

FANUC

Projet robotique LDV / STIL / FANUC

Mise en place des socles de thermomètres pour impression.



Equipe enseignante en charge du projet:

- JIMENEZ Fabrice
- FOUILLE Bertrand
- FARAO Jean-Louis
- LEMOINE Franck

Client :

- M. LUX (PDG)

Fournisseur :

- CAVELIER Alban (IC)

PRÉSENTATION DU PROJET

Dans le cadre du BTS de Conception et Réalisation de Systèmes Automatiques (CRSA), au Lycée Léonard de Vinci à Melun ce projet a été commandé par la Société STIL située à Vaux-Le-Pénil.

Mr LUX est le PGD de la société STIL, Fabricant d'instruments de mesure depuis 1945.

Le projet a débuté en Juillet 2022 avec un rendez-vous dans l'entreprise STIL avec un commercial Fanuc (M Cavalier) afin de définir le besoin et la faisabilité.

Une visite chez Fanuc a suivi afin de visualiser le concept du robot collaboratif « CRX ».

Un point important pour M Lux pour l'installation de son premier robot, est de ne pas « effrayer » ses employés avec cette technologie novatrice.

Equipe FANUC

- **Nathalie BEZARD**

- *Education Business Development Manager*
- *Organisatrice des Olympiades FANUC*
- *Référente Worldskills*



nathalie.bezard@fanuc.eu

+33 6 77 94 57 68

Equipe FANUC

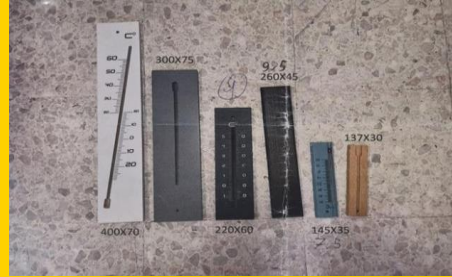
- **Loïc WANLIN**
 - *Commercial Robot en Charge de l'Education Nationale*
 - *Responsable Produit CRX France*



loic.wanlin@fanuc.eu

+33 6 88 84 79 62

Socles



Imprimante

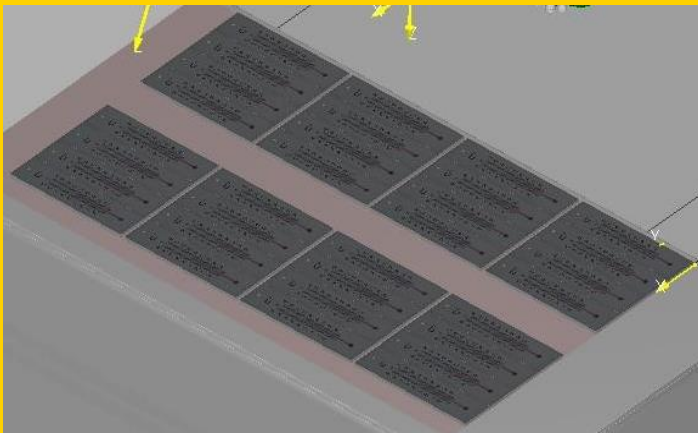
LEGO pour la mise
en place des socles



Problématique de l'impression des socles de thermomètres

- Actuellement la mise en place des socles de thermomètres est réalisée à la main un à un avec un système de plaques de LEGO pour les positionner correctement sur la table d'impression.

