatique sous contrôle de l'automate intégré à la CN.

Quant à la déclaration des dimensions de l'outil, elle demeure intrinsèque au fonctionnement de la commande numérique et la protection anti-collision utilise simplement ces données pour réaliser une modélisation automatique.

## Sur ordinateur ou en pied de machine

Sur PC, le module de conception NX SINUMERIK Collision Avoidance permet de préparer la chaîne cinématique à partir des données numérisées de conception de la machine. Le logiciel permet le choix des objets pertinents et leur optimisation éventuelle au format STL.

En pied de machine, l'opérateur peut utiliser des formes primitives et intégrer des fichiers STL existants. Il peut ainsi retranscrire de façon numérique des éléments ajoutés à la machine au cours de son cycle de vie et en fonction de l'évolution de l'outillage.

# SIEMENS



## SINUMERIK

# 10 bonnes raisons de choisir SINUMERIK...

1. Siemens vous accompagne à travers un vaste réseau international de ventes, services, formations et centres d'application.
2. Siemens est le seul fournisseur ayant la capacité de proposer des solutions complètes d'automatisation industrielles, incluant les automates, interfaces opérateurs, logiciels de communications, variateurs, moteurs, armoires électriques, en complément de nos commandes numériques SINUMERIK.
3. Associés aux commandes numériques SINUMERIK, les variateurs de la gamme SINAMICS, intégrés, flexibles et modulaires et la gamme complète des SIMOTICS, servomoteurs, moteurs de broches, électrobroches, moteurs linéaires et moteurs couple, peuvent résoudre les problèmes d'usinage les plus complexes.
4. L'interface homme machine universelle SINUMERIK Operate, commune à la gamme de nos commandes numériques, se caractérise par une grande facilité d'utilisation, à la fois puissante et très intuitive.
5. De multiples méthodes de programmation sont offertes par les SINUMERIK depuis le langage G-Code standard jusqu'aux programmations graphiques et conversationnels ShopMill et ShopTurn.
6. En raison de son architecture ouverte et de sa flexibilité, la SINUMERIK 840D sl permet de s'adapter à presque toutes les techniques d'usinage. Nos commandes numériques peuvent ainsi être utilisées dans de nombreuses industries : automobile, aérospatiale, production d'énergie, médical, électronique, ateliers de mécanique, et plus encore.
7. L'ensemble des logiciels SINUMERIK Integrate permet d'intégrer et d'uniformiser l'échange de données entre les commandes numériques SINUMERIK et l'environnement informatique des ateliers modernes.
8. Grâce à Siemens PLM NX CAM, associé à nos commandes numériques SINUMERIK, l'ensemble du cycle de vie d'une fabrication, de la conception à la réalisation, est couvert. Nous offrons ainsi à nos clients la possibilité d'optimiser leur productivité sur la base d'un partage d'informations issu d'une source unique et d'un travail collaboratif.
9. Pionnier en technologie de sécurité intégrée aux commandes numériques, Siemens accompagne les constructeurs de machines-outils pour offrir un environnement de travail sécurisé aux personnels des ateliers de fabrication.
10. SINUMERIK s'adresse à tout l'éventail des machines-outils, de la SINUMERIK 808D, pour les machines standard, jusqu'à la SINUMERIK 840D sl, pour les machines les plus complexes, en passant par la SINUMERIK 828D.