

PROJET D'ETUDE

Titre : Conception et réalisation d'un équipement industriel de mise en forme de lopins en carbure de tungstène.

Partenaire industriel : PEDERSEN

12 Rue d'Arsonval 69682 CHASSIEU

bertrand.ramet@pedersen.fr / 04 78 90 12 34



Mots clés : Conception, procédé, métallurgie des poudres, fabrication, amélioration.

Enjeux : Pedersen est une entreprise industrielle spécialisée dans la fabrication de pièces en carbure, diamant et nitrures de bore cubique (CBN). L'entreprise a acquis une expérience reconnue aussi bien dans l'élaboration des alliages que dans la conception et la réalisation de pièces sur mesure destinées à l'usure, la coupe et l'abrasion. Pedersen est certifiée ISO9001 et EN9100. Elle emploie 60 personnes et réalise un chiffre d'affaires de 6 M€.

La compression isostatique est le procédé principalement utilisé pour l'obtention de lopins en carbure de tungstène. Le procédé évite l'utilisation de la paraffine et permet ainsi de réduire les risques de porosité pouvant apparaître après la phase de frittage. Les lopins cylindriques en carbure de tungstène sont obtenus par un processus de remplissage et de tassage de la poudre dans des chaussettes en polymère, maintenues dans des manchons acier. Ces chaussettes ainsi remplies sont ensuite hermétiquement fermées puis placées dans la cuve d'une presse hydraulique sous pression (2000 bars) pour subir une compression transformant la poudre en lopins compacts mais très friables, usinables ultérieurement. Le processus de remplissage et de tassage vise à compacter la poudre et éliminer l'air emprisonné. Ce processus est aujourd'hui manuel. Il consiste à frapper plusieurs fois au sol les chaussettes remplies de poudre et apprécier périodiquement le tassement du mélange au toucher. Les chaussettes en polymère ont une hauteur de 400 mm, déclinées en une vingtaine de diamètres différents (20 à 230 mm). https://www.youtube.com/watch?v=3IHH_UyFDU8

Objet : L'objectif du présent projet est de proposer des améliorations du poste manuel actuel de remplissage et de tassage de la poudre dans les chaussettes en polymère. Les améliorations devront porter sur : la qualité (meilleure homogénéisation matière et élimination de l'air emprisonné, meilleure rectitude en sortie de presse, prévention des risques de mélange de poudres (20 nuances possibles), ...), la productivité (gain de temps lors du remplissage, moins de perte matière lors de l'usinage du mou, ...) et l'ergonomie du poste de travail : amélioration des gestes et postures, de l'hygiène et la sécurité des opérateurs par des périphériques (amenée composants et évacuation produits au poste, ...) et équipements (aspirations, ...) adaptés, amélioration de la propreté (nettoyage facilité du poste de travail, ...). Une étude de principe sur une évolution possible du poste de travail a été réalisée et documentée en 2007.

Livrables:

- Analyse de l'existant, recueil de l'expression des besoins et des contraintes,
- Elaboration du cahier des charges fonctionnel,
- Présentation des solutions possibles selon critères (qualité, coûts, délais, environnement, sécurité, ...),
- Choix de la solution la plus pertinente en concertation avec les utilisateurs,
- Pré-étude de faisabilité puis Etude détaillée,

Encadrement: Bertrand RAMET (Pedersen), Stéphane RAYNAUD, Pierre SALGAS, Guy CARTON (INSA – GM et MECA 3D).

Fonctionnement: 80% INSA, 20% Entreprise

1 étudiant GMCE - 1SA ID2 + 1 SA ECO de Février à fin Juin 2019.

PROJET RECHERCHE INNOVATION

Titre : Modélisation et simulation géométrique d'une version optimisée du système LINKY.

