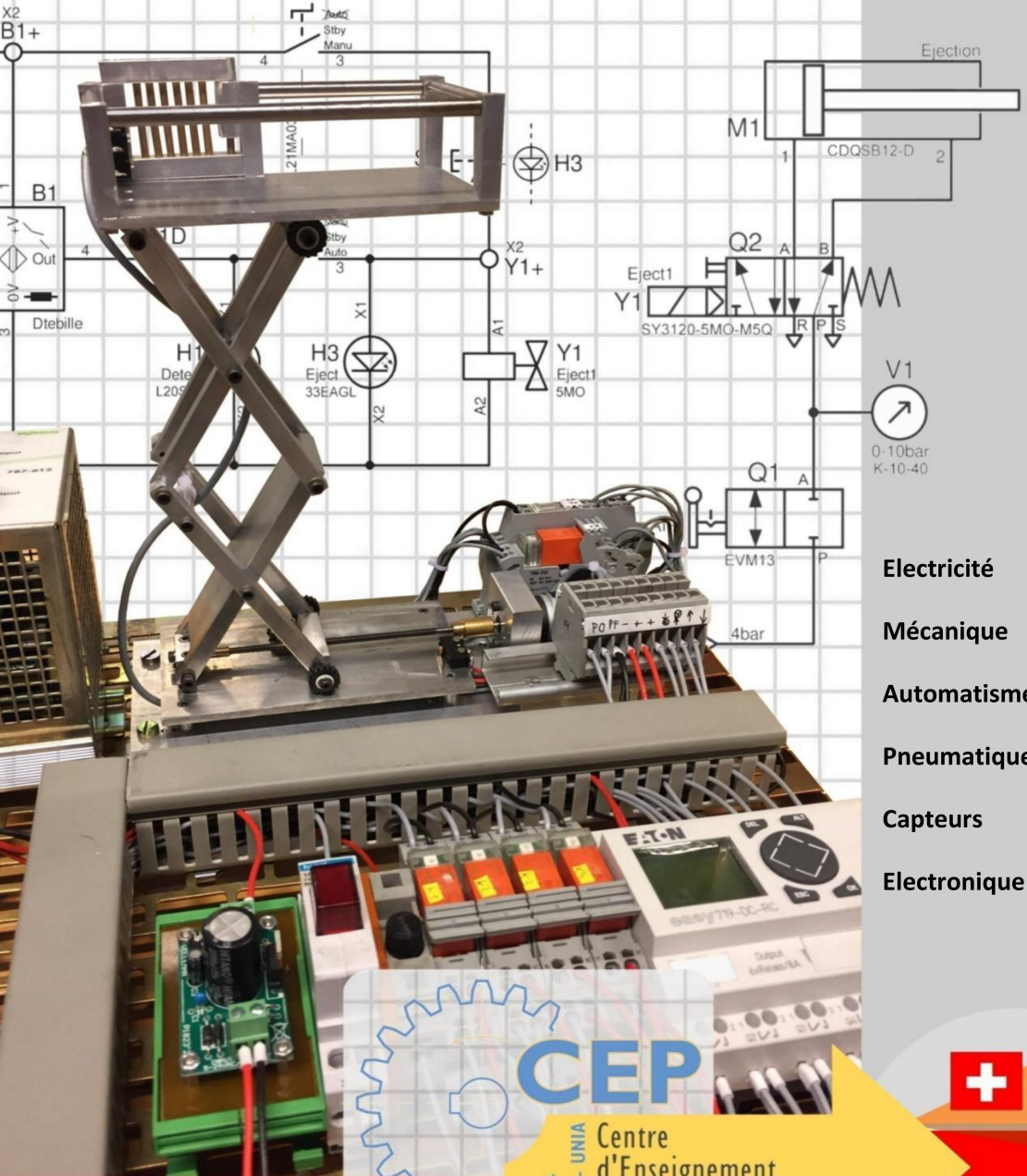


Le Cahier des Automaticiens

2018-2019



- Electricité
- Mécanique
- Automatisme
- Pneumatique
- Capteurs
- Electronique



Centre
d'Enseignement
Professionnel



La formation des apprentis automaticiens en 1^{ère} année



**Alain
Quiquerez**

**Formateur
Automaticien**

Mécanicien - Electronicien de profession, j'ai travaillé au R&D d'une entreprise genevoise, dans le secteur de la communication et la monétique. Je m'occupais également de la formation d'une dizaine d'apprentis, avant de rejoindre le **CEP**, pour la formation des automaticiens dès 2000.

Entretemps, j'ai dispensé divers cours techniques ou artistiques, tant au niveau parascolaire que pour les informaticiens, dans le cadre des cours de formations pratiques CPF en électricité, au CFPT.

Préface à l'automatisme genevois...



1

Un peu d'histoire et de fleuron... ou le tissu de l'industrie genevoise se composait d'innombrables ressources, tant au niveau du savoir-faire que de la qualité et des moyens. Les pays d'après guerre nous enviaient.

Dès lors, la présence et prospérité des grandes industries où s'affairaient, des centaines voire des milliers de travailleurs, justifiaient la présence de centres d'apprentissages internes aux entreprises. De ce fait, la formation devint une culture et, la fierté des entreprises. **Le fleuron du canton !**

Depuis, les choses ont un peu changé, les transferts des technologies, l'implication des pays émergents... Les nombreuses entreprises, délocalisées ou disparues, ont engendré la modification d'un esprit solidaire, et la perte de nombreux centres de formations.

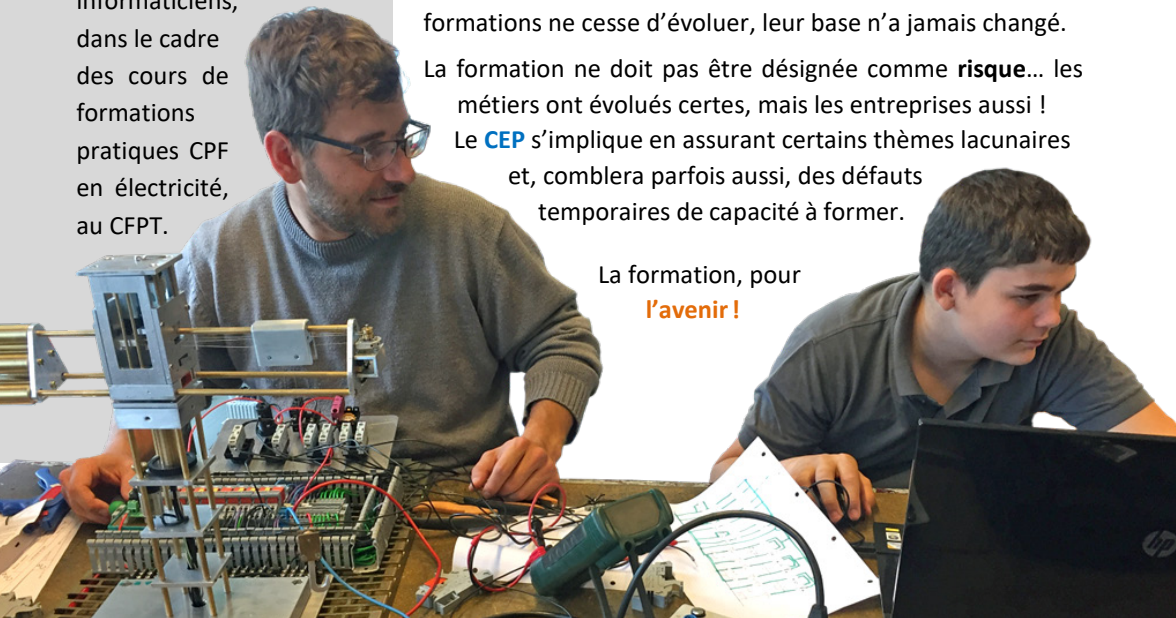
L'accord entre syndicat et patronat pour maintenir le tissu formatif, en édifiant un centre d'apprentissage unique : Le **Centre d'Enseignement Professionnel**... révolutionna alors le système. A présent, la formation de base se dispense de manière commune, pour tous les apprentis issus des entreprises mécatroniques. **Un succès !**

De nos jours, la formation ne se résume plus en quelques lignes, l'évolution induisant de nouvelles technologies : le dessinateur devient alors un **constructeur**... le mécanicien un **polymécanicien**... et l'électromécanicien se dénomme maintenant **automaticien**... mais, même si le contenu des formations ne cesse d'évoluer, leur base n'a jamais changé.

La formation ne doit pas être désignée comme **risque**... les métiers ont évolués certes, mais les entreprises aussi !

Le **CEP** s'implique en assurant certains thèmes lacunaires et, comblera parfois aussi, des défauts temporaires de capacité à former.

La formation, pour
l'avenir !

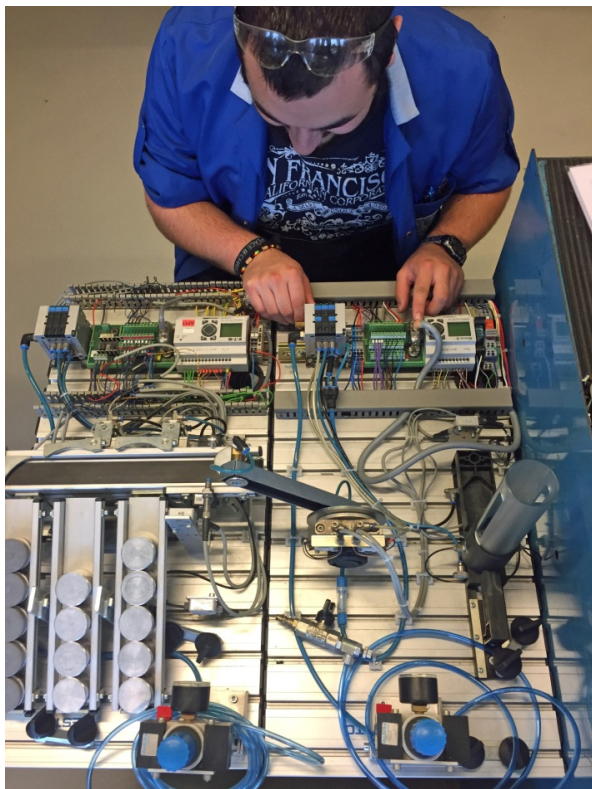


2 Informations : Automaticien

L'automaticien est, comme son nom l'indique, la personne chargée de la construction et la mise en place de **systèmes automatisés** .

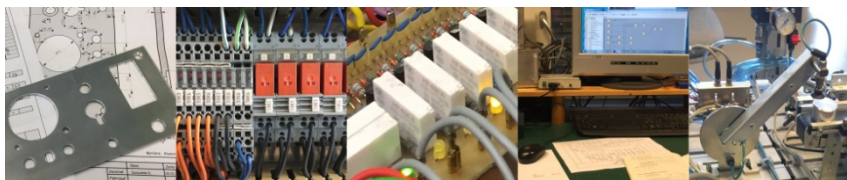
Les applications nombreuses et variées, dues à l'évolution de notre société, impliquent un savoir-faire et un développement constant au niveau des connaissances et des compétences à assimiler.

Dès lors, l'automaticien aura charge par exemple, le **développement** d'un système d'orientation de panneaux solaires automatisés ou la **mise en place** d'une chaîne de montage. A cela s'ajoute d'autres compétences, comme le **contrôle**, le **dépannage** ou l'**entretien**...



Pour ce faire, l'automaticien maîtrise l'ensemble des technologies mécatroniques, afin de les réunir et crée ainsi, des systèmes automatisés, soit :

- La mécanique
- L'électricité
- L'électronique
- L'automatisme
- La pneumatique



La formation pour l'obtention du certificat fédéral de capacité s'étend sur 4 ans et se dispense soit à « plein temps », c'est-à-dire totalement en école, soit en « dual »... dans ce cas, les apprentis sont engagés par les entreprises et ne suivent que les cours théoriques dispensés dans le domaine scolaire, à raison de 1,5 jours par semaine. Ceux-ci touchent un salaire, mais ne bénéficient pas forcément du système de vacances scolaires.

Le Centre d'Enseignement Professionnel, qui a pour vocation, la formation de base des apprentis d'entreprises, accueille les automaticiens pour la première année d'apprentissage. Les apprentis bénéficieront d'un programme de formation **commun**, qui leur permettra d'**acquérir ensemble**, les bases nécessaires. Ils pourront aussi se **perfectionner** et **évoluer**...

L'apprentissage en entreprise ne commencera donc réellement qu'en deuxième année. Toutefois, le niveau du savoir-faire acquis au **CEP**, permettra à l'apprenti, d'être...

... presque immédiatement **opérationnel** pour son entreprise !

La formation au CEP :

L'atelier des automaticiens

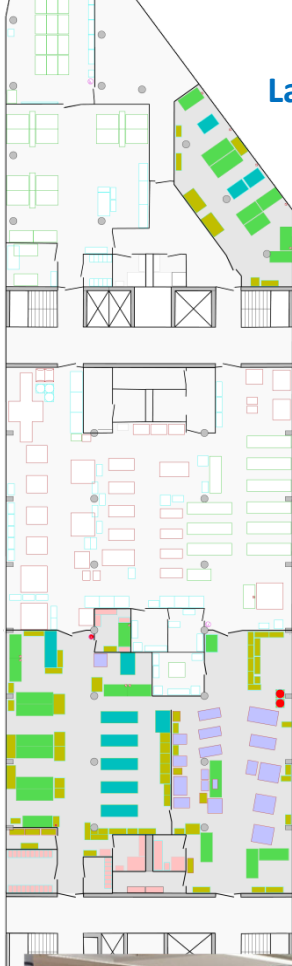
Le **C**entre d'**E**nseignement **P**rofessionnel de Pont Rouge se partage en quatre entités de formations distinctes :

- L'atelier des Dessinateur-Constructeurs.
- L'atelier des Polymécaniciens & Mécaniciens de production.
- L'atelier des Automaticiens.
- L'atelier des Electroniciens & Laborants en physique.

