



Frederic Ciaburro, CPI, M.Ing

514.791.9616 - frederic.ciaburro@gmail.com - <https://www.linkedin.com/in/fciaburro/>

- Maîtrise en ingénierie – spécialisée en conception de machine, fabrication de pièces, simulation et mécatronique.
- Plus de 3 ans d'expérience professionnelle en tant que chargé de projet R&D en automatisation industrielle et concepteur mécanique.
- Autodidacte, dynamique et perfectionniste.
- Formation académique pertinente : robotique, mécatronique, calcul composant mécanique (*FEA*), conception et commande de mécanisme, métrologie (GD&T), choix et caractérisation de matériaux.

Distributeur automatique

Objectif :

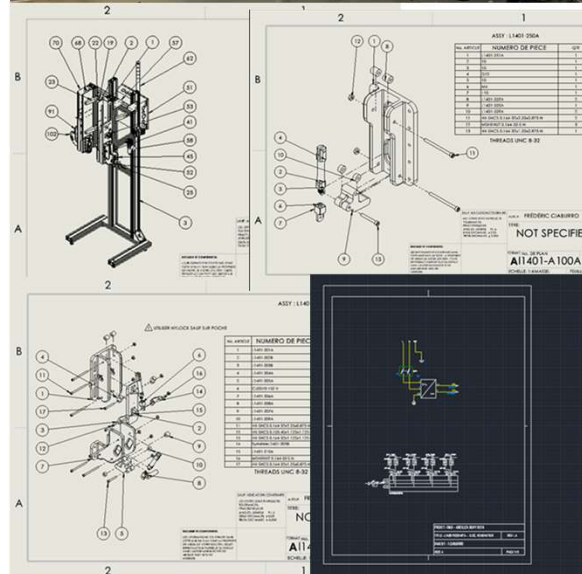
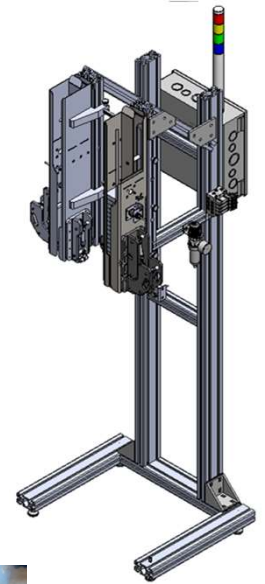
- Optimiser l'efficacité et réduire la dextérité requise à l'entrée d'une ligne de production d'emballage.

Résultat :

- Automatisation de la séquence d'insertion dans la ligne de production (suppression d'un opérateur).
- Augmenter la cadence d'insertion.

Détail technique :

- Mécanisme pneumatique ajustable à grande vitesse d'opération
- Ajustable mécaniquement et numériquement en fonction des dimensions du produit à insérer.
- Automate et Interface opérateur (HMI) et recette programmable
- Insertion de paquets à une cadence d'environ 3-4 paquets/s.
- Synchronisation avec la cadence de l'opérateur et de la machine grâce à divers capteurs.



Transfert automatisé

Objectif :

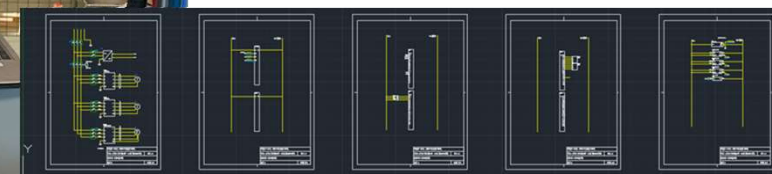
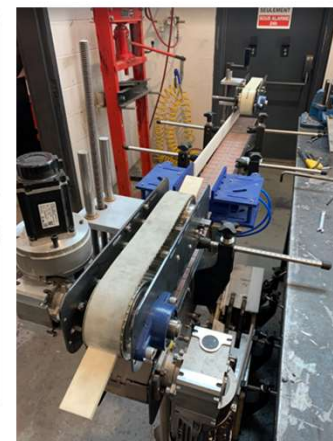
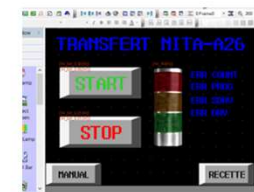
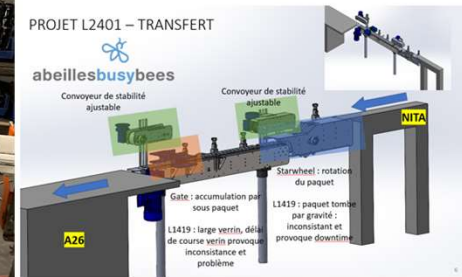
- Minimiser les ressources et la dextérité nécessaire entre deux lignes de production d'emballage.

Résultat :

- Automatisation d'une séquence de transfert sur la ligne de production (suppression d'un opérateur).
- Réduction des arrêts de production dus aux erreurs de manipulation.

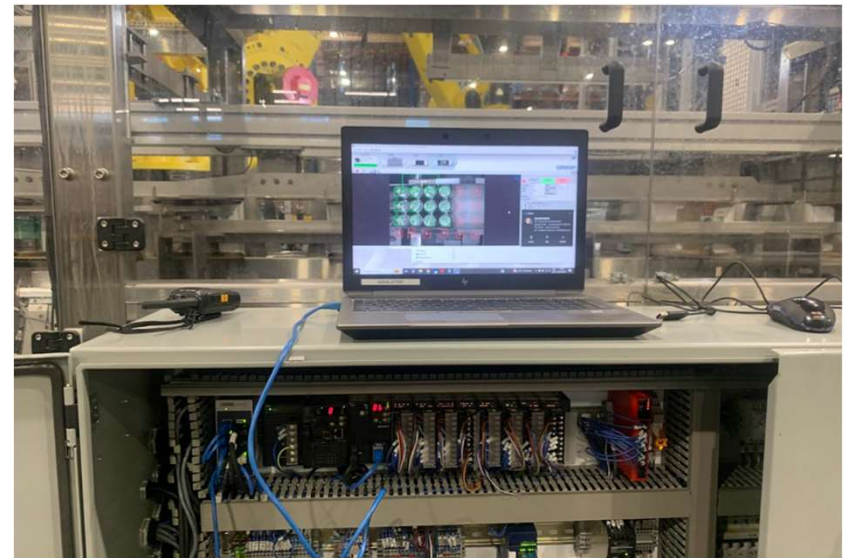
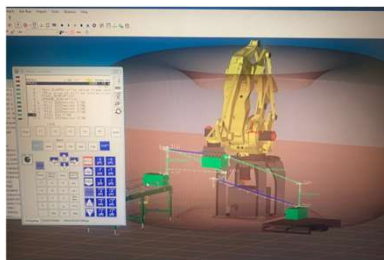
Détail technique :

- Convoyeur et servo-convoyeur à hauteur ajustable.
- Starwheel (indexation et rotation) et gate pneumatique (regroupement).
- Automate et Interface opérateur (HMI) et recette programmable.
- Système de calibration du servo convoyeur sur l'HMI
- Interface de sécurité et arrêt d'urgence.
- Intégration d'un système de vision UPC et rejet automatique de paquet (WIP).



Superviseur de maintenance / R&D - Groupe AFFI (Anciennement Abeilles Busy Bees)

- Supervision de 11 lignes de production automatisées / robotisées d'emballage.
- Gestion de 3 électromécaniciens expérimentés, de l'atelier de fabrication, des projet R&D, etc.
- Responsable de la maintenance préventive et corrective.
- Troubleshooting et mise en place de solution permanente aux problèmes.
 - Simulation et apprentissage de palettisation sur FANUC (WIP)
 - Amélioration et calibration du système de vision (détection de produit et lecture de code UPC)



PROJET - Simulation / Conception / Analyse

Caractérisation et optimisation de la résistance d'impact d'une Formule SAE

Objectif :

- Développer une méthode de quantification numérique de l'énergie spécifique absorbée par un noyau d'alvéole d'aluminium (*honeycomb core*) sans le besoin de tests coûteux en laboratoire.
- Optimiser la cloison avant du châssis tubulaire pour contrôler sa déformation lors d'un impact frontal.

Résultat :

- Modélisation précise du comportement plastique de l'écrasement du nid d'abeille et de la cloison avant du châssis en situation de collision, avec une erreur minimale de 0.2% par rapport aux tests en laboratoire.
- Remplacement des tubes pour obtenir une déformation de la plaque anti-intrusion inférieure à 25 mm.
- Identification du nid d'abeilles présentant la meilleure absorption d'énergie spécifique (crashworthiness).

Détail technique :

- Simulation dynamique explicite FEA sur LS DYNA.
- Reproduction d'une étude de cas en laboratoire.



Figure 12 - Principe d'écrasement par instabilité locale d'une structure à paroi mince – modélisée avec LS PRE POST (Déformation des arêtes)

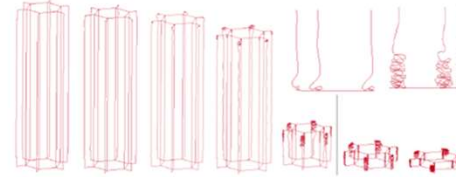


Figure 13 - Principe d'écrasement par instabilité locale d'une structure à paroi mince – modélisée avec LS PRE POST (Contrainte Von Mises GPa)

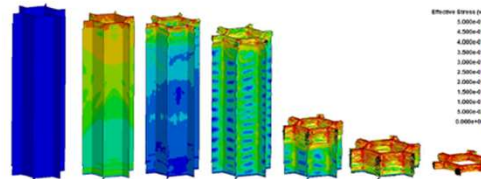


Figure 19 - Comparaison des graphes contrainte - élongation du modèle numérique et de l'échantillon testé en 2018

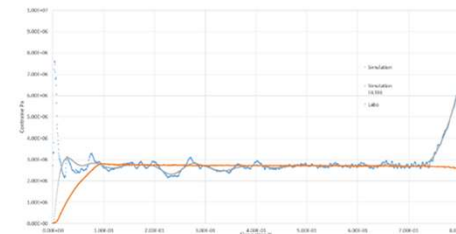
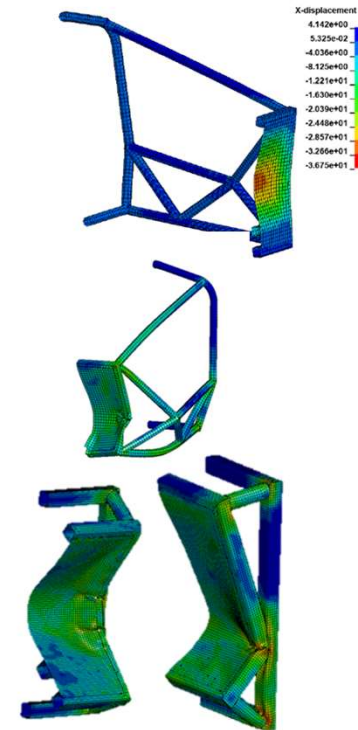
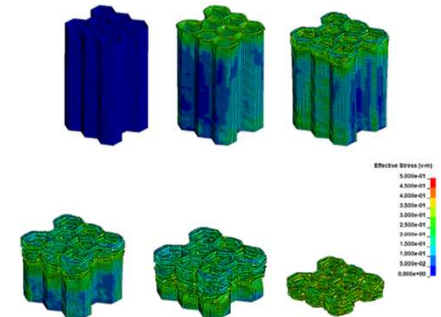


Figure 18 - Comportement et contrainte Von Mises (GPa) du modèle numérique au cours de l'écrasement - LS PRE-POST



Analyse K&C (*Kinematics & Compliance*) - Formule SAE

Objectif :

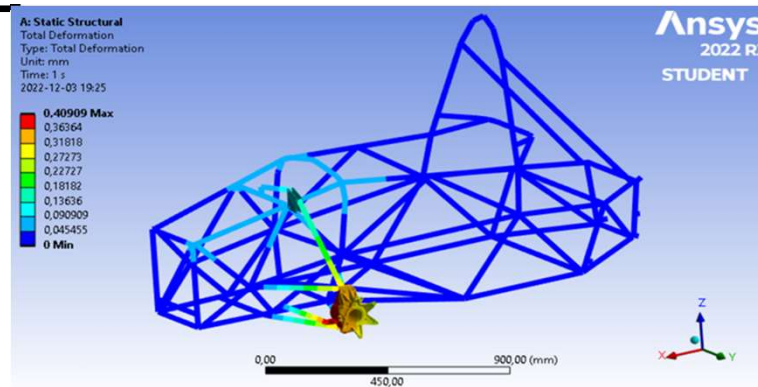
- Quantifier la déformation (compliance) de l'assemblage (le pneu et ses impacts sur la dynamique de route) lors des forces en conduites.
- Identifier les pièces et composants les plus flexibles.

Résultat :

- Quantifie la déformation (compliance) de l'assemblage, de chaque composant utilisant ANSYS
- Valeur de cambrure, chasse et pincement qui devront être validé par test physique
- Identification des points les plus compliant (châssis et certaine zone dans assemblage de l'*upright*)

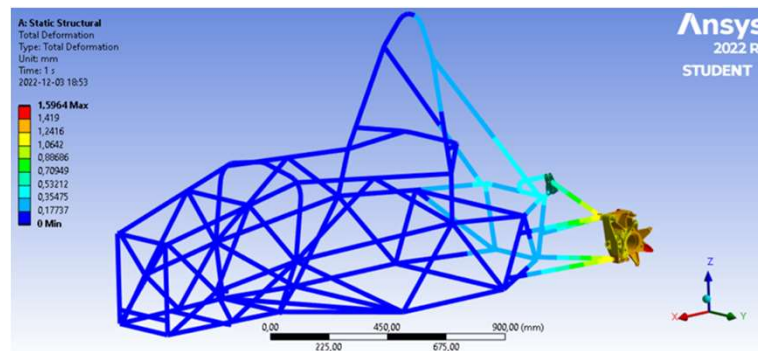
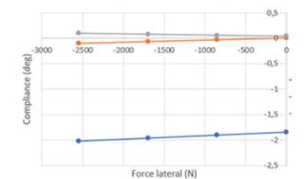
Détail technique :

- Modèle complet (châssis, suspension 4 barres, *upright*, shock rigid ou dynamique) regroupant plusieurs types d'éléments fini (minimisant puissance de calcul et augmentant précision) sur ANSYS.
- Modélisation des éléments de machines (roulement) et des joints mobiles (cinématique de la suspension)
- Loadcase (F_{xyz} M_{xyz}) réaliste reproduisant condition de route



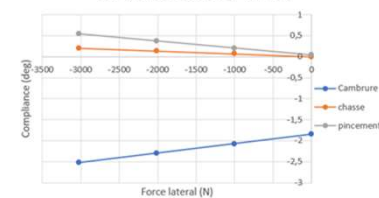
AVANT			INITIAL	DELTA	FINAL	DEG/KN	DEG/G
LOAD1 (N)	X	cambrure	-1,85	-5,82E-02	-1,90819	0,068458	-0,05819
	-850 Y	chasse	0	-3,50E-02	-0,03504	0,041227	-0,03504
1G lateral	Z	pincement	0,04	1,83E-02	0,058349	-0,02159	0,018349
LOAD2 (N)	X	cambrure	-1,85	-0,11638	-1,96638	0,068459	-0,05819
	-1700 Y	chasse	0	-7,01E-02	-0,07009	0,041228	-0,03504
	Z	pincement	0,04	3,67E-02	0,076698	-0,02159	0,018349
LOAD3 (N)	X	cambrure	-1,85	-0,17457	-2,02457	0,068459	-0,05819
	-2550 Y	chasse	0	-0,10513	-0,10513	0,041227	-0,03504
	Z	pincement	0,04	5,50E-02	0,095047	-0,02159	0,018349

Compliance rotation 1/4 avant



ARRIERE			INITIAL	DELTA	FINAL	DEG/KN	DEG/G
LOAD1 (N)	X	cambrure	-1,85	-0,22428	-2,07428	0,222721	-0,22428
	-1007 Y	chasse	0	6,62E-02	0,066154	-0,06569	0,066154
1G lateral	Z	pincement	0,04	0,16669	0,20669	-0,16553	0,16669
LOAD2 (N)	X	cambrure	-1,85	-0,44855	-2,29855	0,222716	-0,22428
	-2014 Y	chasse	0	0,13231	0,13231	-0,0657	0,066155
	Z	pincement	0,04	0,33339	0,37339	-0,16554	0,166695
LOAD3 (N)	X	cambrure	-1,85	-0,67284	-2,52284	0,222721	-0,22428
	-3021 Y	chasse	0	0,180462	0,180462	-0,06569	0,066154
	Z	pincement	0,04	0,50007	0,54007	-0,16553	0,16669

Compliance rotation 1/4 arrière



Optimisation de l'espace de travail du DELTA

Objectif :

- Simulation d'un manipulateur parallèle (Le delta 3 DOF Txyz)

Résultat :

- Simulation numérique de la cinématique direct et inverse du manipulateur utilisant MATLAB en fonction des vitesses et angles d'entrées.
- Optimisation d'environ 150% de l'espace de travail atteignable selon des paramètres d'entrées arbitraire.

Détail technique :

- Modèle cinématique direct et inverse utilisant la théorie des visseurs.
- Algorithme d'optimisation génétique des paramètres d'entrée.

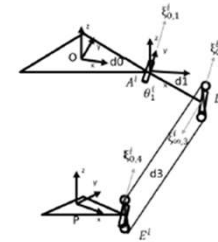


Figure 2 - Schéma Delta ième patte avec visseurs

L'ensemble des visseurs cinématiques de la patte i est donné par:

$$\psi^i = \{x_{0,1}^i(A^i, y_A^i), x_{0,2}^i(B^i, y_B^i), x_{0,3}^i(y_{11}^i), x_{0,4}^i(E^i, y_E^i)\}$$

$$x_{0,1}^i = \begin{bmatrix} y_A^i \\ y_A^i \times -A^i \end{bmatrix}, x_{0,2}^i = \begin{bmatrix} y_B^i \\ y_B^i \times -B^i \end{bmatrix}$$

$$x_{0,3}^i = \begin{bmatrix} 0 \\ y_{11}^i \end{bmatrix}, x_{0,4}^i = \begin{bmatrix} y_E^i \\ y_E^i \times -E^i \end{bmatrix}$$

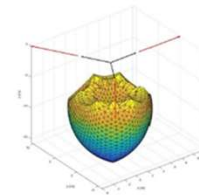


Figure 3 - Espace de travail du DELTA avec paramètre géométrique arbitraire

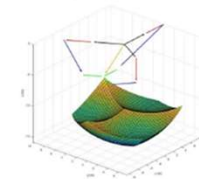


Figure 4 - Espace de travail du DELTA avec paramètres géométriques modifié

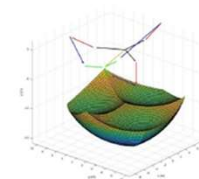


Figure 5 - Espace de travail du DELTA avec paramètres géométriques et angles minimaux modifiés

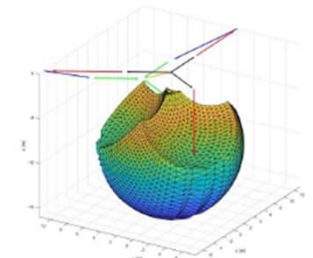


Figure 8 - Espace de travail du DELTA optimisé ($q_{\min} = 0$)

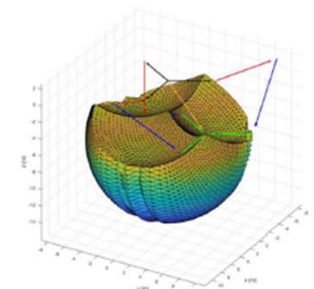


Figure 9 - Espace de travail du DELTA optimisé ($q_{\min} = -\pi/8$)

Étude fractographique d'un implant dentaire qui à rupturé en bouche

Objectif :

- Déterminer cause de défaillance en bouche d'un implant dentaire.
- Caractériser l'alliage utilisé selon des méthodes et normes de l'industrie.

Résultat :

- Identification de la probable cause et endroits de rupture par indices de fatigues.
- Caractérisation précise de l'alliage de titane (Ti6Al4-ELI) utilisé ainsi que de certaines caractéristiques mécaniques.

Détail technique :

- Utilisation des techniques modernes pour l'étude fractographique, préparation de l'échantillon, attaque chimique, étude au microscope, au MEB, analyse spectrographique, micro-dureté.

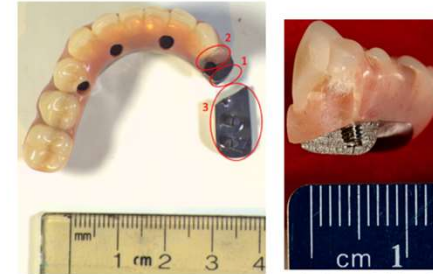
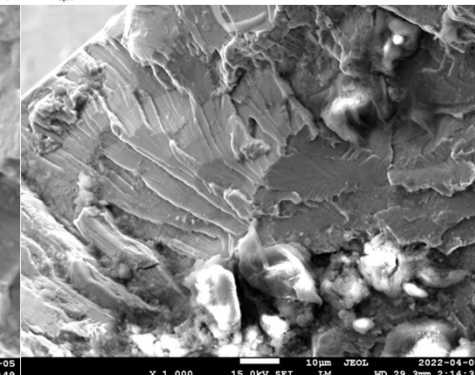
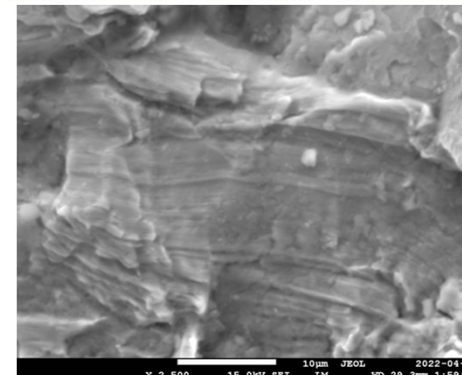
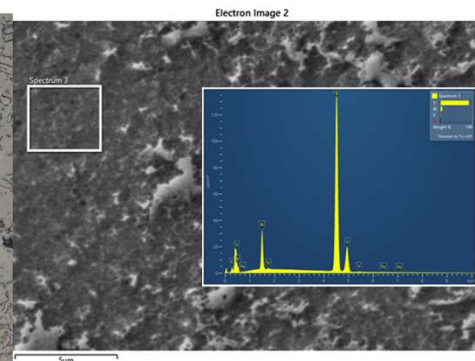
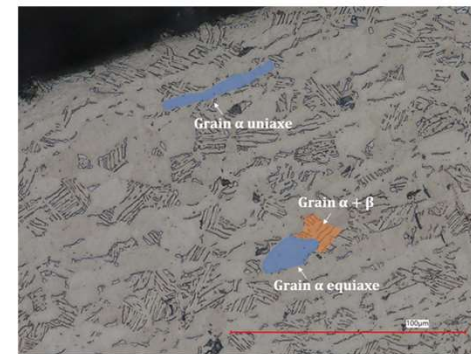
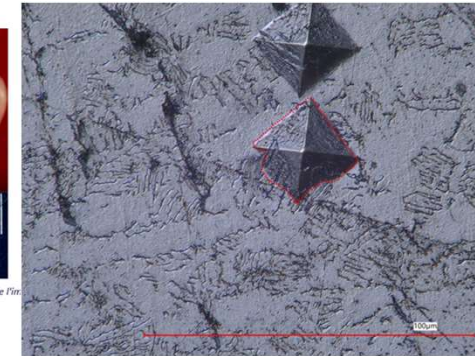


Figure 1 - Vue d'ensemble de la rupture étudiée.



Battery Pack

