

L'Usine Numérique

La présentation récente du concept d'Industrie 4.0 nous amène à faire un bilan des outils informatiques mis à la disposition des étudiants en BTS CRSA.

Ou'en est-il de cette « Industrie 4.0 » ?

En fait, il s'agit, comme l'écrit Vincent Jauneau du Gimelec dans la revue Smart Industrie, de l'aboutissement de cette convergence, tant de fois évoquée, entre l'univers des outils informatiques au sens très large et du monde de la production industrielle. Nous connaissons jusqu'à maintenant l'automatisation des systèmes industriels. La supervision, par la généralisation d'OPC Server, nous avait familiarisés avec la communication entre ces automates et le monde de l'informatique. Dorénavant, toute démarche industrielle intègre les outils informatiques de sorte que ces deux domaines ne forment plus qu'un. Toutefois, les métiers industriels n'en gardent pas moins leur prérogative de maîtrise et de contraintes de résultat -il ne s'agit pas d'une révolution technologique à proprement parler-, mais ces outils informatiques les accompagnent désormais dans leurs cycles de développement et de production.

Comment cette mutation a-t-elle été rendue possible ? Imperceptiblement, chaque jour dans notre société en perpétuelle évolution, les logiciels ont gagné en convivialité, en fonctions et en réalisme ; de ce fait, ils sont devenus des assistants incontournables. Dernière évolution : des passerelles entre ces logiciels ont été développées permettant ainsi, par la modélisation, de s'affranchir de certaines étapes de développement souvent chronophages et monopolisant d'énormes moyens.

Pour en donner une illustration simple, avant même de produire la moindre pièce, il est maintenant possible de créer virtuellement l'usine, les machines, les programmes de ces machines, et de visualiser les trajets des pièces entre les différents process, rendant ainsi possible la mesure des taux de charge des futurs postes. Un tel exemple permet d'identifier parfaitement la chaîne qui va de la conception à la gestion, tous les métiers sont donc concernés et en poussant l'idée à son terme, on pourrait imaginer un seul logiciel permettant de réaliser toutes ces opérations. De plus, il est à noter que, dans cette démarche, les points connexes tels la gestion de la maintenance, du personnel, la sécurité, etc. ne sont pas oubliés.

Ainsi, pour résumer, tous les intervenants d'un projet peuvent apporter leur contribution en plusieurs points de la chaîne ; il se peut, dès lors, que des phases de conception d'ordres divers se déroulent concomitamment, ce qui peut constituer un sujet critique comme on pourra le lire ultérieurement.

Bien entendu, à charge ensuite aux personnes de terrain, ingénieurs, techniciens et opérateurs-régulateurs de mettre en œuvre les résultats de ces études ; la réalité reprend ses droits.

Posons-nous alors la question des retombées de ce nouveau concept d'Industrie 4.0 dans le cadre de l'enseignement en BTS CRSA. Quels sont donc ces fameux outils informatiques liés à ce concept, et quels types d'utilisation peut-on en attendre ?

Industrie 4.0 : Les logiciels

Les logiciels actuellement utilisés en CRSA :

En règle générale, jusqu'à aujourd'hui, les étudiants avaient à leur disposition, en plus des programmes de bureautique dont ils ne faut pas négliger l'utilisation, des logiciels propres aux trois grands métiers du BTS à savoir un logiciel de schématisation (électrotechnique et pneumatique), un voire deux logiciels de programmation d'automates et enfin le logiciel de CAO, en général Solidworks dont chacun a pu louer sa convivialité lors de son apparition dans les années 1990.

Quels outils « Industrie 4.0 » pour le BTS CRSA ?

Tout d'abord, il s'agit d'outils faciles d'approches et évidemment en relation avec les compétences du futur technicien CRSA. Il semble que ce soit dans les compétences 8 à 17 telles qu'elles ont été définies dans le BO lors de la réforme du BTS CRSA que pourront être mis en application les concepts de l'industrie 4.0.

Globalement, il y est fait référence à toutes les étapes du déroulement de la création d'un système automatisé qui vont de la justification d'un procédé à sa réalisation en passant par les dimensionnements, la simulation sans oublier la rédaction du dossier technique.

Une première voie possible : le PLM

Il peut être opportun de rappeler que la conception peut se décomposer en deux phases : la phase de conception préliminaire et celle de conception détaillée.

Dans la première phase, il s'agit de définir sommairement le procédé ou process du système étudié avant de passer à une démarche de conception détaillée. Dans cette dernière phase, les éléments du système seront précisés soit par la création de nouvelles pièces à réaliser soit par l'achat de constituants du commerce. A ce niveau-là, pourrait apparaître déjà la nécessité d'un premier outil répondant à une démarche PLM (Product Lifecycle Management) qui va suivre l'évolution des composants au cours de la vie du système.

Pour mémoire, le PLM est une démarche qui englobe plusieurs outils informatiques : la CAO, la simulation numérique, la gestion électronique des données et documents techniques (GEDT), la gestion de configuration, la gestion des modifications, la gestion des connaissances métier et la gestion des projets (pour de futurs développements). On trouve ici la partie critique à laquelle il était fait référence au chapitre précédent.

Malheureusement, on constate bien que l'ambition affichée d'une telle démarche est évidemment trop ambitieuse et trop lourde à mettre en œuvre au niveau de l'enseignement en BTS. Tout juste pourra-t-elle être évoquée sur des points précis lors du projet de deuxième année.

En revanche, depuis longtemps, nombreux sont ceux qui ont fait appel à divers modules complémentaires de logiciels de CAO. Ceux-ci permettent de vérifier des caractéristiques physiques soit de résistances mécaniques, soit de déplacement, soit d'écoulement de matière. Parmi les plus utilisés : Meca 3D ou Motion pour la résistance des matériaux et les déplacements. On peut y rajouter exceptionnellement des logiciels de programmation de Commande numérique ou de robots. Chacun ayant une utilité spécifique et permet, à partir du modèle 3D issu de la CAO, de développer une application particulière.

Une deuxième piste : l'Usine Numérique

Jusqu'à il y a peu, il n'existait pas de travail « collaboratif » entre le logiciel de CAO et les autres. Or, pour ceux qui ont l'habitude des projets en BTS, les fins d'année sont toujours bousculées. Les ultimes retouches et chamboulements apportés à la partie mécanique ne permettent pas aux électrotechniciens et automaticiens d'optimiser pleinement leurs travaux, laissant parfois un sentiment d'amertume dû au manque de temps.

L'Usine Numérique, un des instruments du concept d'Industrie 4.0, offre la possibilité au mécanicien de mettre à disposition des électrotechniciens et automaticiens une esquisse suffisamment développée issue de sa conception préliminaire. A partir de cette esquisse du système, les électrotechniciens et automaticiens peuvent développer aussi bien les schémas de câblage et leurs corollaires ainsi que le programme automate. Pendant ce temps là, le mécanicien peaufine sa conception détaillée.

Bien entendu, pour être complètement efficace, le travail réalisé par les électrotechniciens et automaticiens sur l'esquisse de la conception détaillée doit être reporté aisément sur les nouveaux modèles 3D de la conception détaillée.

La généralisation des OPC server, utilisés déjà dans la communication entre les automates et les IHM, a rendu possible la communication entre les logiciels. Ils peuvent échanger des données qui permettent d'interagir en fonction des états des uns et des autres. L'adjonction de moteurs physiques semblables à ceux utilisés dans certains jeux vidéo a permis aux logiciels de CAO de simuler un fonctionnement de la partie opérative très proche de la réalité pour peu que les réglages (coefficient de frottement, masse, centre de gravité,...) soient correctement faits.

On réalise alors facilement les avantages de programmer une maquette virtuelle avant de se lancer sur le système réel. Nombre d'incidents, accidents ou bris de matériel pourront certainement être ainsi évités.

On mesure encore plus l'intérêt de l'Usine Numérique avec cette possibilité de multiplier presque à l'infini les maquettes virtuelles servant de supports aux exercices de programmation.

Un exemple, à travers des travaux pratiques, basé sur l'expérimentation de l'Usine Numérique développée au lycée Vieljeux de La Rochelle en partenariat avec Siemens permet d'illustrer ces propos.

Ces 2 travaux pratiques sont basés sur 3 logiciels de Siemens Industry :

- le module Mechatronics Concept Designer de NX8.5. Ce module permet de simuler la partie opérative du système à partir du modèle 3D qui a pu être édité sous d'autres logiciels comme notamment Solidworks.
- Le logiciel TIA PORTAL version 11 de programmation des automates Siemens,
- Le logiciel SIMATIC.NET qui permet d'utiliser l'OPC Server.

Il est à noter que SIMATIC.NET reconnaît les OPC Server de marques concurrentes. Cependant la solution intégrée proposée par un même constructeur permet par exemple de ne travailler l'échange qu'avec les mnémoniques.