Lors de chaque rentrée, le **CEP** permet d'accueillir jusqu'à cinquante apprentis issus d'entreprises, dont 12 automaticiens, pour leur première année de formation.

L'atelier des Automaticiens se subdivise en plusieurs parties, dont une se dédie aux travaux d'électricités et d'automatismes alors qu'une autre sert à la pneumatique et aux montages. La troisième partie se voue à la mécanique d'établi et la dernière, est équipée de perceuses et d'autres machines pour l'usage.

Au **CEP**, les apprentis automaticiens ont accès aux technologies nécessaires à formation de base, mais aussi à tout ce qu'ils ont besoins d'apprendre au cours de leur apprentissage.



4 La formation des automaticiens au CEP : Mécanique

En règle générale, l'apprentissage de mécanique est la première disciplines que les automaticiens voient au CEP, à raison de chaque matinée dès la rentrée, jusqu'à fin décembre.

Le début commencera par l'étude des caractéristiques des diverses matières usinables. Puis, les apprentis se familiariseront avec les instruments de mesures, la lecture de dessins et les cotations.

Dès lors, divers exercices permettront l'apprentissage du traçage et du marquage, mais aussi l'usinage manuel, sur diverses matières..., en utilisant les outils de base, comme la scie ou la lime...

Suivront ensuite, les moyens de perçages et leurs outils, puis l'alésage et le taraudage... puis, commencera le perçage et l'usinage de pièces complexes, comme la fabrication d'une bride de serrage ou d'une plaque frontale.

Diverses théories se dispenseront au cours de l'évolution. **La sécurité** entre autres... se distinguant de toutes, par son importance !

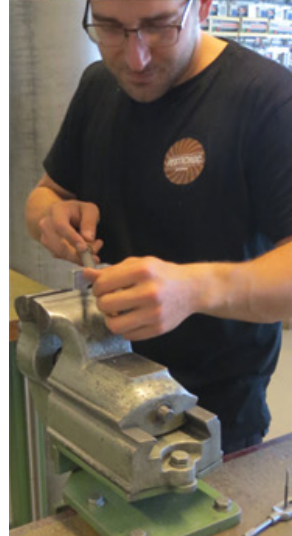
La base étant acquise, le perfectionnement s'établira tout au long de l'année pour s'améliorer et approfondir... **prendre de l'expérience !**

Si les exigences sont correctement remplies, un supplément de formation « machines » permettra plus tard, d'augmenter le champ des compétences en utilisant, **sous surveillance**, les machines d'usinages complexe, nécessaires pour l'élaboration d'un projet...

Au début, l'évaluation des travaux s'effectuera régulièrement, puis ponctuellement ensuite, par des d'exercices similaires aux examens.

Régulièrement, les apprentis se devront d'évaluer leurs propres performances, en corrigeant leurs travaux, aux moyens de protocoles de corrections... **pour s'impliquer et se situer objectivement, face aux exigences, en s'auto-évaluant !**

**Responsabilités
& compétences**



Fabrication électrique & Electronique

La fabrication des circuits électriques, fait partie des compétences fondamentales nécessaires à la formation des automaticiens. Ceux-ci, de par leurs complexités, constituent souvent le « point central », auquel se regroupent différents organes de commandes, de contrôles et d'actionneurs.

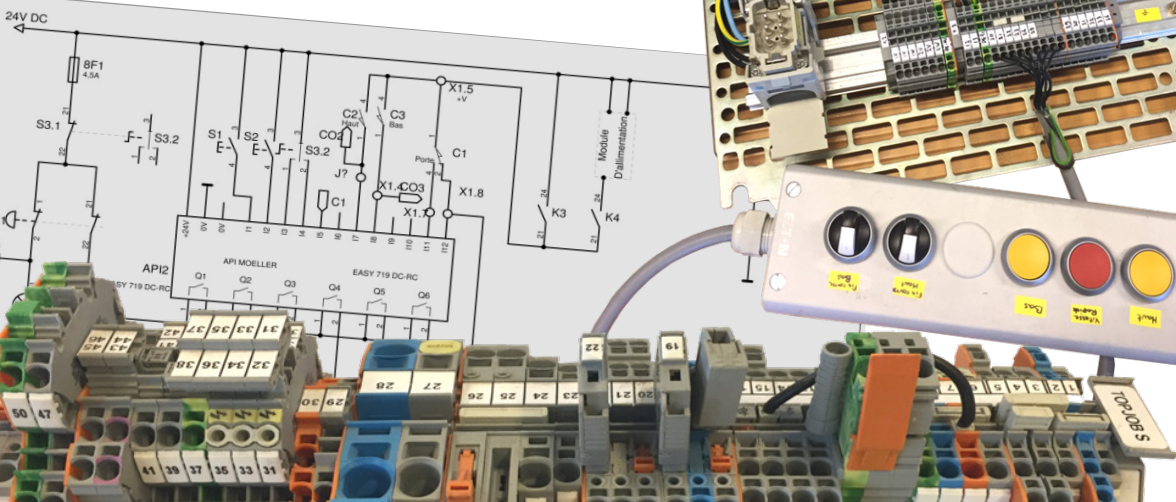
Cette formation se dispense conjointement aux cours de mécanique mais l'après midi, en commençant dès la rentrée par de la théorie suivies d'exercices de connectiques, de soudures, et de câblages. Puis viennent les schémas électriques et leurs symboles, ainsi que l'étude des composants... Il s'agira à chaque fois, de modifier les schémas et de compléter les câblages, de les tester, puis de les agrandir encore...

Par la suite, le cours de « fabrication électrique » se fondera avec le cours de « mise en service, mesure & dépannage ». D'autres théories plus importantes suivront, comme les moteurs et leurs branchements ou, le rappel des règles de sécurité sur les dangers de l'électricité, etc...

Ainsi, de grands thèmes de câblages seront effectués et testés... puis dépannés !

Entretemps, l'électronique sera aussi dispensé, par le biais de petits circuits fabriqués, car la connaissance des composants et la maîtrise de leurs montages, voire de leurs dépannages, font eux aussi, parties prenantes des exigences et...

... des compétences !



6 La formation des automaticiens au CEP :

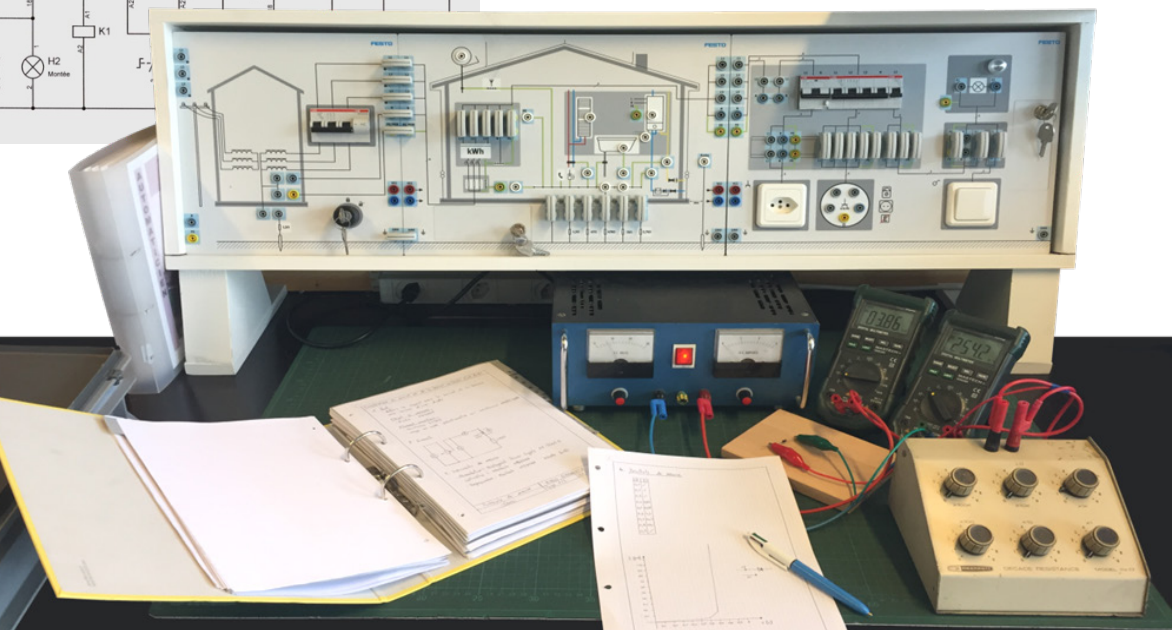
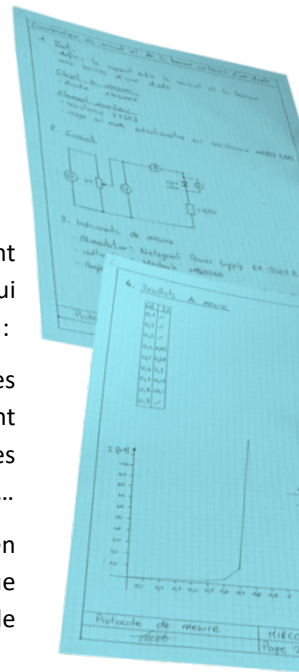
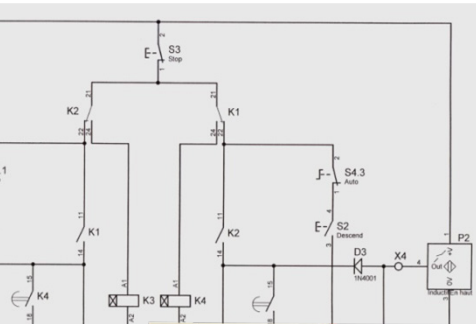
Mise en service Mesure & Dépannage

Lors de leurs formations, les apprentis se familiariseront suffisamment tôt avec les différents appareils d'essais et de mesures électriques, qui leurs permettront par la suite, d'effectuer divers applications, comme :

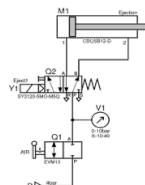
- Le **contrôle** de composants, par le biais de protocoles de mesures qu'ils devront formuler ou exécuter dans la norme. Ils établiront entre autres, des tableaux et des graphiques. Ils étudieront aussi les règles de contenu d'édition d'un protocole ou rapport de mesures...
- La mise en service selon la **norme**, d'un appareillage électrique, en respectant les procédures et les règles de sécurité, ainsi que l'établissement d'une liste de contrôle (checklist). Les réglages et le respect des notices, lors des vérifications avant branchements...
- Le dépannage, incombe également à l'automaticien, lorsque par exemple : les résultats de contrôle d'un appareil ne correspondent pas aux résultats escomptés...

Il s'agira dans ce cas, de notions de compréhension schématiques... à savoir, définir le problème pour mieux le comprendre et le situer. L'emploi des instruments de mesures s'avère alors indispensable pour remonter la source et... **dépanner !**

A tout cela s'ajoute également : la conception schématique au crayon ou en **CAO**, l'établissement de listes de pièces et de cahiers des charges... etc !



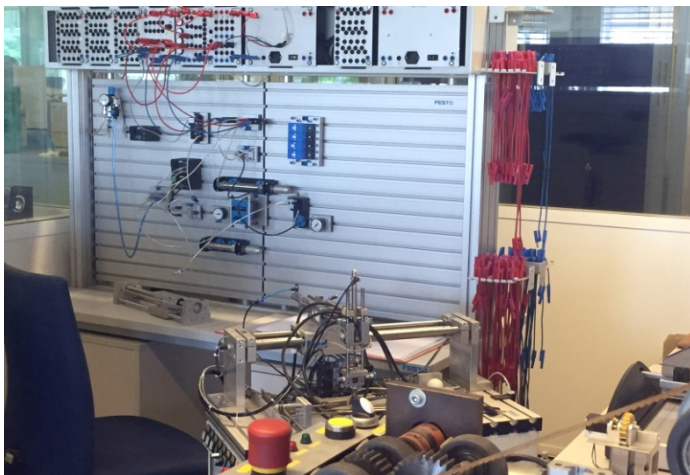
La formation des automaticiens au CEP : Pneumatique, Hydraulique et Electropneumatique



Les techniques de productions pneumatiques et les systèmes électropneumatiques, sont des compétences opérationnelles de la formation de base.

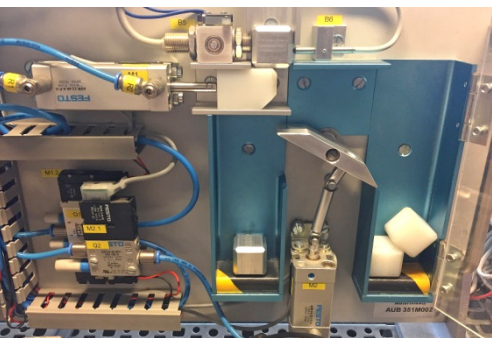
Celles-ci, sont à acquérir dans tous les cas, avant les examens partiels qui se dérouleront en fin de deuxième année.

Le contenu de ces formations, sont intégralement dispensées au CEP, y compris l'hydraulique, en 1^{ère} année, d'apprentissage.



L'apprentissage de ces compétences commence par une approche théorique accompagnée de films et documents explicatifs. Par la suite, les apprentis suivront deux semaines d'initiation à la pratique de la pneumatique et de l'électropneumatique.

L'apprenti se familiarisera avec le matériel et l'expérimentera sur bancs d'essais en pratiquant divers exercices. Entretemps, il élaborera des schémas et des diagrammes pneumatiques ou électropneumatiques.



Cette période d'initiation, se terminera au plus tard en fin de premier semestre, afin de permettre, l'évolution de la formation en intégrant l'ensemble des technologies apprises pour aboutir finalement, par le développement d'un projet global en mécatronique.

L'occasion d'une expérience de conception complète et motivante, pour chaque apprenti...

Déroulement de ma formation pneumatique au CEP : Anthony Dutoit

En pneumatique, j'ai assemblé divers montages pour, par exemple, faire sortir un vérin 5 secondes après l'actionnement d'un bouton poussoir. J'ai utilisé pour cela, des composants temporisateurs pneumatiques. Ces composants sont imposants et moins adaptables que les temporisateurs électriques.

J'ai aussi fait de l'électropneumatique. A la différence de la pneumatique, certaines choses sont commandées par l'électricité alors que les éléments comme les vérins, fonctionnent toujours à l'air comprimé. Pour ces essais, j'ai utilisé des temporisations électriques.

8 La formation des automaticiens au CEP :

Technique sensoriel & Automatismes

Lorsque que les bases mécanique, électrique et pneumatique sont suffisamment acquises, l'assemblage de systèmes mécatroniques complexes peut commencer.

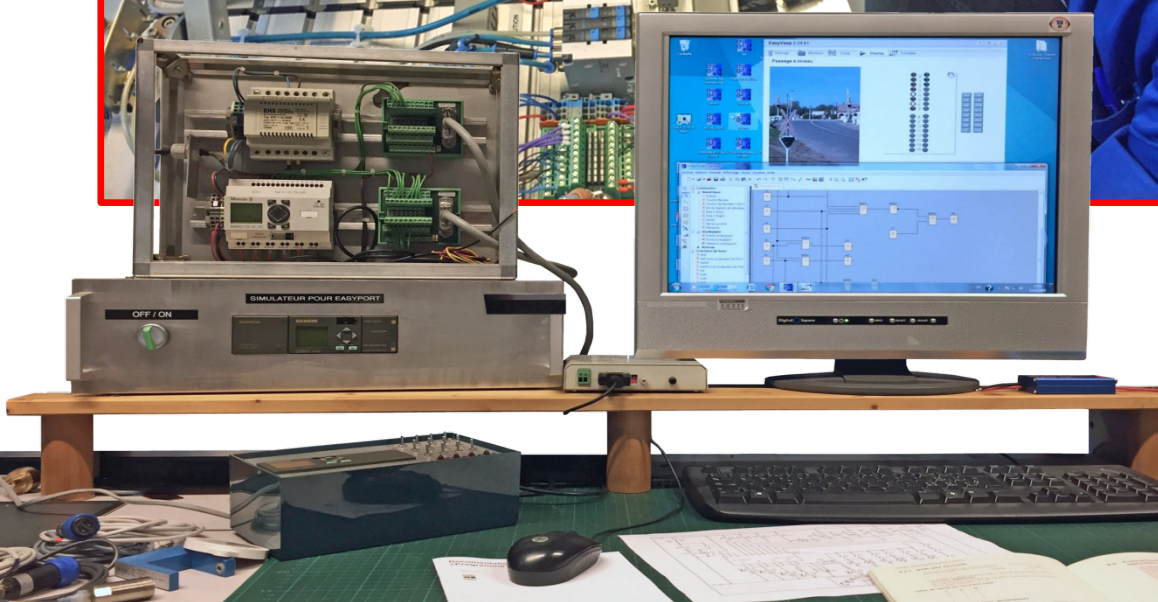
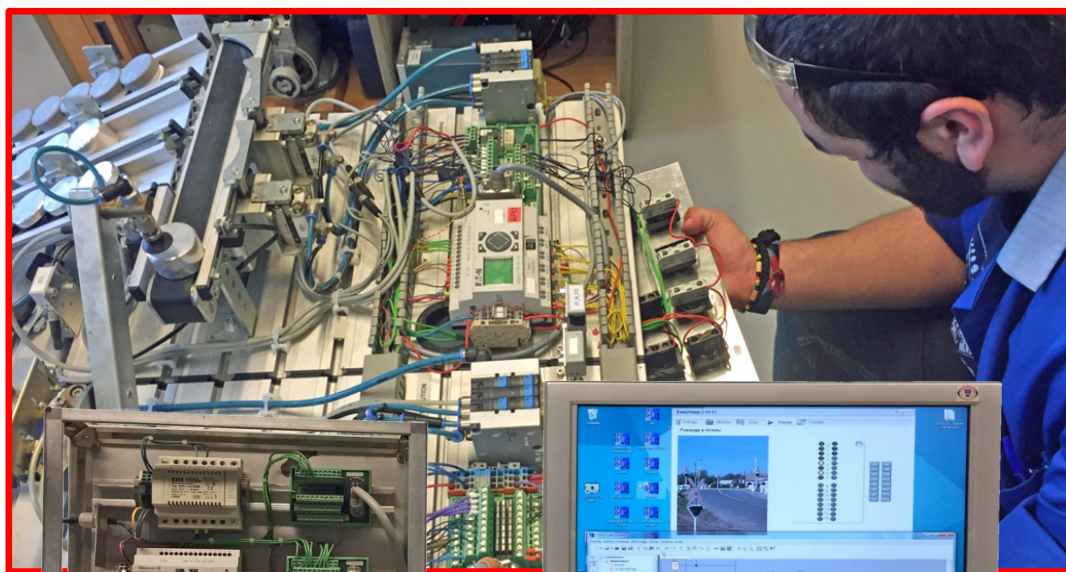
Pour cela, l'étude des techniques de liaisons entre les technologies (par ex : la détection d'une porte ouverte engageant un processus de fermeture automatisé) est indispensable.

L'apprentissage de la technique sensoriel (les capteurs) est dispensée par des théories et démonstrations, suivies de documentations et d'exercices de branchements.

La deuxième partie du cours est consacrée à l'automatisation, effectuée tout d'abord par la programmation embarquée avec de petits automates connectés. Puis l'utilisation de logiciels PC permettra d'utiliser des simulations représentant des conditions réelles d'environnement (la fermeture d'un passage à niveaux à l'arrivée d'un train par exemple).

L'apprenti étudiera encore les grafquets, c'est-à-dire la représentation schématique d'un processus de fonctionnement... rébarbatif, mais très utile et important !

Les sujets sont si vaste que, faute d'application, les théories se perdront... d'où l'importance d'expérimentations régulières. C'est pour cela que démarreront très vite, les projets mécatroniques, différents pour chacun mais intéressants et motivants pour tous.



9 La formation des automaticiens : Montage & Ajustage

Le savoir faire, en techniques de montage et d'ajustage d'un système mécatronique n'est pas une tâche particulièrement aisée à acquérir.

Des opérations telles que du réglage ou de l'adaptation suite à une modification par exemple, doivent pouvoir se faire dans les normes et les règles de l'art, pour un fonctionnement optimal...

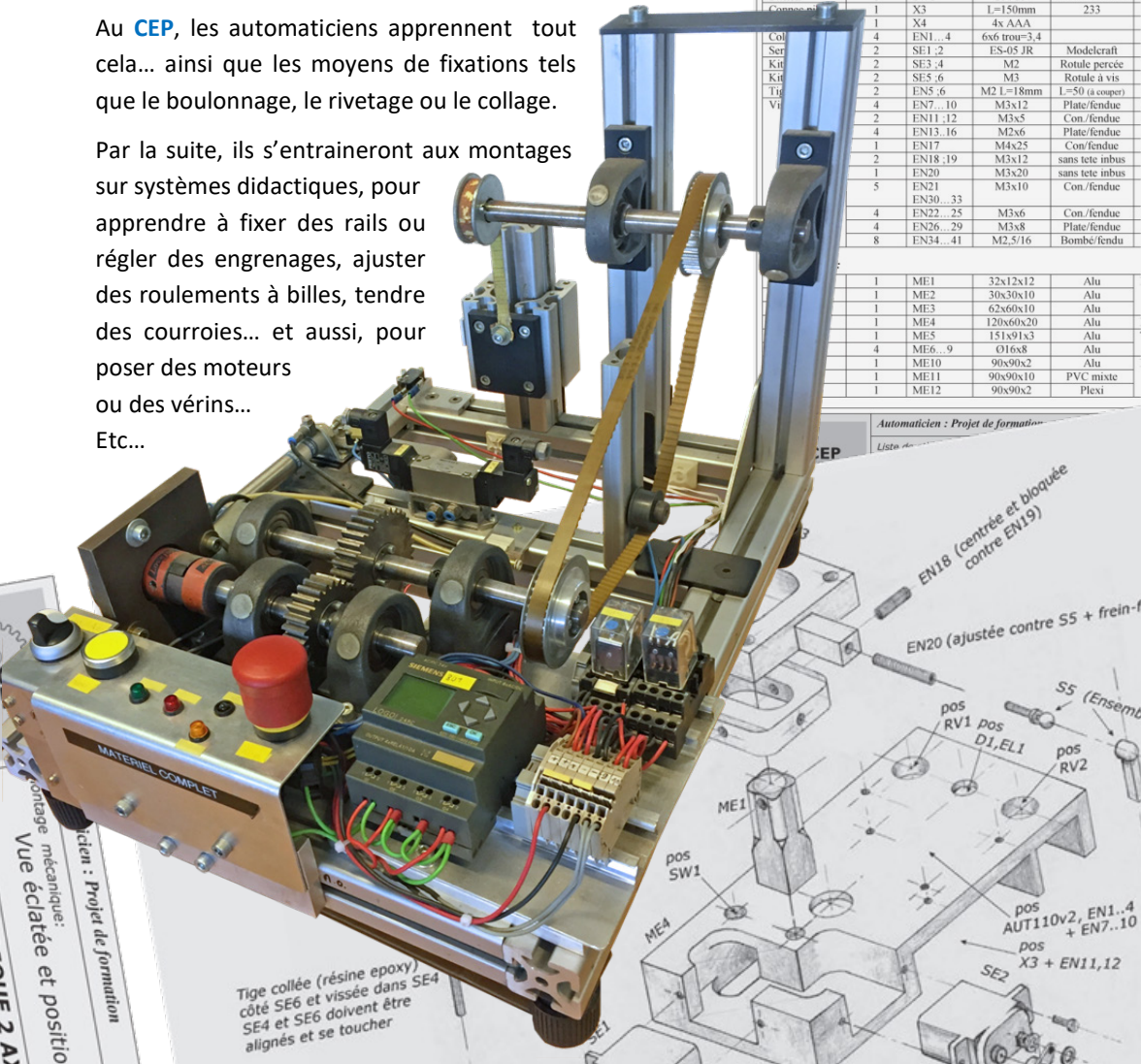
A cela s'ajoute, des capacités de montage et d'entretien, des compétences en élaboration et mise à jour de plans de montages ou de listes de pièces, ainsi que tous les documents nécessaires à la mise en œuvre et au suivi des projets.

Au **CEP**, les automaticiens apprennent tout cela... ainsi que les moyens de fixations tels que le boulonnage, le rivetage ou le collage.

Par la suite, ils s'entraîneront aux montages sur systèmes didactiques, pour apprendre à fixer des rails ou régler des engrenages, ajuster des roulements à billes, tendre des courroies... et aussi, pour poser des moteurs ou des vérins...
Etc...



Désignation	Nbre	Repère	Valeur	Type
Composants Platine:				
Diode	1	D1	LED rouge	5mm 3.2V
Support LED	1	EL1		
Potentiomètre	2	RV1..2	22KΩ	L in (6mm)
Bouton Pot	1	EL2	Rouge	CL170842CR
	1	EL3	Bleu	CL170846CR
Switch	1	SW1	ON/ON	IA11NF1PCE
Composant	1	X3	L=150mm	233
	1	X4	4x AAA	
Col	4	EN1..4	6x6 trou=3,4	
Ser	2	SE1..2	ES-05 JR	Modelcraft
Kil	2	SE3..4	M2	Routille percée
Kif	2	SE5..6	M3	Routille à vis
Tig	2	EN5..6	M2 L=18mm	L=50 (à osper)
Vi	4	EN7..10	M3x12	Plate/fenduc
	2	EN11..12	M3x5	Con./fenduc
	4	EN13..16	M2x6	Plate/fenduc
	1	EN17	M4x25	Con./fenduc
	2	EN18..19	M3x12	sans tete inbus
	1	EN20	M3x20	sans tete inbus
	5	EN21	M3x10	Con./fenduc
	4	EN22..25	M3x6	Con./fenduc
	4	EN26..29	M3x8	Plate/fenduc
	8	EN34..41	M2,5/16	Bombe/fendu
	1	ME1	32x12x12	Alu
	1	ME2	30x30x10	Alu
	1	ME3	62x60x10	Alu
	1	ME4	120x60x20	Alu
	1	ME5	151x91x3	Alu
	4	ME6..9	O16x8	Alu
	1	ME10	90x90x2	Alu
	1	ME11	90x90x10	PVC mixte
	1	ME12	90x90x2	Plexi



Automaticien : Projet de formation
Liste des pièces

EN18 (centrée et bloquée contre EN19)

EN20 (ajustée contre S5 + frein-)

S5 (Ensemb...)

pos RV1 pos DI,EL1 pos RV2

pos ME1 pos SW1 pos ME4

pos AUT110v2, EN1..4 + EN7..10

pos X3 + EN11,12 SE2

Tige collée (résine epoxy) côté SE6 et vissée dans SE4 SE4 et SE6 doivent être alignés et se toucher

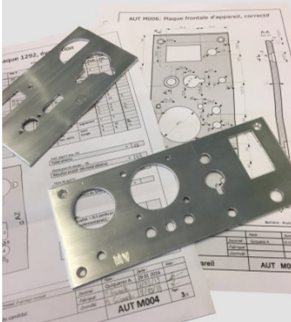
Matériel complet
Projet de formation
Montage mécanique
Vue éclatée et position

10 La formation des automaticiens au CEP :

Préparation aux examens partiels de fin de 2^{ème} année

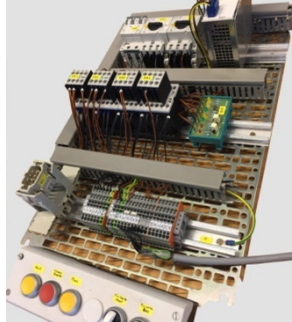
Des examens partiels, permettant la validation du niveau des compétences de base acquises et exigées, ont lieu en fin de 2^{ème} année, ils se décomposent en trois parties :

Mécanique & pneumatique 2h



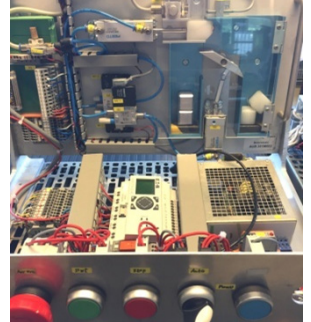
Usinage d'une plaque selon plans, sur laquelle un circuit pneumatique doit être monté et testé.

Production électrique 4 h



Montage et câblage d'un circuit selon les plans. Assemblage électronique. Mise en service.

Automatisation 2 h



Audit de fonctionnement puis mise en service, dépannage, mesures et modifications, etc.

Déroulement de la préparation aux partiels:

Franco Donoso

Durant les deux dernières semaines, nous avons simulé des examens similaires à ceux que nous passerons l'an prochain, en mesurant le temps passé par chaque thème traité.

Nous avons fait des plaques frontales sur lesquelles s'installent des éléments pneumatiques. Il y avait aussi des câblages dont une commande de palan à faire selon les plans, en 4 heures. Et d'autres exercices encore, comme la commande temporisée pour l'automatisation. Je devais faire un protocole de mesure, une mise en service, du dépannage et des modifications... j'ai du rajouter une lampe à la temporisation.

Les exigences ne sont pas évidentes et nous avons encore à faire... mais nous sommes toujours en 1^{ère} année et, nous pourrions toujours demander à nos employeurs, de nous entraîner de temps en temps, voir même, de faire des stages pour combler nos lacunes.

Nous savons à quoi nous attendre maintenant, mais il est vrai que ça n'est pas évident pour nos employeurs, de nous entraîner régulièrement à ça, car cela dépend aussi des spécialisations des entreprises qui sont variées et nombreuses dans l'automatisation.

Ce qui m'a plu dans ces préparations :

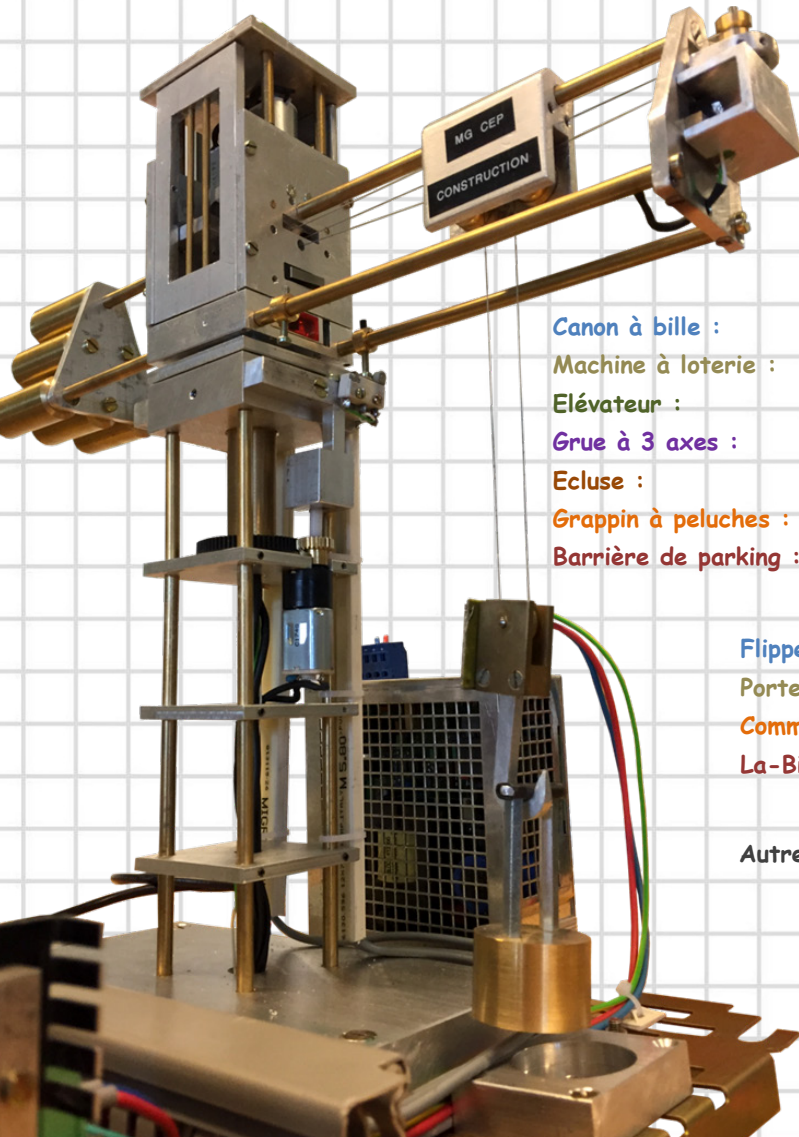
Cela nous a permis de voir à quoi ressemblaient les examens et de s'y préparer, se rendre compte de nos compétences et les mettre en évaluations.

Les Projets pour automaticiens

Lorsque le niveau des compétences nécessaires pour la formation de base est acquis, les apprentis automaticiens ont la possibilité d'expérimenter l'ensemble de leurs aptitudes et leur savoir-faire, pour l'élaboration d'un projet englobant les technologies apprises.

L'origine de chaque projet est proposés ou imaginé, il fera l'objet d'une première étude pour l'établissement d'un cahier des charges, suivi d'une discussion et planification pour sa validation... le projet pourra alors commencer !

Les pages suivantes, commentées par les apprentis, décrivent le déroulement de leurs travaux de projets réalisés au CEP, pour la fin de leur 1^{ère} année d'apprentissage...



Canon à bille :	Arthur Sequeira	p.12
Machine à loterie :	Anthony Dutoit	p.14
Élévateur :	Simon Haldimann	p.16
Grue à 3 axes :	Mirco Giannota	p.18
Ecluse :	Killian Moulin	p.20
Grappin à peluches :	Franco Donoso	p.22
Barrière de parking :	Fabien Pétremand	p.24

Flipper :	p.13
Porte de garage :	p.15
Commande de niveau :	p.15
La-Bille-rinthe :	p.26

Autres projets :	p.27
------------------	------



Arthur Sequeira

Automaticien 1^{ère}

J'ai été engagé pour mon apprentissage d'automaticien, dans une entreprise technique dentaire. Nous installons des **cabinets dentaires** et nous assurons la maintenance et le dépannage.

La première année d'apprentissage se passe au **CEP**, nous y apprenons les bases nécessaires pour la suite de notre formation, comme :

- l'électricité
- la mécanique
- l'automatisme
- la pneumatique
- l'hydraulique

... ainsi que le savoir et les compétences qu'il faudrait pour, installer entre autre, un siège de dentiste.

Canon à billes

But :

Développement et fabrication d'un projet mécatronique personnel, nécessitant les compétences acquises au **CEP**.

Description :

C'est un jeu dont le but est de tirer des billes en visant, à l'aide d'un canon pneumatique et rotatif, dans des trous.

Lorsque la bille tombe dans un trou, cela allume un voyant.

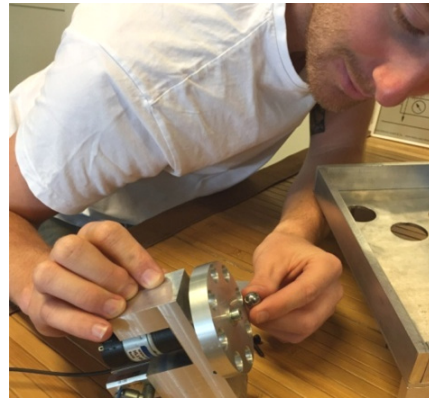
Le but du jeu est d'allumer tous les voyants, mais lorsqu'une bille tirée manque sa cible, celle-ci redescend sur une pente, puis est saisie par un système, pour son insertion dans le canon.

Déroulement des travaux :

Avant de commencer une étude approfondie, il fallait déjà définir le dimensionnement de l'ensemble, cela comprend le terrain de jeux, mais aussi l'espace technique nécessaire au tir et à la récupération des billes.

Pour cela, plusieurs options ont été étudiées et, nous avons opté pour un canon à jet d'air qui peut s'orienter pour viser.

Le canon se chargera par un système à barillet tournant qui récupérera les billes pour les déposer, avec un vérin, dans le canon, lorsque la position sera atteinte.



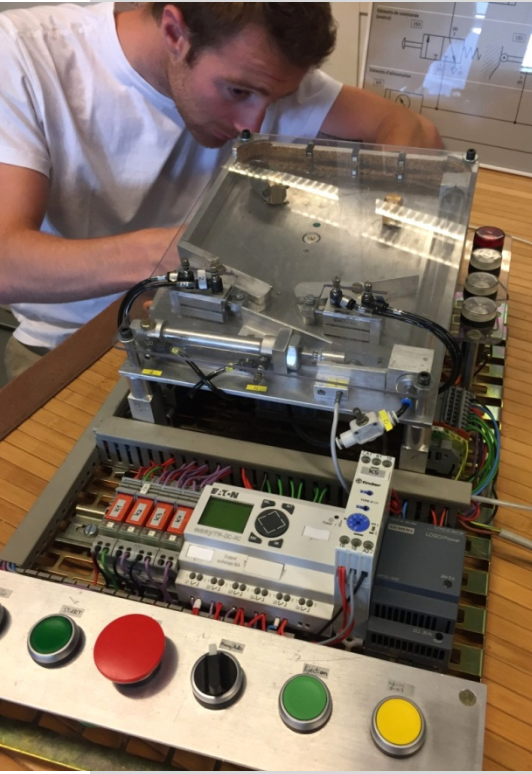
N'ayant plus beaucoup de temps, j'ai commencé à établir des croquis à la main puis j'ai commencé l'usinage des pièces principales comme le barillet et son support.

Entretemps, j'ai reçu l'ensemble de moteur, vérin et capteur pour le test d'insertion, et je suis en phase d'essais avec celui-ci.

Quand le chargeur sera optimal, je le fixerai sur le terrain pour l'adapter au canon que je viens de finir d'usiner, puis j'élaborerai le système de visée motorisé... **A suivre !**

Compétences utilisées :

Usinage machines, ajustage, mesures, automatisme, câblage, pneumatique, électronique, dépannage, établissement des documents de fabrications.



Au cours du mois de novembre, nous avons commencé à programmer différents automates industriels.

De plus comme nous avons déjà un peu pratiqué l'électropneumatique et que je suis à l'aise dans la lecture de schéma, mon responsable m'a demandé de faire une mise à jour du projet : **Flipper AUP07**.

Ce projet avait été très bien finalisé, mais à force de fonctionnement et diverses expositions, des problèmes dus à l'usure sont apparus...

Lors de la reprise du projet, j'en ai profité pour réétudier le logiciel et voir si je pouvais encore améliorer son fonctionnement. C'est là où je me suis dit que je pourrais y rajouter des éléments, comme un obstacle rotatif pour faire rebondir les balles, ou des pièges, qui les libèreraient, lors d'une autre partie.

Après avoir analysé les différents problèmes survenus lors de l'usure, j'ai usiné certaines pièces en les améliorant, comme les axes de maintiens des vérins qui sont maintenant renforcés. Dès que tout était en ordre, j'ai commencé par étudier les diverses possibilités d'adaptations, pour de nouvelles options mais, je me suis vite rendu compte que l'automate actuel ne suffirait pas et qu'il me fallait le remplacer.

J'ai donc redessiné les schémas en les modifiant pour y intégrer le nouvel automate, puis j'ai recâblé le circuit en y ajoutant les nouvelles fonctions mécaniques que j'avais usinées, après les avoir imaginées et dessinées.

Ensuite, il ne me restait plus qu'à élaborer un nouveau programme adapté, puis de le transférer et...

... C'est joué !





Anthony Dutoit

Automaticien 1^{ère}

Je suis un apprenti de 15 ans sortant du cycle d'orientation. J'ai choisi ce métier pour sa formation variée en technologie.

L'automaticien doit maîtriser l'électricité et la mécanique, tout comme la conception, la programmation et le dépannage. Il sait faire des mesures, de l'électronique et de la pneumatique.

Il doit aussi être capable d'expliquer le fonctionnement des appareils, d'établir un cahier des charges.

Enfin, l'automaticien doit être à l'aise dans la mise en service des appareils et de leurs maintenances.

C'est un métier que j'apprécie beaucoup.

Machine pour loterie

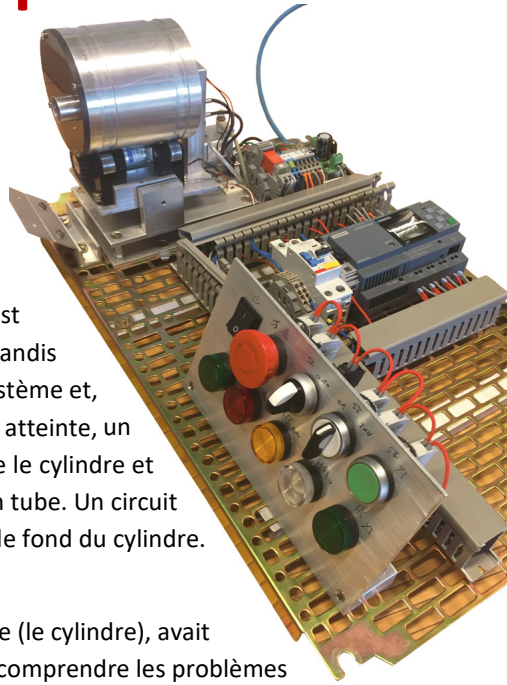
Description :

C'est une machine dont le cylindre rotatif tourne à plusieurs vitesses dans les deux sens et mélange des boules numérotées.

La position du cylindre est repérée par des capteurs tandis qu'un automate gère le système et, lorsque que la position est atteinte, un vérin pneumatique penche le cylindre et déverse une boule dans un tube. Un circuit d'étoiles LED éclaire aussi le fond du cylindre.

But :

Faire un projet dont la base (le cylindre), avait été imaginée auparavant, comprendre les problèmes antérieurs, puis trouver des solutions, et continuer le projet avec des nouvelles idées pour le perfectionner.

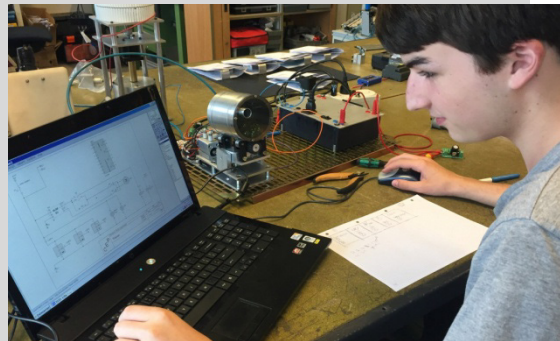


Déroulement des travaux :

Après avoir modifié le cylindre qui posait problème, j'ai fabriqué l'étoile à LED et les pièces pour l'électrovanne et les capteurs.

Puis, j'ai imaginé les schémas sur l'ordinateur et j'ai posé les éléments électriques pour faire le câblage.

Il fallait également usiner le tableau de commande.



Les premiers essais sont concluants, après un dépannage, la loterie fonctionne, il ne reste plus qu'à programmer....

Ce qui m'a plu dans ce projet :

La fabrication et modification des pièces, la programmation et, voir le programme fonctionner avec le projet que l'on a créé.

La porte de garage AUT120 est projet développé en 2015, sa conception entre dans un modèle standard des types de projets fabriqué au **CEP**, c'est-à-dire la construction d'une platine mécatronique connectable, représentant la maquette fonctionnelle d'un thème, dont le fonctionnement se rapproche au mieux de conditions réelles d'utilisations. Idéalement, ce genre de platine se fixera à l'arrière d'une grille de montage électrique permettant divers travaux de développements, mesures, modifications et câblages.



Description :

La porte de garage est équipée d'un moteur et de capteurs de fin de courses.

La position des véhicules se détecte par l'intermédiaire de quatre barrières lumineuses (capteurs à fibres optiques).

Des feux de signalisations tricolores autorisent ou non, le passage des véhicules.

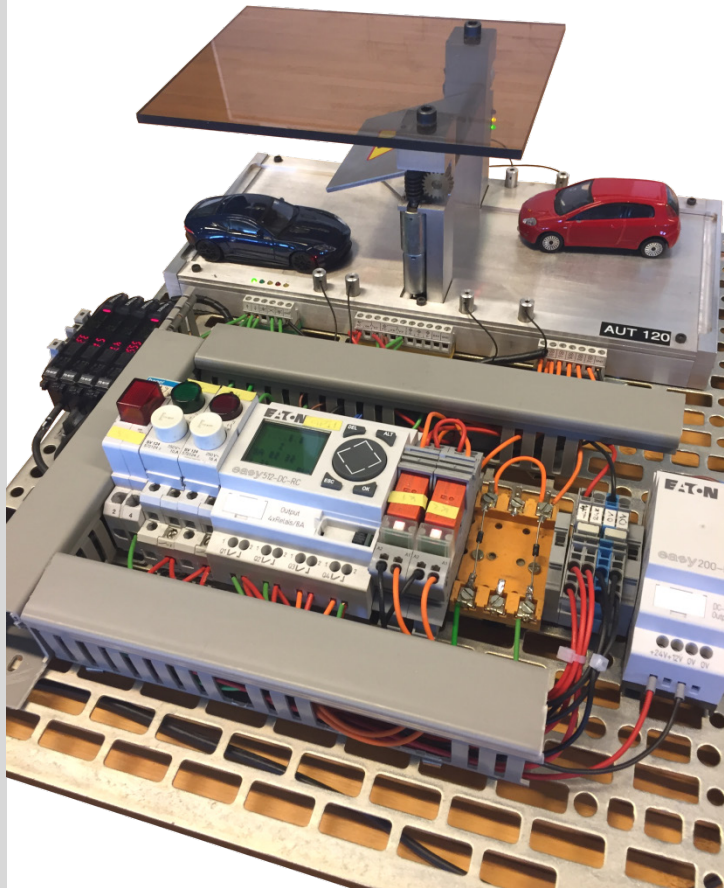
Actuellement, le circuit est équipé d'un automate de gestion du trafic. Toutefois, des pannes ont été signalées.

Travaux effectués :

Etude de fonctionnement et contrôle d'entretien, réglage puis rapport de dépannage.

L'alignement des capteurs optiques posaient problèmes et un bug de programmation à été corrigé.

Tout fonctionne maintenant !





**Simon
Haldimann**
Automaticien 1^{ère}

J'ai été engagé chez mon employeur pour un apprentissage en tant qu'automaticien.

Je passe ma première année de formation au CEP où j'apprends les bases du métier, puis je rejoindrai mon entreprise.

Entretemps, j'aurais déjà appris beaucoup de choses et pourrais rapidement faire des travaux ou projets utiles à l'entreprise.

Au début, on a appris le travail mécanique et le câblage, et l'on apprenait à utiliser de nouveaux outils.

Tout au long de ma formation, et grâce à mon formateur, j'ai acquis le savoir qui m'a permis d'aboutir et finir mon projet.

Elévateur

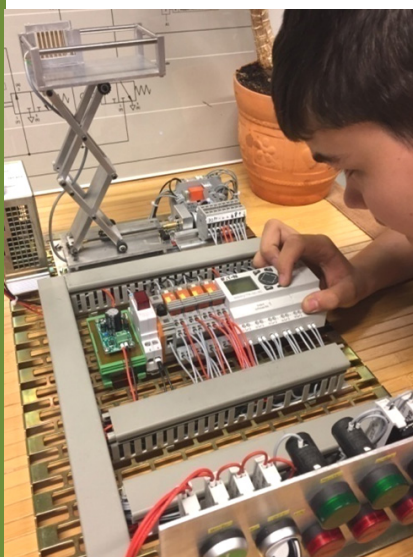
But :

Créer un système mécatronique de A à Z en utilisant toute les compétences acquises lors de la première année et prouver que l'on sait utiliser les outils mis à notre disposition.

Description :

C'est une plateforme de levage, qui monte et qui descend, plusieurs capteurs sont dispersés, dont des capteurs de fins de courses, qui stoppent et indiquent quand l'élévateur est en haut ou en bas. Il y a aussi un détecteur qui empêche l'élévateur de fonctionner si le portail d'accès est ouvert.

Un bouton rotatif disposé sur le tableau de bord, permet de travailler en mode manuel ou automatique... dans ce cas, l'automate contrôle la montée ou la descente. En mode manuel, vous devez rester appuyer sur les boutons.



Au début, la plateforme de levage était un thème d'examen que j'ai câblé, et que j'ai bien apprécié, sauf que c'était uniquement un exercice de câblage que nous testions avec un simulateur constitué de boutons et de moteur.

Le professeur m'a dit qu'il serait intéressant de développer une vraie petite plateforme pour la brancher à l'exercice et la faire fonctionner.

Très vite, je me suis rendu compte, que des grandes modifications du câblage d'origine seront à faire, car la nouvelle plateforme fonctionne en 24 volts. J'ai donc décidé de refaire tout le dossier en dessinant de nouveaux schémas électriques.

Ce qui m'a plu dans ce projet :

C'est de pouvoir créer quelque-chose de mes propres mains avec que j'ai appris en 1^{ère} année. J'ai aussi approfondi l'utilisation des outils à ma disposition, pour en apprendre encore plus...



Au tout début, j'ai commencé par imaginer et dessiner des schémas, puis j'ai rassemblé de la matière. Ensuite j'ai commencé, à faire les pièces qui allaient porter la plateforme, puis à les monter selon mes plans, en les ajustant.

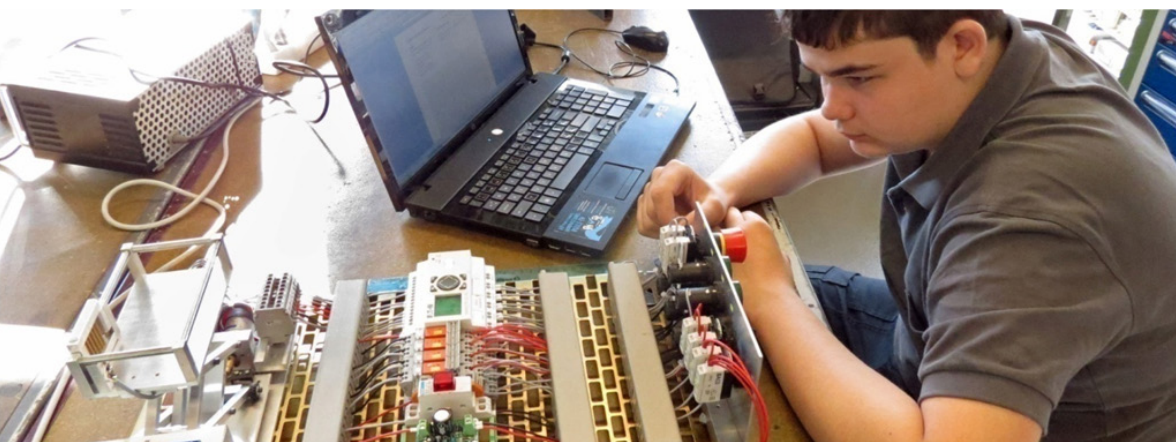
On a alors vu le mouvement mécanique d'un élévateur, mais au début, je n'avais mis que les capteurs de fin de course, car la plateforme n'avait pas de barrière et donc, pas besoin de capteur pour la porte. J'ai ensuite commencé à câbler ma plateforme, avec des boutons provisoires pour tester le fonctionnement.

La plateforme fonctionnait, mais avec un seul étage, je trouvais qu'elle n'allait pas assez haut... j'ai donc rajouté un 2^{ème} étage, et c'était déjà mieux !

Par la suite, j'ai voulu faire comme dans le thème d'examen et mettre un 3^{ème} capteur. J'ai donc eu l'idée de faire un portail avec un détecteur qui stoppe le moteur lorsqu'il s'ouvre et qui empêche le redémarrage.

Ensuite, j'ai usiné la plaque frontale et réuni tout le matériel électrique pour câbler mon projet, puis j'ai commencé la programmation et le cahier des charges.

Le 22.05.19, je finissais mon projet.



Compétences utilisées : Dessins mécanique et électrique par ordinateur, automatisme, capteurs, électronique, conception, usinage des pièces, montage et ajustage, câblage et mise en service puis mesures, dépannages et faire une documentation avec un mode d'emploi.



Mirco Giannotta

Automaticien 1^{ère}

Je suis employé par une entreprise de tableaux électriques ou je fabriquerai des systèmes électriques pour des entreprises et des privés.

Plus tard, je pourrais aussi participer à la maintenance et aux dépannages.

J'ai commencé mon apprentissage au CEP en apprenant la base, du métier avec des petits câblages et de la mécanique basique.

Puis, nous avons faits d'autres pièces avec des machines, et des projets encore plus complexes, avec des automates et des capteurs, ainsi que de la pneumatique et des ordinateurs.

Grue à 3 axes

But :

Développement et fabrication d'un projet personnel, nécessitant diverses compétences apprises lors de la formation au CEP en première année d'apprentissage. Le mélange des technologies et des savoirs, utilisés pour la conception d'un projet motivant, renforcera d'autant plus les exigences d'usages et de qualités, pour son aboutissement.

Description :

C'est une grue de 40 cm de haut. Elle peut tourner sur elle-même à 360 degré. Le chariot peut se déplacer le long de la flèche et son grappin peut monter ou descendre en portant une charge de 1 kg.

Une commande, permet le pilotage manuel de la grue pour soulever des éléments et les redéposer ailleurs.

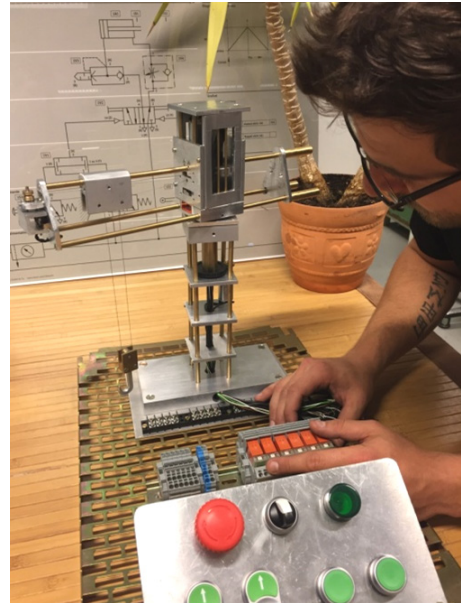
Un automate permet aussi de la faire marcher seule, en fonction de ce qu'on lui a programmé.

Un capteur optique détecte la position du grappin, tandis que plusieurs autres capteurs sont installés pour protéger les mécanismes. D'autres détecteurs, sont prévus pour la rotation.

L'ensemble est composé de deux parties : la platine qui comporte la grue et ses éléments de branchements, et la grille de câblage, sur laquelle des exercices de modifications et de développements pourront être fait par les futurs apprentis

Compétences utilisées :

Usage des pièces manuel & machine, montage & ajustage, CAO mécanique & électrique, automatisme, électronique, câblage, mise en service & dépannage, établissement de la documentation.

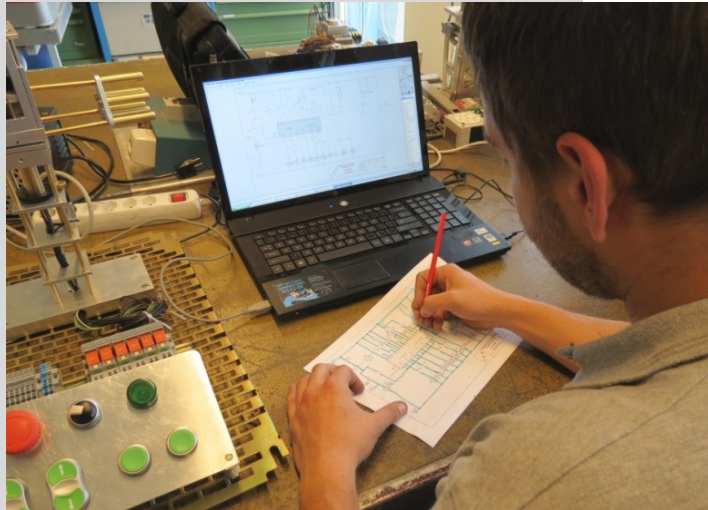


Pour la fin de la première année, on nous a demandé de créer un projet. C'est en regardant les chantiers par la fenêtre, que j'ai eu l'idée de reproduire une grue à plus petite échelle... J'ai donc commencé par faire des croquis sur papier puis, j'en ai discuté avec le chef pour la faisabilité.

Après son accord, j'ai établi une planification, puis j'ai dessiné les pièces mécaniques à l'ordinateur. Ensuite, il a fallu préparer l'ensemble des matériaux nécessaires et se lancer dans l'usinage des pièces.

Entretemps, j'ai élaboré le schéma électrique avec l'ordinateur, car je devais intégrer les capteurs et les moteurs à la grue, pour son automatisatisation.

Il fallait aussi définir les commandes... c'était très important de tout concevoir et prévoir en même temps, pour adapter les éléments.



Une fois la partie mécanique terminée, j'ai fait le montage et ajustage pour tester l'ensemble. Tout fonctionnait presque... J'ai ensuite recherché l'origine des pannes et modifié, maintenant tout fonctionne! Ensuite, j'ai remis à jour le dossier de construction. La première partie du projet est terminée.



Ce qui m'a plu dans ce projet, c'est la liberté de la conception et de l'entière réalisation, car j'ai pu concevoir mon projet, en me basant sur les connaissances développées lors de ma première année, avec les conseils de mon chef.

Si j'ai le temps, j'espère encore pouvoir augmenter les possibilités de ma grue en la modifiant pour y intégrer un automate...

Dans dix jours, nous arrêterons les projets pour nous initier aux examens partiels qui se dérouleront l'an prochain... J'espère ensuite pouvoir continuer à développer mon projet !



**Killian
Moulin**
Automaticien 1^{ère}

Je suis un apprenti automaticien employé dans une entreprise qui produit des éléments techniques qui vont des bobines électriques à la puce électronique et toutes sortes d'autres pièces électriques.

J'ai choisi ce métier car j'aime dépanner et réparer toutes sortes de machines.

Nous apprenons au **CEP**, les bases de l'électricité et de la mécanique.

Nous faisons aussi du dépannage et de la mesure, ainsi que de l'électronique et de l'automatisme.

Nous programmons et mettons en service les appareils que nous avons construits.

Ecluse

Description :

Il s'agit d'une petite écluse qui permet aux petits bateaux télécommandés de monter ou de descendre une rivière.

Historique :

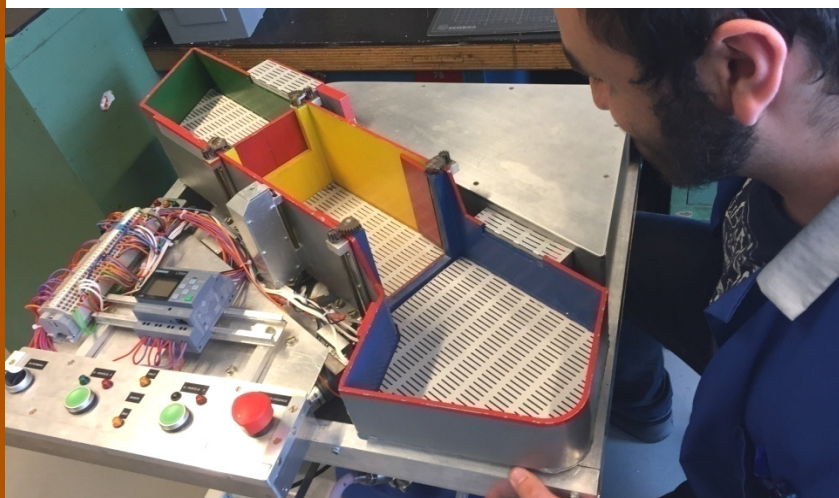
Le projet avait été développé une dizaine d'années auparavant mais, un problème est survenu et l'engin a été mis de côté. Des idées pleines des modifications sont arrivées cette année.

But :

L'écluse a un mode manuel et un mode automatique. En mode automatique, une des portes se ferme ce qui permet au bassin du milieu de faire descendre ou de monter le niveau d'eau pour ouvrir l'autre porte grâce à un capteur. En mode manuel, on peut changer le niveau d'eau grâce aux boutons et capteurs

Compétences utilisées :

Automatisme, capteurs, électronique, pneumatique /hydraulique, conception, développement de carte électronique, montage et câblages, mesures et mise en service, dépannage, faire une documentation sur **ISIS** et programmation sur **LOGO**.



Déroulement de ma formation au CEP:

Au début de l'année nous apprenons les bases mécanique et électrique, puis la pneumatique. Nous faisons de la théorie et des petits câblages ainsi que des pièces mécaniques. Plus l'année avance et plus les pièces ou câblages sont complexes ce qui nous permet de nous améliorer jusqu'à presque la perfection.

Killian Moulin

Comme j'avais bien avancé mes travaux, le chef m'a proposé de travailler sur l'écluse. J'ai commencé par examiner l'écluse pour savoir ce qui ne fonctionnait pas, puis j'ai examiné les anciens schémas pour saisir le mode de fonctionnement.



J'ai compris que le problème venait des vannes de remplissage et de vidage du bassin central.

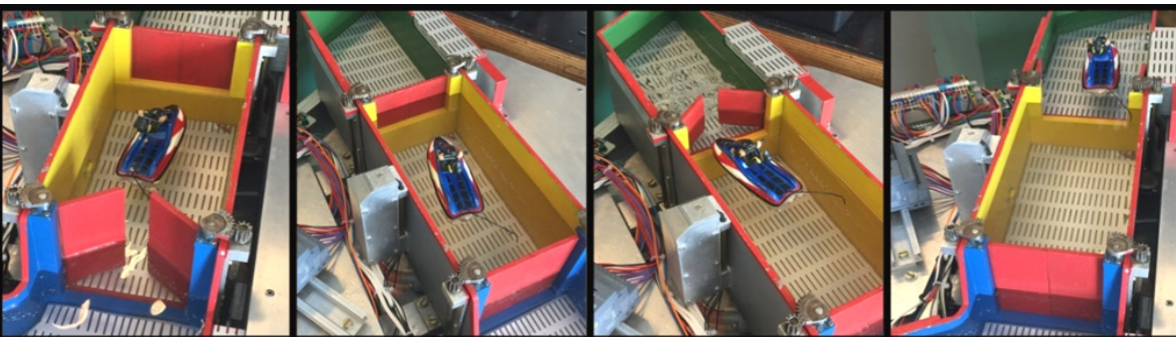
La solution était de remplacer le système par des pompes.

J'ai donc fait les modifications et redessiné les schémas avec Isis.

Ensuite, je me suis procuré les composants puis je les montés, pour refaire tout les câblages et, terminer par la programmation de l'automate Logo intégré.

Après deux mois et quelques modifications, tout fonctionne.

Mon idée de partir en dépression a disparu.



Ce qui m'a plu dans ce projet :

C'est le fait de pouvoir reprendre un projet intéressant presque à zéro et de pouvoir faire pleins de modifications sur un projet existant pour l'améliorer.



Franco Donoso

Automaticien 1^{ère}

Je suis un apprenti dans une entreprise de transport public.

Mon travail consiste à m'occuper des trams et leurs aiguillages afin de les entretenir pour qu'ils puissent fonctionner au sein de la ville.

J'ai tout de suite été intéressé par ce type de métier dès ma sortie du cycle, car les domaines techniques sont très complexes et variés.

Au CEP, lorsque nous avons acquis toutes ces technologies, nous élaborons des projets. Cela nous permet de mieux comprendre l'utilité des choses en les intégrant dans un projet... c'est d'autant plus motivant.

Grappin à peluches

Description :

Il s'agit d'un grappin contrôlé par trois axes, qui permet de se faufiler dans une boîte remplie d'objets à attraper.

Cette boîte est surmontée d'un cadre technique sur lequel une nacelle peut se déplacer sur deux axes, puis descendre un grappin (le troisième axe), pour attraper l'objet sélectionné.

Historique :

Le projet avait déjà été partiellement construit par d'anciens élèves. Toutefois, la nacelle mobile supérieure n'était pas présente et, j'ai du réfléchir aux différentes possibilités pour l'évolution du projet.

But :

Mettre mon imagination en avant pour la réussite du prototype, schéma, études et compréhension de fonctionnement.

Déroulement des travaux :

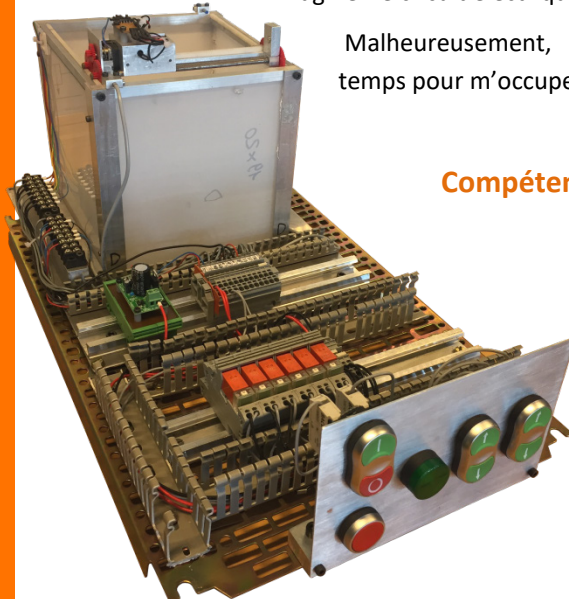
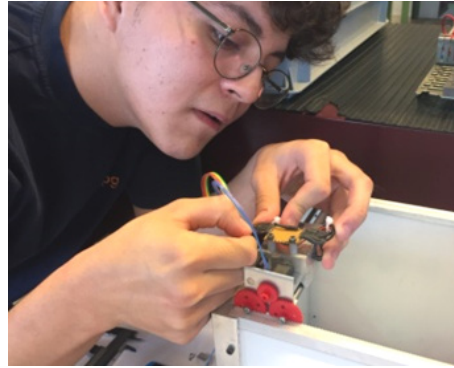
Le projet est complexe et j'ai eu des problèmes pour l'orientation de la nacelle, il aurait peut être mieux fallu tout recommencer. Mais après avoir ré-usiné des pièces, puis posé les moteurs et les capteurs, la nacelle se déplace enfin. J'ai donc pu commencer à imaginer le circuit électrique et le construire.

Malheureusement, je n'ai plus le temps pour m'occuper du grappin...

A suivre !

Compétences utilisées :

- Usinage
- CAO
- Montage
- Câblage
- Electronique
- Automatismes
- Documents



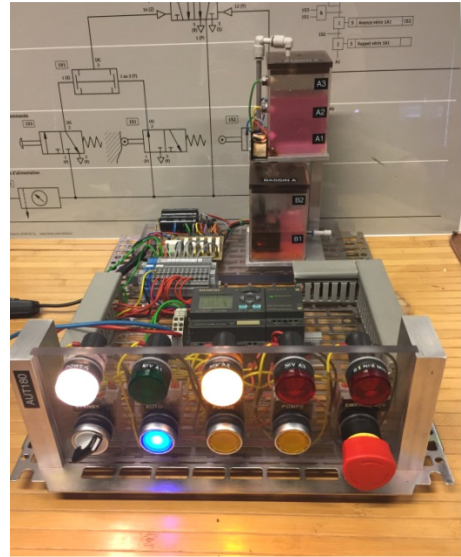
Historique :

L'origine de la commande de niveau AUT180 provient d'un ancien thème d'examen partiel d'automatisation, dont les travaux sont effectués par le biais d'un simulateur de niveau, équipé de lampes et de boutons.

But :

L'objectif était de créer une platine équipée d'une pompe et de réservoirs, ainsi que des capteurs de niveaux et d'une vanne, afin d'effectuer les mêmes travaux, mais dans des conditions plus réelles d'utilisations.

De plus, cette platine permet de développer d'autres projets automatisés... actuellement, celle-ci est équipée d'un automate, permettant des exercices de dépannages et programmations.

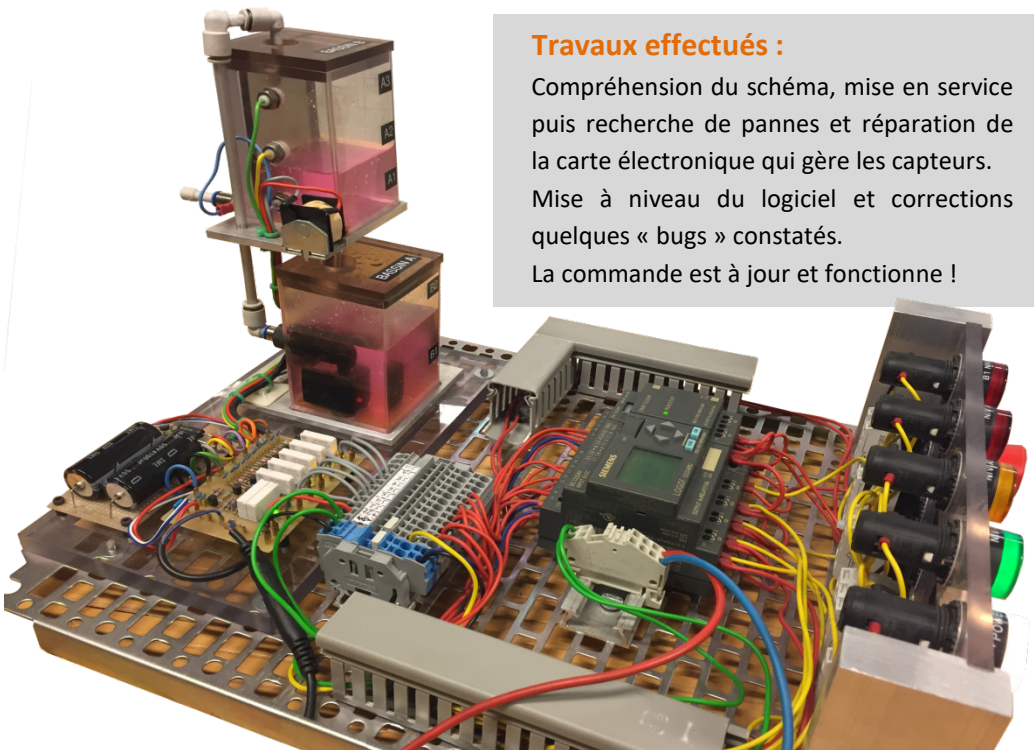


Travaux effectués :

Compréhension du schéma, mise en service puis recherche de pannes et réparation de la carte électronique qui gère les capteurs.

Mise à niveau du logiciel et corrections quelques « bugs » constatés.

La commande est à jour et fonctionne !



Déroulement de ma formation :

Ma première année de formation au [CEP](#) me semble très complète, les bases sont acquises et la bonne entente avec mon formateur n'est pas à déplorer. J'ai trouvé que nos cours sur la sensibilisation au métier étaient très bien amenés.



Fabien Pétremand

Automaticien 1^{ère}

Je suis collaborateur en tant qu'apprenti dans une entreprise horlogère.

Etant passionné de médiéval. Je ressens une beauté toute particulière en alliant l'ancien et la nouvelle technologie.

Comme automaticien, je m'occuperai de la maintenance et mise au point des systèmes et diverses machines de l'entreprise.

Nous ne touchons pas aux montres mais sans notre savoir faire, la production serait très ralentie.

Au CEP, nous obtenons les compétences de base nécessaires pour les activités que nous mènerons plus tard chez nos patrons.

Barrière de Parking

& Auto-Attribution des Places

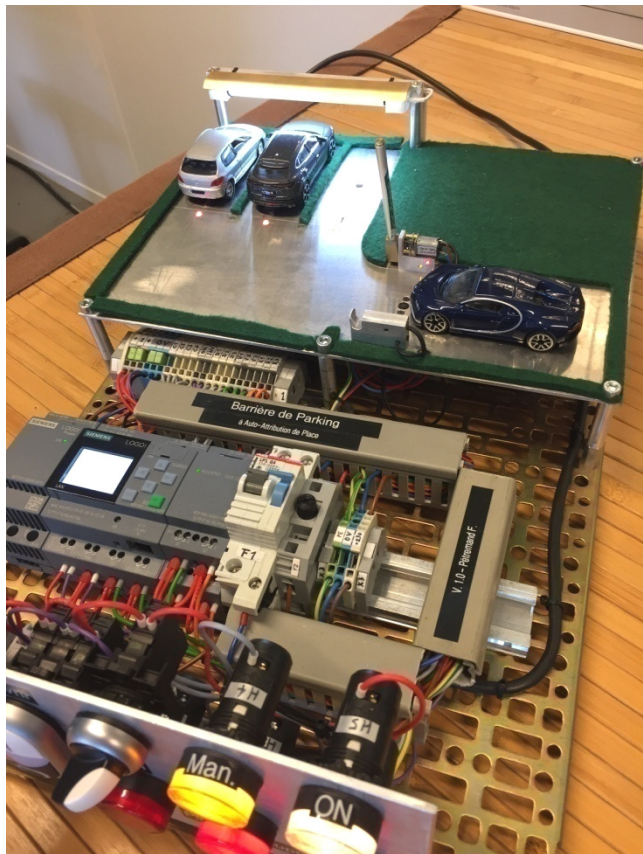
Description :

C'est un parking privé à barrière verticale, chaque voiture est identifiées à l'entrée puis dirigée par signalisation vers la place qui lui est attribuée. Lorsqu'une voiture quitte sa place, la barrière anticipe et se lève pour permettre la sortie sans arrêt.

But :

Etude et élaboration d'un système de tris et de sélection d'objet en fonction de critères et automatisation de l'ensemble.

Choix des éléments de détection, établissement de compromis par rapport à l'environnement, réalisation des mécanismes, développement de schéma et intégration de l'ensemble sur une platine connectée à une grille de câblage, permettant aux choix, des adaptations ou travaux électriques ultérieurs, câblés et/ou automatisés.



Pour la fin de la première année, on nous a tous demandé de créer ou continuer un projet. N'ayant que peu touché aux capteurs, je me suis dit « qu'est-ce qui me permettrait de travailler avec pleins de capteurs différents ? »

J'ai donc commencé par faire des dessins papier pour développer le concept mentionné dans le titre.

Après avoir réalisé des croquis et des plans cotés, j'ai pris de la matière et j'ai commencé l'usinage de ma barrière et de son support moteur, dans lequel sera également intégré un capteur de passage de voiture et des détecteurs pour l'ouverture et la fermeture de la barrière. J'ai ensuite construit la plaque destinée au support de parking.

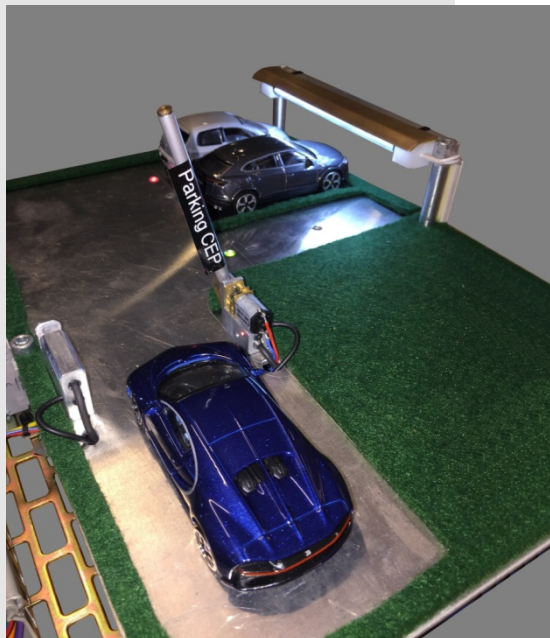
Une fois la partie mécanique terminée et testée, j'ai fait le schéma électrique, puis j'ai équipé les cases de parking aux moyens de capteurs optiques que j'ai spécialement conçu et développé sur une carte électronique.

Pour l'identification des véhicules, j'ai opté pour un système magnétique, c'est-à-dire que de petits aimants sont placés sous chaque voiture. Ces aimants sont détectés par un capteur à effet « Hall » installé sous la route, qui renverra les informations lues vers l'automate, lequel se chargera d'indiquer par le biais de lampes clignotantes rouges ou vertes chaque place respective pour le parking des voitures.

Les éléments étant posés, j'ai câblé le circuit puis programmé l'automate de Siemens.

J'ai dû, par la suite installer un néon pour un éclairage uni et constant des places, afin de supprimer un défaut de conception optique, qui empêchait deux places d'afficher un état « libre ». Après de nouveaux essais tout fonctionne à merveille, il ne me reste plus qu'à mettre à jour le dossier de développement et de fabrication.

Pour terminer, et à la demande du formateur, j'ai installé du feutre vert en guise de gazon sur les bordures.



Ce qui m'a plu dans ce projet :

La liberté de conception et de réalisation ainsi que la confiance qui m'a été accordée. J'ai réussi à convaincre mon chef que mes idées n'étaient pas que des divagations... le résultat est **plaisant**, autant à l'œil que **techniquement**.

Le « **La-BILLE-rinthe** » est un projet développé en 2017. A cette époque, le projet était abouti et fonctionnait à merveille... pour le plaisir des centaines d'utilisateurs-joueurs !

Il s'agit d'un labyrinthe à bille, fixé sur un plateau mobile équipé de vérins pneumatiques pilotés par le biais d'un tableau de contrôle. Un réseau de capteurs détecte les positions de la bille pour permettre son retour automatique en fin de jeux.

Mais des défauts sont arrivés, il s'agissait principalement de dérèglements et d'usures.

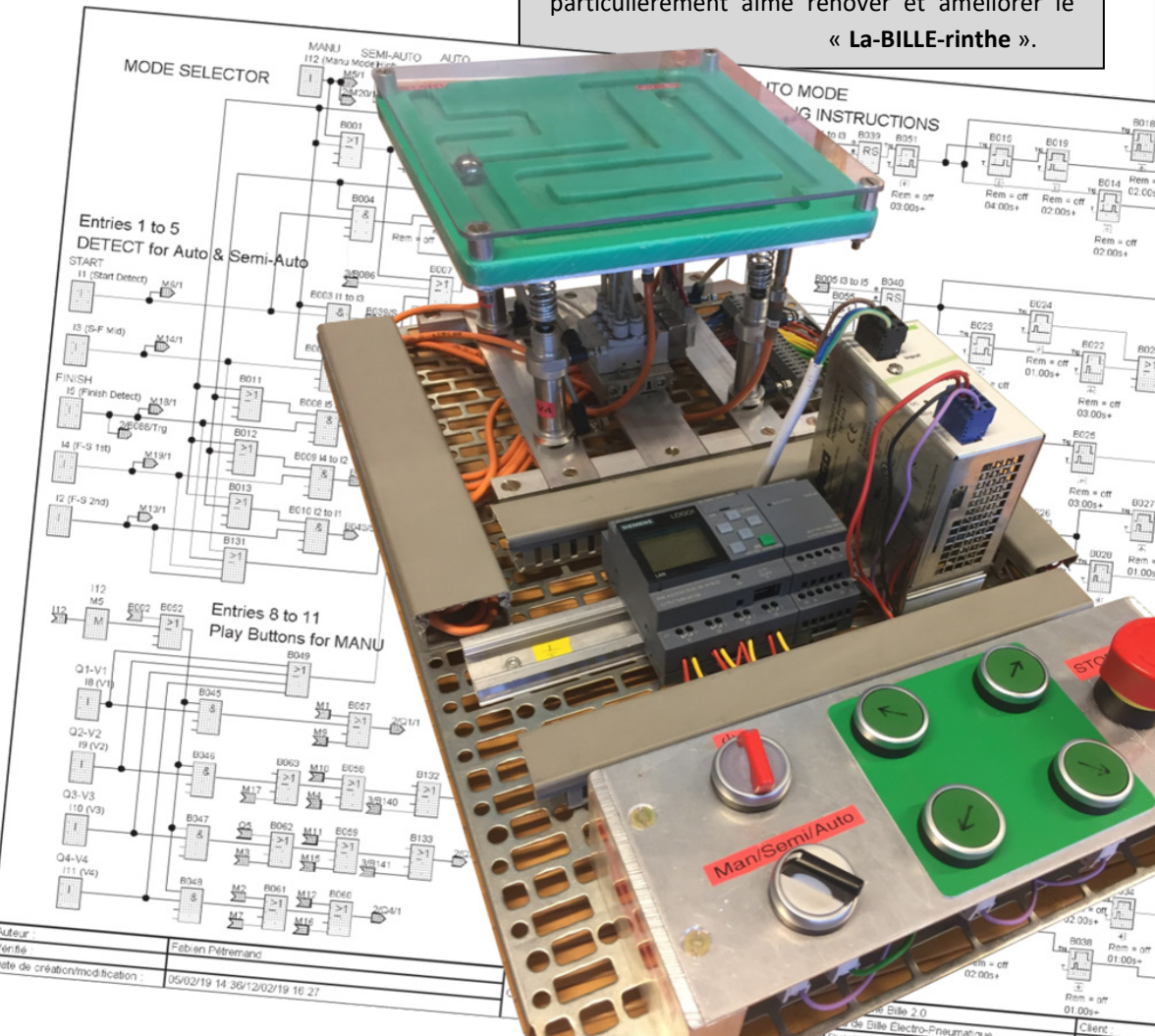
Une remise à niveau complète a donc été effectuée... De plus, l'ajout de quelques nouveautés ont nécessité l'extension de l'automate embarqué et le développement d'un nouveau logiciel programmé.

Dès lors, tout fonctionne à merveille ! Différents modes de jeux sont possibles... et un écran se permet même de donner des commentaires.

Déroulement de ma formation au CEP :

Outre la pratique de l'électricité et de la mécanique, nous avons fait des schémas, des montages pneumatiques et du dépannage. Nous avons aussi programmé sur automate. J'ai particulièrement aimé rénover et améliorer le

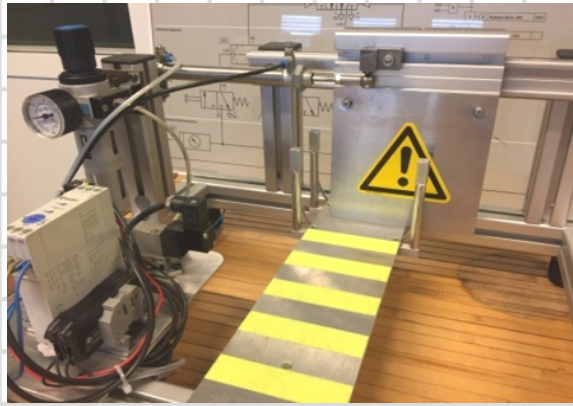
« **La-BILLE-rinthe** ».



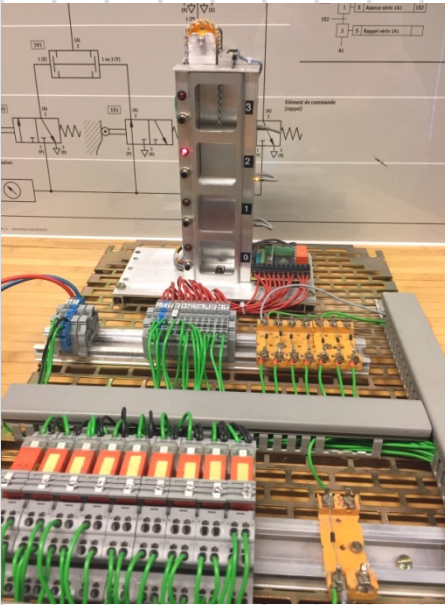
Projets pour automaticiens : Autres projets à développer...

La porte coulissante à sécuriser

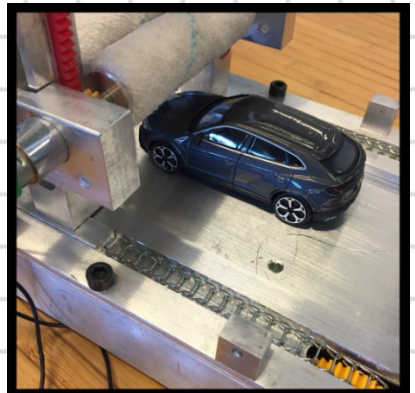
27



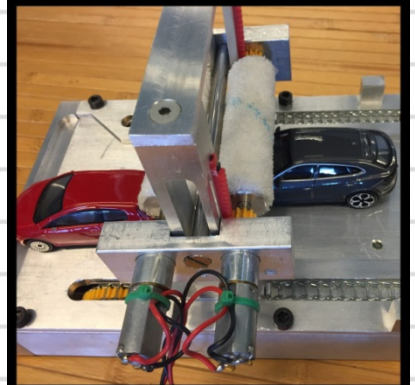
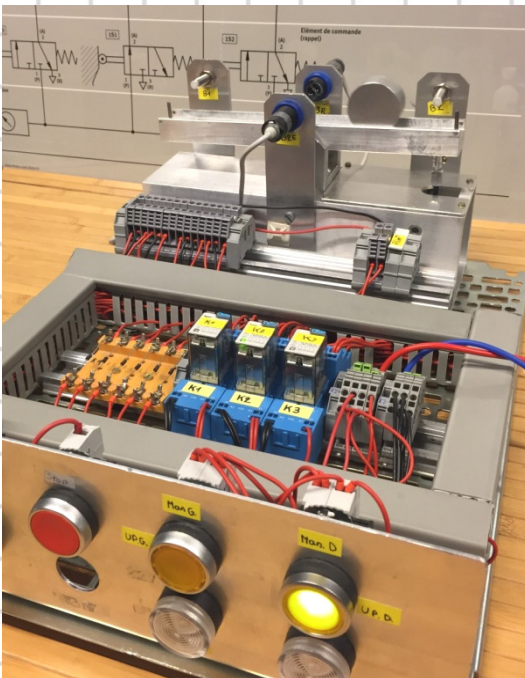
L'ascenseur à automatiser



Le CarWash à développer

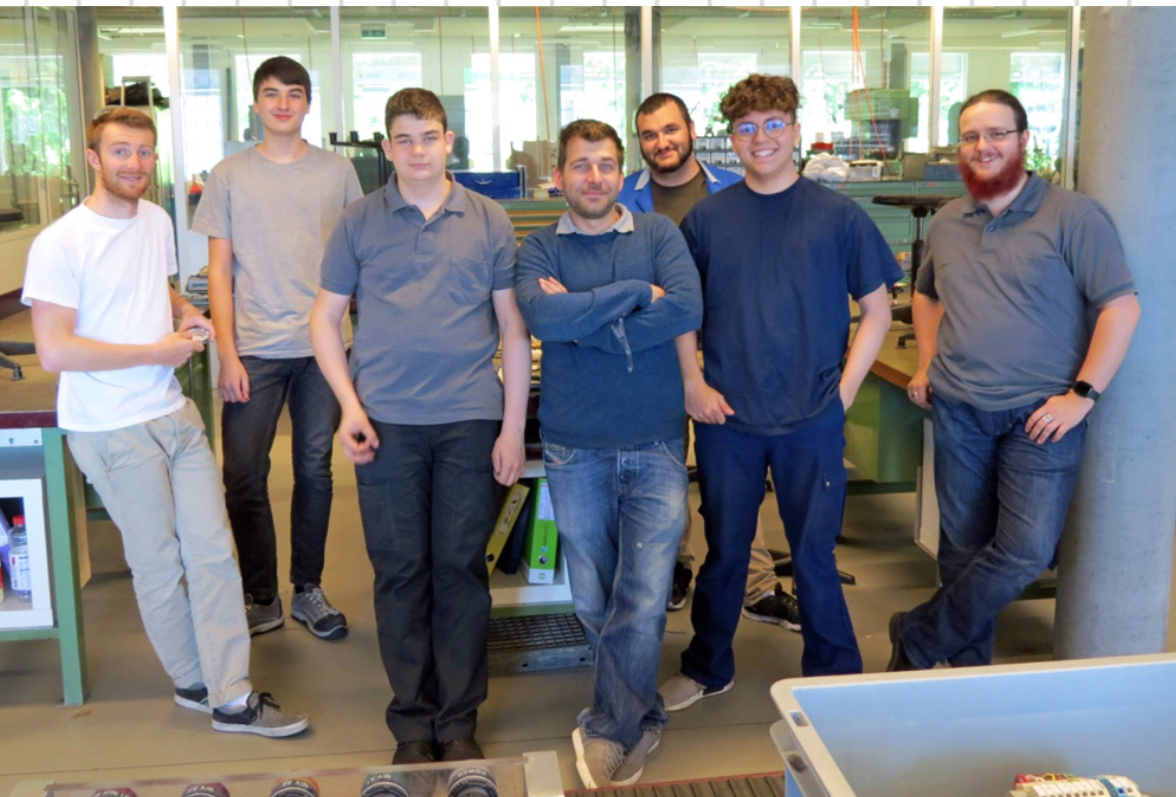


La bascule à améliorer



Le Team Automaticien 1^{ère} année

Cuvée 2018-19



Arthur Sequeira

Anthony Dutoit

Simon Haldimann

Mirco Giannota

Killian Moulin

Franco Donoso

Fabien Pétremand



Renseignements



Places d'apprentissage

L'intégral des places d'apprentissage disponibles dans le canton de Genève peut être consultés sur le site www.orientation.ch.

Les candidats pour les professions de la mécanique industrielle, doivent postuler et s'inscrire aux tests d'admission auprès du CEP UIG-UNIA.

Ces tests sont **obligatoires**... toutefois, les résultats obtenus sont uniquement indicatifs pour les entreprises, et ne sont pas **contractuels**, ni **éliminatoires**.

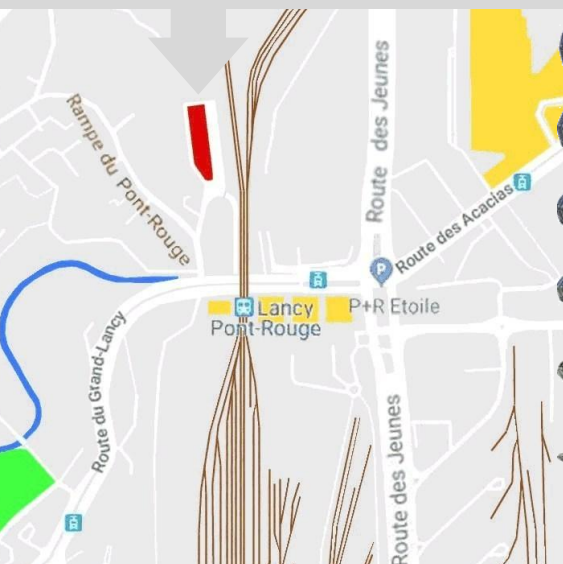
Pour tout renseignement candidat ou entreprise, consulter le site : www.cep-formation.ch

CEP

Centre d'Enseignement Professionnel **UIG/UNIA**

4, rampe du Pont Rouge (2^{ème} étage)

1213 **Petit-Lancy** GE



Le

Cahier des Automaticiens

2018-2019

...résume en ses pages, le contenu formatif des apprentis automaticiens, lors de leur première année d'apprentissage, au Centre de Formation Professionnel de Pont Rouge, à Genève.

Le **CEP**, dont la vocation consiste en la dispense de cours de formation de base destinés aux apprentis issus des entreprises de la branche mécatronique, se chargera de les instruire lors d'une année complète, et de les préparer pour leurs métiers... une **aiguille**, professionnellement retirée pour les entreprises qui, l'année d'après accueilleront leurs apprentis, pour la formation approfondies. Ainsi, ceux-ci seront d'entrée, pratiquement opérationnels. **Un plus !**

A l'exemple de ce cahier pour automaticiens, également écrits par ceux-ci...

Et dont, la description des nombreuses tâches à dispenser pourrait, par manquement ou faute de disponibilité, faire hésiter...

...Il suffit d'oser et de s'engager !

Alain Quiquerez

10 08 2019