Partenaire industriel : LANDIS+GYR

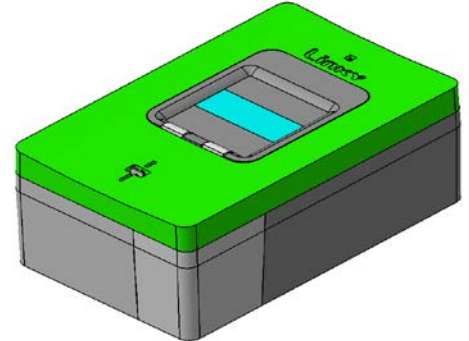
Pascal PETITJEAN

Resp. Mechanical Design / R&D

Landis+Gyr Montluçon France

+33 4 70 08 16 28/ Pascal.PETITJEAN@landisgyr.com

www.landisgyr.com



Mots clés :

Conception, analyse fonctionnelle, cotation ISO-GPS, industrialisation, optimisation des tolérances, CATIA V5, FTA, 3DCS,

Enjeux :

Afin de bien maîtriser la mise sur le marché en grande quantité de la nouvelle version des compteurs LINKY, la société LANDIS souhaite maîtriser parfaitement la définition des différentes pièces du produit LINKY.

[Compteur linky1/](#) [Simulation1](#)

Objet:

Dans le cadre de cette étude nous allons réaliser les différentes parties suivantes :

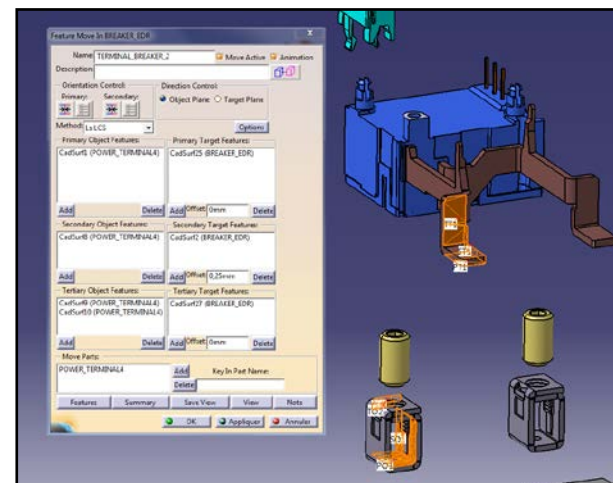
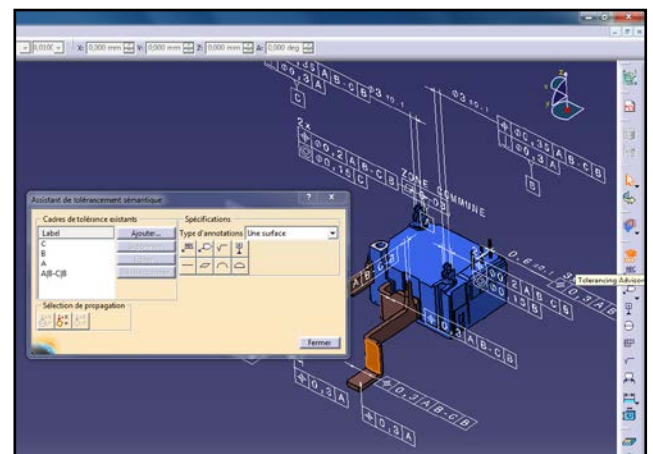
- Prise en compte des données d'entrée (modèle 3D, modèle 3DCS de la version 1, la cotation ISO GPS des composants, les contraintes d'industrialisation,) pour l'établissement d'une analyse fonctionnelle produit,
- Définition et hiérarchisation des conditions fonctionnelles à modéliser et à optimiser,
- Création de la cotation fonctionnelle des différentes pièces « COVER, BASE, PCBA_BLOCK, BREAKER ASSEMBLY, NEUTRAL ASSEMBLY, LCD, DATA_BLOCK, MEASURE, FUSE ASSEMBLY, à l'aide de l'outil FTA (Annotation de Tolérancement Fonctionnel)
- Modélisation du compteur LINKY dans l'outil de simulation géométrique 3DCS pour l'optimisation des tolérances fonctionnelles des différentes pièces,
- Validation du modèle, optimisation et mise au point,

Interlocuteurs pour la réalisation:

Stephane RAYNAUD et Valery WOLFF (INSA-MECA3D),
Pascal PETITJEAN (LANDIS+GYR)

Fonctionnement: 90 % INSA 10% LANDIS

Réalisé par 1 étudiant ingénieur GMCE de la SA ID2 de
et 1 apprenti GMCIP de Février à Juin 2019.



PROJET d'ETUDE

Titre : Mise au point d'un système monte et baisse pour un robot convoyeur mobile collaboratif

Partenaire industriel : Meanwhile

62 Boulevard Niels Bohr, 69100 Villeurbanne
Guillaume CAMPOS, **Responsable conception mécanique**/ guillaume@meanwhile-france.com/ meanwhile-france.com

Mots clés : Robotique collaborative, table élévatrice, colonne télescopique, optimisation, matériaux, fabrication, assemblage, dimensionnement, prototype.

Enjeux : MEANWHILE est intégrateur de robotique collaborative mobile. Dans le cadre du développement d'un robot convoyeur mobile, nous avons conçu un système élévateur compact (colonne télescopique) dont un prototype fonctionnel a été réalisé. Nous souhaitons à présent améliorer et optimiser ce système pour répondre à des contraintes plus fortes en termes de **charge portée, amplitude de mouvement** et **durée de vie**.

Objet :

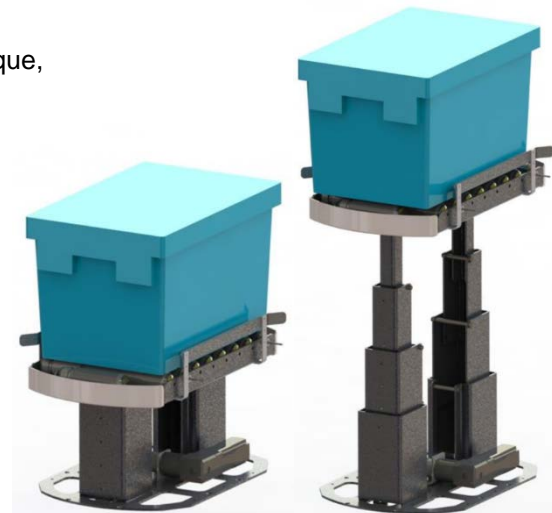
- Recherche de systèmes existant, benchmark,
- Analyse du système (AF, AMDEC),
- **Optimisation** de la solution existante (choix des matériaux, procédé de fabrication et méthode d'assemblage et de maintenabilité),
- **Développement** d'une solution permettant une plus **grande amplitude de levage stable**.

Déroulement :

- **Dimensionnement** de la colonne élévatrice en statique et dynamique,
- **Tests en fatigue** du câble actionnant le système télescopique,
- Proposer les corrections et mises-au-point nécessaires au fonctionnement correct et à l'**industrialisation** de la solution,
- Recherche d'une **solution alternative** pour réaliser la fonction.

Livrables :

- **Maquette 3D**,
- **Dossier de définition**,
- Dossier technique incluant les résultats de **calculs** et d'**essais**,
- Démonstrateur de concept (fab add, maquette,...)
- Préparation à la réalisation d'un **Proto fonctionnel**.



Encadrement: Guillaume CAMPOS (MEANWHILE), Stéphane RAYNAUD, Said MABCHOUR, Pierre SALGAS, Guy CARTON, Romain TRUNFIO (INSA-GM)

Fonctionnement: 80% INSA et 20% MEANWHILE

Réalisé par 1 étudiant 5GM CE de la SA IDI de Février à fin Juin 2019.

Embauche possible – profil autonome, dynamique et motivé.

Fiche de définition projet d'étude

Titre : Conception d'un établi de Fartage innovant

Partenaire industriel : Inovik – Decathlon

170 av Léman Mont-Blanc
74190 Passy

Enjeux :

Développement d'un produit innovant permettant d'optimiser les étapes de fartage d'un ski de fond. (stabilité, compacité, modularité, nettoyage, rangement).

Objet:

Conception d'un établi de Fartage

Inclus

- Formalisation du CDCU en collaboration avec le chef de produit. (**inclus mise en œuvre d'une démarche d'analyse fonctionnelle**)
- Organisation Animation WS créatif
- Modélisation des concepts sur CAO, et prototypage de monstres
- Rédaction / formalisation du CDC tech final + proto final
- Lancement des BOR chez les fournisseurs ciblés.

Acteurs:

Charlie Fradet, PFE
Antoine Lomberty, Ingenieur Produit
Vincent Deboissy, chef de produit
Designer : à définir

Fonctionnement: 50% INSA, 50% entreprise
Réalisé par Charlie Fradet de février à fin Juin 2019.

PROJET de fin d'ETUDES



Titre : Recherche de matériaux et procédés pour la conception d'un échafaudage innovant

Partenaire industriel : ULTRALU SAS

Didier BOITEUX -PDG

03 84 29 56 07

dboiteux@ultralu.com / www.ultralu.com

Mots clés : conception, matériaux, résistance, procédé, essais

Contexte et enjeux :

Ultralu conçoit et fabrique des matériels sécurisés en aluminium destinés à l'accès et au travail en hauteur sur deux typologies d'activités :

- Les produits standards : échafaudages roulants, plates-formes individuelles, matériels et plates-formes à usages spécifiques, marchepieds et estrades... disponibles sur catalogue,
- Les produits sur mesure : notre bureau d'études propose des solutions personnalisées et adaptées aux exigences et besoins particuliers de nos clients.

Ultralu utilise une technologie d'assemblage mécano-montée (vissage, rivetage) ; la gamme d'échafaudage actuelle est donc dans ce principe y compris le montage des barreaux des échelles d'échafaudage. A contrario nos concurrents sur leurs produits similaires utilisent une technologie d'assemblage des barreaux soit par soudure, soit par sertissage (bouterollage).

Les enjeux principaux à terme sont de **développer et concevoir un échafaudage innovant et léger**, tout en garantissant une **résistance suffisante**. L'**assemblage** de l'échafaudage devra être très **rapide** et respecter un ordre de montage-démontage en sécurité de niveau 1.

Le présent partenariat de recherche & développement portera uniquement sur les échelles d'échafaudage pour laquelle l'enjeu est de définir un nouveau mode d'assemblage en rupture entre les montants verticaux et les échelons horizontaux.

Objet : Travailler sur 4 axes de recherche avec pour cibles de :

- *Définir et analyser les diverses pistes envisageables d'assemblages en rupture entre les barreaux (échelons) et les montants d'échelles,*
- *Optimiser des propriétés des matériaux pour obtenir le meilleur rapport résistance / poids,*
- *Concevoir et d'optimiser les composants de la structure des assemblages entre les barreaux et les montants d'échelles,*
- *Concevoir des composants en adéquation avec les technologies disponibles.*

Déroulement :

- Prise en compte des données d'entrée pour l'établissement d'une analyse fonctionnelle du produit et caractérisation des attendus du produit,
- Définition et hiérarchisation des conditions fonctionnelles des assemblages du couple montant-barreau,
- Recherche de diverses solutions techniques innovantes permettant de répondre aux conditions de l'analyse fonctionnelle,
- Finalisation du modèle numérique de l'assemblage et simulation numérique intégrant choix des matériaux (aluminium, plastique, polymère,...),
- Echange avec les fournisseurs & IPC d'Oyonnax pour valider les angles d'innovation retenus
- Réalisation d'un modèle probatoire et réalisation des tests de résistance mécanique et de fatigue.

Nota : Privilégier plutôt un assemblage rapide, par déformation ou clipsage

Livrables :

- Réalisation d'un modèle probatoire d'ici fin janvier 2019, avec les nouveaux matériaux et nouvelles techniques d'assemblage développées.
- Réaliser les tests de résistance mécanique et fatigue pour mi 2019 afin de valider les techniques d'assemblages développées et matériaux retenus.

Encadrement:

Didier BOITEUX

PDG SAS ULTRALU

Stephane RAYNAUD

Directeur Adjoint AIP - Centre technique de l'innovation MECA3D

Responsable du parcours GMCIP et du Centre d'ingénierie « Innovation et Développement Industriel »

Said MABCHOUR

INSAVALOR / Département GM- Ingénieur en Génie Mécanique - Centre technique de l'innovation MECA3D

Abderrahim MAAZOUZ

Professeur des Universités INSA Lyon – Département Génie Mécanique et Laboratoire « Ingénierie des Matériaux Polymères » UMR 5223

Animateur du pôle Structure et Rhéologie des Polymères

Fonctionnement: 90% INSA, 10% ULTRALU

Réalisé par **1 étudiant GM IP** et **1 étudiant GM PC** de Mi-Septembre à Fin Janvier et **1 apprenti GMPPA** de novembre à fin Janvier.

PROJET d'ETUDE

Titre : Conception d'un Rod Handler

Partenaire industriel : SANDVIK

Contact

laurent.demia@sandvik.com /

Mots clés : Conception, mécanisme, robustesse, dimensionnement.

Enjeux : La société SANDVIK souhaite développer une nouvelle tête de boulonnage. Une ébauche de conception existe, il faut rendre le système robuste et fiable.

Objet : il s'agit d'une partie d'une tête de boulonnage. Ce sous -ensemble est en charge de prendre une tige de foration au moyen d'une pince et l'amener sur l'axe du marteau pour y être vissée. Actuellement le système conçu fonctionne sur le papier, mais n'est pas assez robuste dans la vraie vie (difficulté de réglage qui amène, soit de l'arcboutement ou à trop de jeu; usure prématurée, cinématique pas assez précise...)

Déroulement :

A partir d'une maquette 3D d'avant-projet on vous propose :

- D'identifier les contraintes (limite d'encombrement, difficultés rencontrées, fonctionnalités...),
- De redévelopper une autre cinématique plus robuste.

Livrables :

- CAO,
- dossier de mise en plan,
- rapport d'étude,
- validations intermédiaires opportunes

Encadrement: Laurent DEMIA (SANDVIK), Stéphane RAYNAUD et Romain COLON de CARVAJAL (INSA-GM-IDI).

Fonctionnement: 90% INSA, 10% SANDVIK

Réalisé par 1 étudiant GM CE SA IDI de Février A fin Juin 2019.

PROJET d'ETUDE

Titre : Développement et mise au point d'un système de vidange émulsif d'une capsule multi-compartiment.

Partenaire industriel : Soluté Cosmétiques

31 rue Camille Desmoulins 94230 Cachan, ronan@solutecosmetics.com

Mot Clés : Electroménager, Conception, Simulation 3D, Prototype

Enjeux : La société Soluté souhaite **commercialiser une machine** permettant de fabriquer des soins dermo-cosmétiques à domicile. Cette machine réalisera une émulsion entre de l'eau contenue dans un réservoir et le contenu d'une capsule d'ingrédients.

Soluté souhaite **évaluer la meilleure solution** pour transférer le contenu de la capsule vers le pot où l'émulsion aura lieu en tenant compte des contraintes de design.

Soluté souhaite également **améliorer le mécanisme** actuel d'entraînement de l'hélice servant à l'émulsion

Objet : Mise au point d'un mécanisme permettant de vider le contenu d'une capsule multi-compartiment dans un pot et d'entraîner une hélice à partir :

- Des maquettes 3D existantes,
- Du cahier des charges client et pré-étude de faisabilité mécanique.

Déroulement :

- Prendre en compte les caractéristiques techniques de la capsule et de la machine,
- Aide à la formalisation des étapes de développement,
- Mise au point de scénarii fonctionnels et recommandations tenant compte entre autres de :
 - Multi compartiment, différence de texture des ingrédients (gel, poudre, huile)
 - Nettoyage conduit
- Recommandation sur matériaux pour capsules et opercule capsule,
- Calcul de la puissance moteur nécessaire pour entraînement hélice.

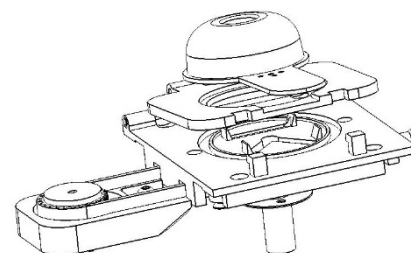
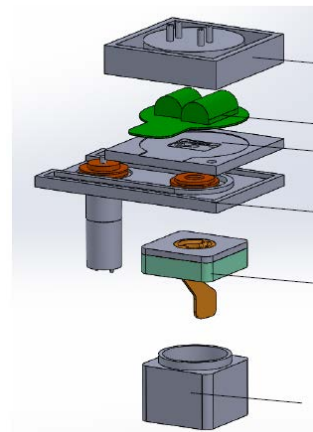
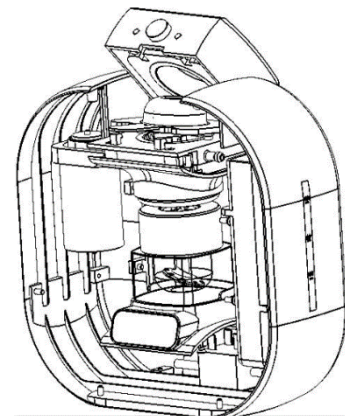
Livrables :

- Réalisation d'un prototype fonctionnel du mécanisme de perçage,
- Recommandations de modifications du système d'entraînement.

Encadrement: Ronan COTTIN (SOLUTE COSMETIQUES), