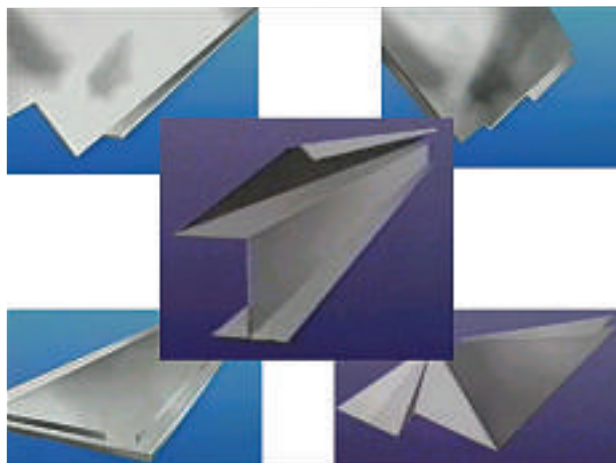


Les robots prennent le pli!



BendWizard, outil de programmation hors ligne des cellules de pliage robotisées

Paolo Conca

Robotiser la production d'armoires métalliques ou de coffrets bureautiques peut être une opération complexe, nécessitant un premier spécialiste pour réaliser une étude de faisabilité et un second pour programmer le robot. Il va sans dire que le coût et la durée de ces interventions limitent généralement les avantages de l'automatisation à la production en grandes séries.

Les ateliers produisant en petites séries (une cinquantaine de pièces maximum) ou qui exploitent une importante main-d'œuvre semi-qualifiée, sont ainsi pénalisés, ne pouvant envisager d'investir en automatisation et bénéficier de ses nombreux avantages. La solution? Un outil logiciel destiné aux opérateurs non-spécialistes de la robotique ou ayant des rudiments en CAO et qui simplifie la programmation et la simulation hors ligne sur PC de la cellule robotisée.

Flexibilité de l'outil de production: cet objectif stratégique de toute entreprise manufacturière moderne explique le succès grandissant de la robotisation des postes de pliage dans les ateliers de travail de la tôle. Offrant de nombreux avantages sur les solutions manuelles – qualité améliorée, rendement accru, sécurité renforcée, réduction des rebuts et répétabilité élevée – elle ne peut que continuer à se développer. Un facteur li-

mite cependant sa progression: la génération du programme pour chaque nouvelle pièce est complexe et fastidieuse, imposant des arrêts de production qui font obstacle à l'attrait économique de la robotisation des postes de pliage produisant en petites séries. Il est évident que ces derniers auraient tout à gagner d'un outil logiciel simplifiant et accélérant les changements de production, alliant programmation hors ligne et simulation des

cellules robotisées avec une interface conviviale.

Un outil de programmation polyvalent et inédit

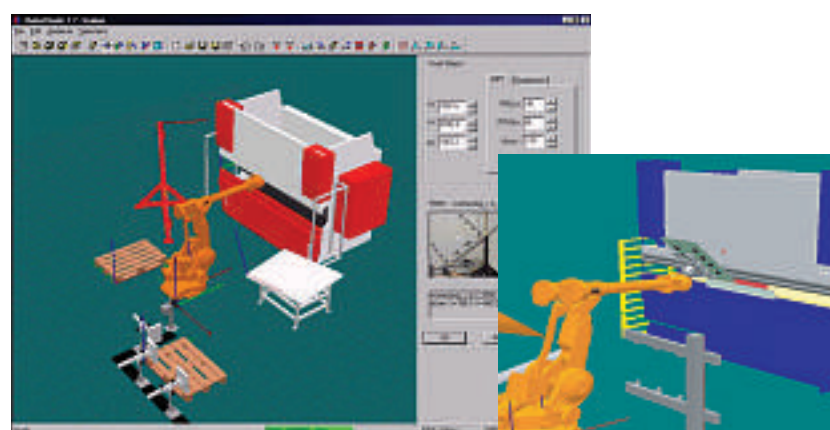
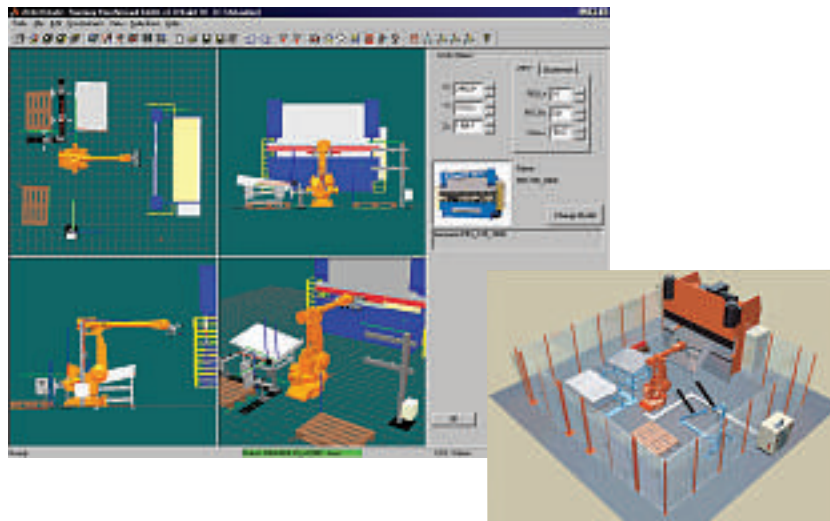
ABB a développé BendWizard, outil logiciel polyvalent qui répond à ces besoins et qui permet aux ateliers de travail de la tôle d'exploiter les avantages de l'automatisation avancée, vecteur de valeur ajoutée. En réduisant considérable-

BendWizard permet à l'opérateur de travailler sur un modèle virtuel, reproduction exacte de la cellule robotisée.

ment les temps improductifs des robots et en assurant la rentabilité des séries de 50 pièces ou moins, ce logiciel incite à investir dans les systèmes d'automatisation modernes.

BendWizard représente une avancée réelle pour les procédés de pliage robotisés. Résultat de trois années de développement, il capitalise sur le retour d'expérience et le savoir-faire applicatif acquis par ABB chez des clients d'horizons très divers au cours de la dernière décennie.

La nouvelle version de BendWizard offre aux exploitants de presses-plieres proposées par les constructeurs-partenaires d'ABB un outil logiciel inédit pour la programmation de la cellule de production complète. Outre le fait de simplifier la programmation, BendWizard confère un degré d'intégration sans équivalent du robot et de la presse-pliere, en en faisant l'outil idéal pour la programmation hors ligne d'un nouvel équipement entièrement intégré: la cellule de pliage robotisée.



BendWizard et FlexBender

ABB a standardisé ses solutions pour les applications de pliage avec une gamme de cellules fonctionnelles basées sur différents modèles de robots pour des tôles de différentes dimensions et des presses-plieres de différents tonnages.

Avec BendWizard, ABB propose un produit logiciel spécifiquement développé pour simplifier et accélérer la programmation de la ligne complète FlexBender. BendWizard inclut des graphiques 3D basés sur des modèles solides. Avec ce logiciel, l'opérateur peut aisément se déplacer dans la cellule virtuelle et vérifier chaque détail de chaque séquence du

cycle de pliage, validant le procédé complet sur son PC dans son bureau avant transfert vers l'atelier. Il n'y a donc aucune interruption de la production et la mise au point est instantanée.

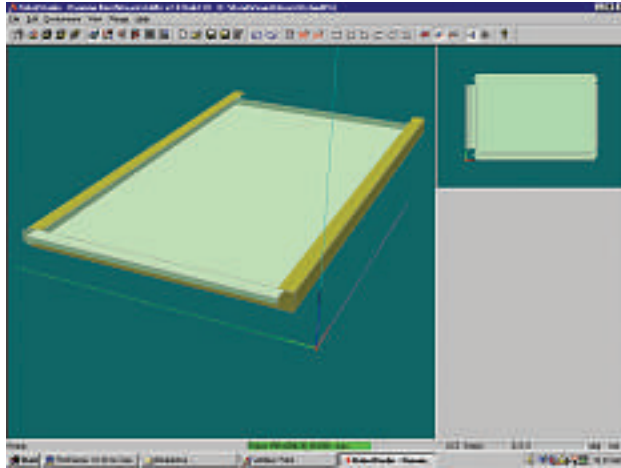
La programmation avec BendWizard

L'interface graphique et la richesse fonctionnelle de BendWizard permettent aux opérateurs de machines ayant une connaissance limitée de la robotique et de l'informatique de programmer et de simu-

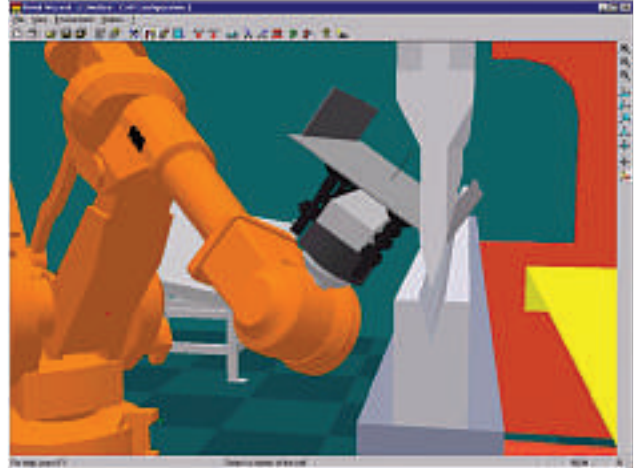
ler le robot. L'utilisateur n'est jamais confronté à la complexité technique du robot. Toute la programmation se fait comme au préalable, partant du schéma de la tôle à plat pour ensuite suivre les différentes séquences de pliage. L'utilisateur visualise en permanence l'image 3D de la forme finale. Le code programme lui est totalement transparent tout au long de son écriture.

L'utilisateur commence son travail de programmation en important le dessin DXF/IGES de la pièce. Ensuite, il effectue

Le dessin de la pièce peut être importé sous forme de fichiers .dxf ou .iges, ou être réalisé avec des fonctions CAO intégrées dans BendWizard.



Un modèle 3D sert à vérifier la faisabilité d'une opération de pliage, l'enveloppe de travail du robot et l'absence de risque de collision.



la mise au point virtuelle de la presse-plieuse en utilisant différents outils.

Les opérations de pliage sont définies de manière interactive par simulation des tâches du robot et du cycle de la presse-plieuse. A chaque opération, le système vérifie automatiquement que le robot peut effectivement atteindre les points programmés, l'adéquation du volume de travail et l'absence de risque de collision. En cas de problème, l'utilisateur dispose de plusieurs outils pour apporter les modifications requises.

Après validation du cycle par le système, la trajectoire du robot est convertie en un format compatible avec le langage du robot et le fichier téléchargé dans l'armoire de commande du robot. Dans le cas des presses-plieuses des constructeurs-partenaires d'ABB, le programme de la presse-plieuse est également directement généré. Après un ultime contrôle rapide de la cellule robotisée, la production peut démarrer.

La génération de la documentation est également simplifiée. Toutes les données traitées par BendWizard peuvent être

converties pour élaborer des rapports au format HTML.

Quatre environnements de programmation

Le logiciel BendWizard repose sur une structure séquentielle et comporte quatre environnements de programmation différents :

- *Configuration de la cellule robotisée* – agencement de la cellule avec sélection et positionnement des composants du système. Des bibliothèques sont disponibles pour tous les modèles de robot, modules du système et types de presse-plieuse.

- *Définition de la pièce* – définition de la géométrie de la pièce à programmer par l'importation du dessin DXF/IGES ou la création de dessins avec un système CAO intégré.

- *Mise au point et réglage de la cellule robotisée* – définition de la presse-plieuse avec ses différents outillages, du préhenseur du robot et des autres modules adaptables inclus dans le système robotisé.

- *Définition des séquences de pliage* – génération du programme de fabrication de la pièce.

Plate-forme RobotStudio

Un des points forts de BendWizard est la plate-forme standard ABB RobotStudio [1] de simulation et de programmation des robots. RobotStudio garantit la qualité et la fiabilité des programmes avec notamment une innovation technologique, l'armoire de commande virtuelle, reproduction exacte sur l'écran de celle du robot.

L'armoire de commande virtuelle dialogue avec BendWizard pour simuler avec précision le comportement du robot (mouvements, enveloppes de travail, collision et diagnostics, etc.). En exploitant les avantages stratégiques d'une plate-forme standard ABB, l'utilisateur a la garantie que chaque mise à jour fonctionnelle de BendWizard est en adéquation avec l'évolution des robots ABB. La compatibilité avec la plate-forme RobotStudio était au centre du projet de développement du logiciel BendWizard.

Un large éventail de machines de pliage, de robots et de périphériques est disponible dans les bibliothèques BendWizard pour réaliser tous les types de cellule automatisée.



Priorité à la simplicité

Rien de plus simple que de travailler avec BendWizard. Si la pièce existe déjà dans un environnement CAO, il suffit d'importer le dessin – généralement un fichier .iges ou .dxf – pour examiner sa géométrie. Pour les pièces de conception entièrement nouvelle, BendWizard comporte des fonctions CAO de définition géométrique.

Avant de vérifier sa faisabilité, la pièce doit être visualisée. Deux vues du dessin importé sont proposées: une vue 2D de la pièce sous la forme d'une tôle à plat et une vue 3D de la tôle pliée dont les angles de pliage peuvent être modifiés en temps réel par l'utilisateur.



L'étape suivante vise à mettre au point et à régler les composants de la cellule. L'opérateur de la machine de pliage importe les types de poinçons et de matrices de bibliothèques spéciales et définit la longueur ainsi que la position de chaque outillage.

Selon les dimensions de la tôle et sa géométrie, il est possible, en cours de pliage, de régler le préhenseur et de positionner correctement les ventouses, voire les aimants. Un environnement similaire est fourni pour la mise au point de l'équipement de retournement qui s'impose si la pièce comporte un pli négatif.

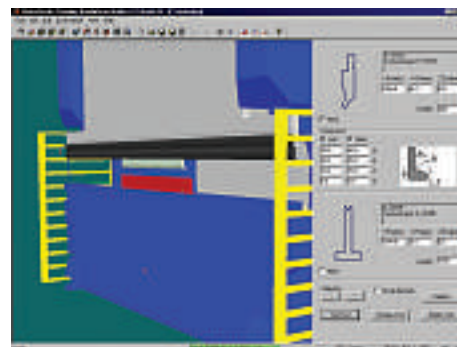
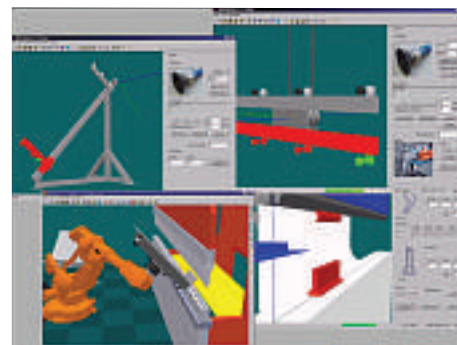
Programmation

Dans l'environnement de programmation, l'utilisateur visualise un modèle 3D de la cellule avec tous les périphériques équipés et correctement positionnés.

La programmation du système se fait en mode interactif, le logiciel guidant l'opérateur tout au long des différentes phases du cycle robot:

- saisie de la tôle sur le système d'alimentation,

Haut: en intégrant différents environnements d'exploitation de BendWizard, les modifications peuvent être effectuées rapidement et aisément pour résoudre tout problème de collision ou d'enveloppe de travail. Bas: pour la mise au point de la machine de pliage, les schémas des outils standards peuvent être récupérés dans les bibliothèques correspondantes.



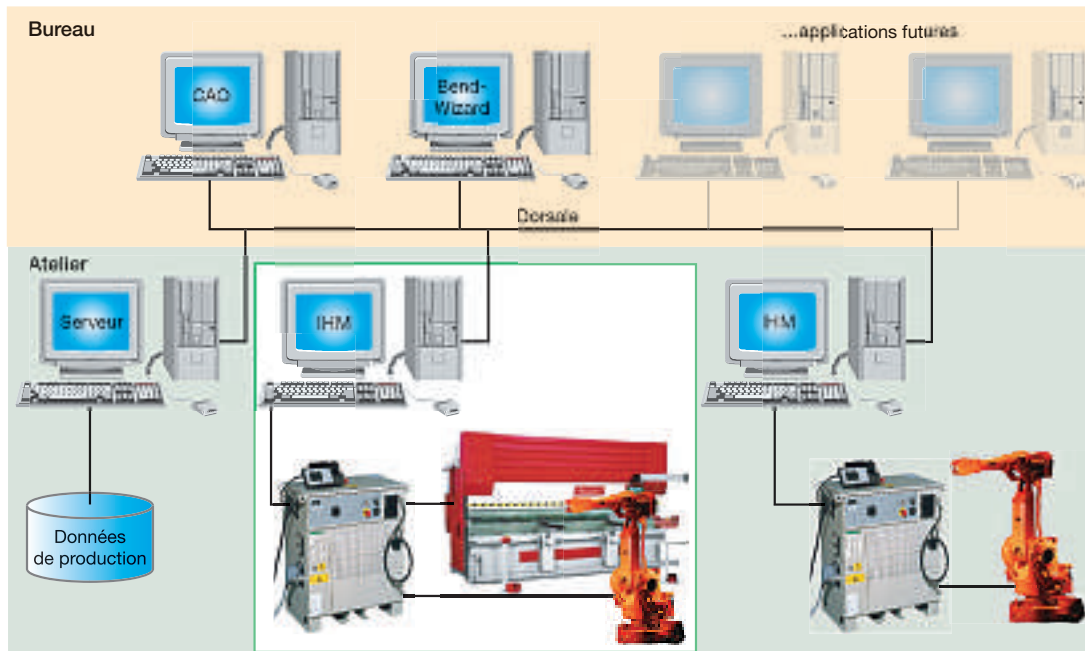
- contrôle d'épaisseur (vérification qu'une seule tôle est saisie par le préhenseur du robot),
- centrage,
- pliage,
- retournement et palettisation.

Après vérification du cycle complet, la séquence de pliage est téléchargée dans la cellule robotisée. La fabrication peut être lancée dès qu'elle reçoit le feu vert de l'atelier.

Intégration totale et IndustrialIT

BendWizard inclut des interfaces standards de programmation d'applications (API, *Application Programming Interface*) avec les langages de programmation de l'ar-

BendWizard s'insère parfaitement dans l'architecture Industrial^{IT} d'ABB. Les interfaces ouvertes avec les outils de CFAO permettent de récupérer les données de production dans un serveur commun pour les transférer directement vers l'atelier. Ce trait d'union assure l'intégration directe et verticale de l'atelier et du bureau d'études, et permet, par exemple, de transmettre automatiquement au robot les modifications de conception.



moire de commande du robot. Ainsi les opérateurs de presses-plieres des constructeurs-partenaires d'ABB peuvent utiliser un seul et même outil de programmation pour l'ensemble de la cellule de production. En plus d'accélérer la programmation, la génération du programme de pliage par BendWizard autorise un niveau inégalé d'intégration du robot et de la presse-pliere. Il devient alors l'outil de programmation hors ligne idéal pour un nouvel équipement entièrement intégré : la cellule de pliage robotisée.

Preuve du succès de ces interfaces API, les constructeurs de presses-plieres ont eux-mêmes développé des post-processeurs pour établir des liens avec les API de BendWizard et donc confier à ce puis-

sant outil logiciel les tâches de programmation de leurs propres machines. BendWizard dispose également d'interfaces ouvertes avec les outils de CFAO (ex., outils de dépliage) pour l'industrie du travail des métaux et peut récupérer les données de production d'un serveur commun pour les transférer immédiatement à la cellule de pliage robotisée.

Qui plus est, BendWizard marque une étape vers la programmation hors ligne intégrée pour le secteur du travail des métaux et s'insère parfaitement dans l'architecture Industrial^{IT} d'ABB [2]. Associé à d'autres outils basés sur la même plateforme, il constitue le trait d'union pour l'intégration directe et verticale de l'atelier et du bureau d'études. Toute modification

de conception du produit peut, par exemple, être immédiatement transmise à la production.

Ces nombreux avantages de BendWizard en font un outil d'avenir pour ce secteur d'activités.

Auteur

Paolo Conca
 ABB
 IT-20099 Sesto San Giovanni (MI)
 Italie
 Fax: +39 02 2414 3096
 paolo.conca@it.abb.com

Bibliographie

- [1] U. Sallsten : Industrial^{IT} pour les applications robotiques. Revue ABB 3/2001, 28-31.
 [2] L'ABCdaire d'Industrial^{IT}. Revue ABB 1/2002, 6-13.