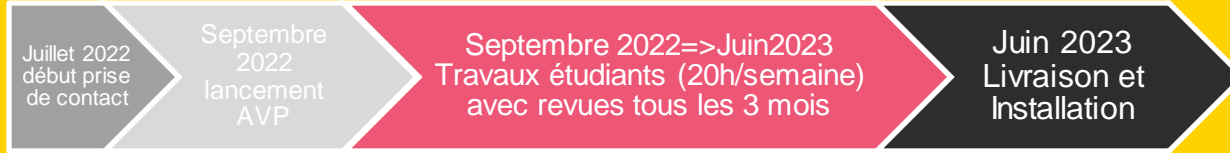
Socles



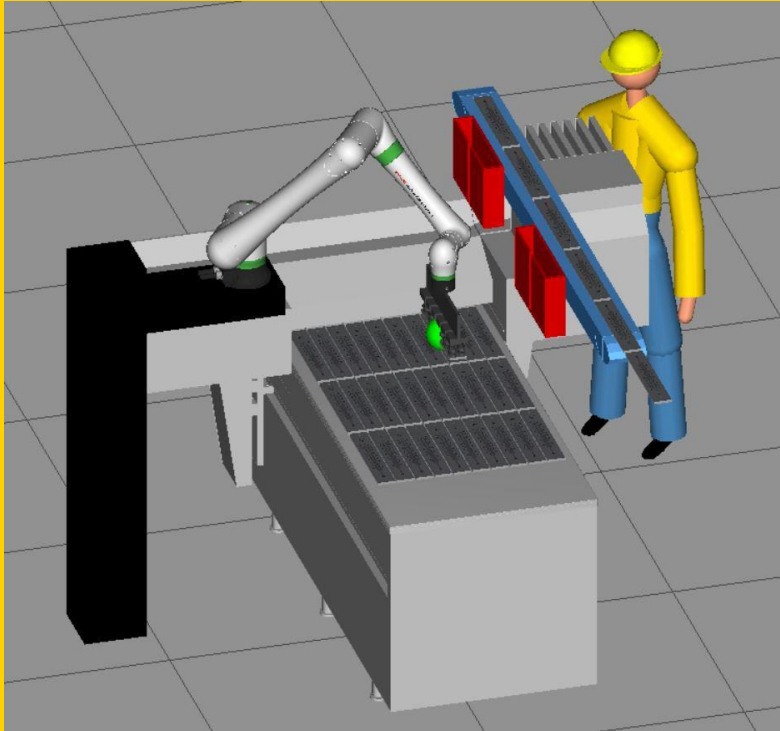
Problématique de l'impression des socles de thermomètres

- L'objectif est de déposer précisément le maximum de socles (de formats différents) sur la table d'impression.

Chronologie du Projet



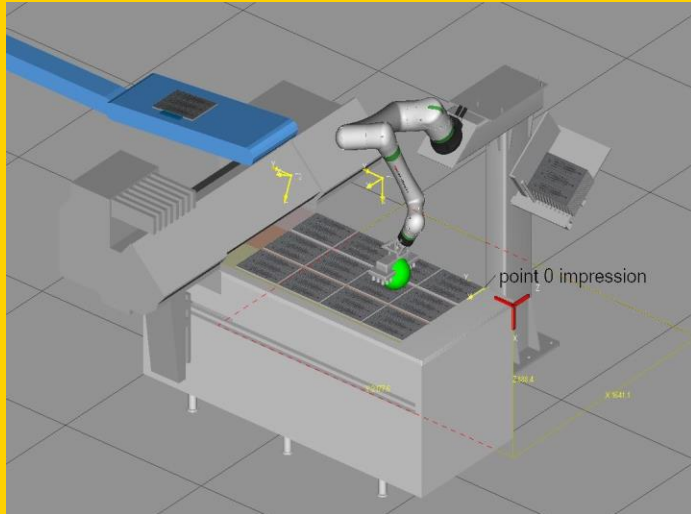
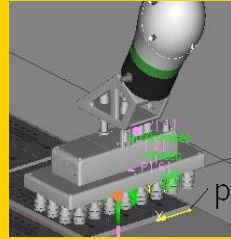
1. Début Juillet 2022, prise de contact entre LDV, STIL et Fanuc.
2. Début Septembre, lancement de la conception préliminaire avec les étudiants en charge du projet.
3. 5 Etudiants ont travaillé sur ce projet toute l'année scolaire 2022/2023 (20h / semaine).
 1. Leboeuf Julie: Programmation et simulation Robot
 2. Bouzidi Yacine: Etude et réalisation outils/capteurs
 3. El-farouki Taha: Magasin de chargement et IHM
 4. Bouraima Razak: Convoyeur de sortie
 5. Dos-Santos Angel: Bâti Robot, armoire électrique
 6. Coumar Boupati: Bâti Robot, armoire électrique
4. Des revues de projets avec M Lux tous les 3 mois environ afin de valider les choix.
5. Livraison et installation Juin 2023.



Concept

- La conception préliminaire ainsi que la simulation roboguide nous ont permis de valider ou d'invalider des choix comme la position du robot, les temps de cycles, la position des magasins et du convoyeur.

Outils



Solution finale

- Simulée sur logiciel Roboguide

Chargement



Déchargement



Validation du Procédé

- Après validation par M Lux de la simulation roboguide, nous avons réalisé un « bricolo » prototype dans notre atelier pour confirmer la faisabilité, les trajectoires robot, les temps de cycle, la précision de dépose, l'outils etc...
- Une mise en route indispensable pour la prise en main du robot CRX nouveau pour nous ainsi que la tablette (teach).

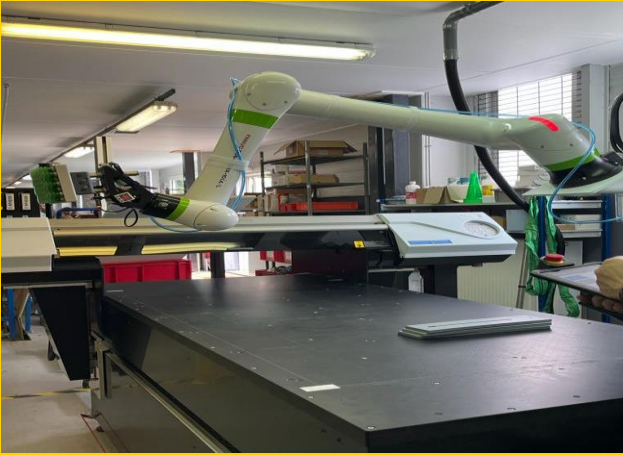
Installation Chez Stil

- **19 juin 2023**
 - 4 Jours
 - Mise en place du Bâti
 - Mise en place du Robot et de la baie



Installation Chez Stil

- **19 juin 2023**
 - 4 Jours
 - Installation de l'outils
 - Validation des trajectoires (reprise des repères, et points si nécessaire...)



Installation Chez Stil

- **19 juin 2023**
 - 4 Jours
 - Premier Test de Chargement
 - Remplissage de la table d'impression au maximum de sa capacité



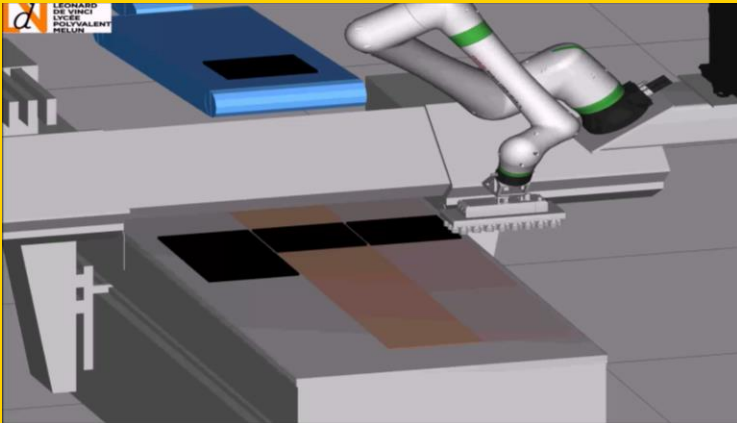
Installation Chez Stil

- **19 juin 2023**
 - 4 Jours
 - Installation Convoyeur de sortie au-dessus de l'imprimante



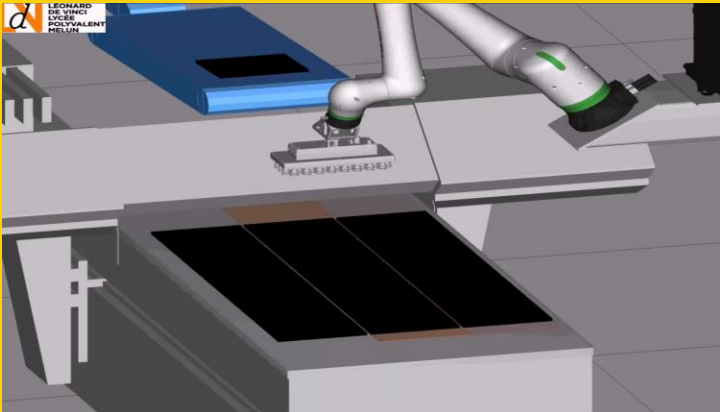
Installation Chez Stil

- 19 juin 2023
 - Tests du cycle complet



Installation Chez Stil

- 19 juin 2023
 - Tests du cycle complet



Ce projet fut une grande chance pour nous de pouvoir réaliser un tel projet industriel, et l'occasion, pour nous, d'avoir une première réelle expérience.

Cela nous a permis d'allier les connaissances pratiques et théoriques en collaboration avec des professionnels de l'industrie et de bénéficier de leur grande expérience.

La relation avec M. Lux, le responsable de l'entreprise STIL a été très enrichissante. Au début du projet nous avons dû faire face au cahier des charges du client et notre capacité financière et logistique qui n'était pas compatible.

Cette expérience nous a permis de mieux appréhender la réalisation d'un projet à partir d'un besoin et donc d'un cahier des charges et nous permettre de réaliser un réel travail d'équipe au sein du lycée avec les professeurs mais également avec les professionnels de terrain.

Cette expérience a été également très constructive pour mon projet d'avenir. En effet je pense qu'avec plus d'expérience, nous aurions peut-être pu gagner du temps sur certaines phases de notre projet (erreur de commande, d'inattention...) mais nous avons acquis de nouvelles connaissances grâce aux intervenants extérieurs.

Conclusion d'une étudiante (Julie LEBOEUF)

Ce projet c'est très bien déroulé et je suis très satisfait du travail du lycée et des étudiants. Ce n'est pas la première fois que je travaille avec le lycée, c'est le 5^{ème} projet, mais le premier avec un robot. Et c'est suite à l'invitation du lycée et de FANUC à venir découvrir le concours des Olympiades FANUC que j'ai décidé de démarrer ce nouveau projet, qui ne sera pas le dernier.

Dans mon expérience passée j'ai travaillé à l'étranger où les relations écoles-entreprises sont beaucoup plus importantes qu'en France, je crois beaucoup dans ce système, il faut simplement prendre en compte que le projet dure sur une année scolaire.

Conclusion du client

M. LUX

Conclusion Enseignants

Le projet proposé par M Lux a débuté en Juin 2022. Nous sommes allés avec lui dans les locaux Fanuc pour rencontrer M Cavalier afin de valider l'utilisation d'un robot collaboratif dans son process de fabrication.

C'est en septembre que l'étude a débuté avec les 6 étudiants désignés pour ce projet. La répartition du travail a été la suivante :

- 1 étudiant : cellule robot, trajectoire, configuration CRX
- 1 étudiant : choix outil, IHM
- 1 étudiant : choix outil, pièces d'adaptation avec le poignet du robot
- 2 étudiants : support robot, magasin de pièces
- 1 étudiant : choix de convoyeur, électrotechnique.

Pour cette première expérience industrielle en robotique, qui plus est avec un CRX, le travail d'avant-projet sous Roboguide a été long et délicat à valider : position du robot, inclinaison du robot, inclinaison de l'outil, travail fin sur les trajectoires... La configuration de la cellule a conduit à de nombreuses singularités, des points non atteignables, des limites de mouvements, des mouvements de robot inattendus... Cette partie très pointue du projet a été résolue, tardivement, en optimisant la configuration FUT / NUT de différents points des trajectoires après plusieurs demandes d'aide du support.

Nous n'avons pas pu mettre en œuvre la partie IHM sur tablette par manque de compétences et d'aide. Nous nous sommes contentés d'exploiter le Browsner en guise d'interface.

Concernant l'installation dans la société STIL, la mise au point du CRX s'est avérée délicate. Nous avons été parfois désemparés devant des messages tels que : TIMEOUT (arrêt du robot en plein cycle), Limit Force, Erreur Payload, Reduced TCP speed by elbow, auto status check time out... Certains de ces problèmes ont été résolus en désactivant le mode collaboratif à des lieux précis des trajectoires. L'utilisation de la tablette a posé aussi quelques problèmes : messages visibles suivant l'orientation de la tablette, appui à répéter pour activer la fonction...

Pour autant, après une semaine sur site, les différents programmes fonctionnent et le client est satisfait de la précision de pose des supports, de la cadence du robot, et de l'ergonomie de l'interface conçue pour le faire fonctionner.

Merci à M Lux de nous avoir fait confiance, alors que nous n'avions pas d'expérience dans le domaine de l'intégration d'un robot avec la difficulté supplémentaire qu'il soit collaboratif. Ce travail d'une année scolaire nous conduira à parfaire nos procédures en robotique, en incluant par exemple dans nos conceptions, des éléments de repères qui seront utilisés en réel lors de l'apprentissage des frames. Enfin, il faut insister sur le fait que l'étude poussée sous Roboguide nous a permis d'être très efficace lors de l'intégration du robot sur site

PS : Une formation sur site nous semble indispensable pour que la personne qui utilisera le robot dans la société STIL puisse être capable de prendre en main le robot.

FOUILLE Bertrand, JIMENEZ Fabrice, FARAO Jean-louis, LEMOINE Franck.

Ce projet pour FANUC a permis de le début d'une collaboration avec l'entreprise familiale STIL qui se projette vers d'autre projet de robotisation.

La relation avec les étudiants va continuer avec Mlle Julie LEBOEUF qui va poursuivre ces études en apprentissage chez FANUC au sein du service support client.

Avec les projets tutorés Fanuc se place en intermédiaire entre les écoles et les professionnels.

Idée de création d'une plateforme d'échange où FANUC prend le rôle de mise en relation entreprise – Ecole.

Conclusion de Fanuc

M. Cavelier et M. Wanlin

We reserve the right to make
technical changes without prior
announcement. All rights reserved.

© 2022 FANUC Europe Corporation

www.fanuc.eu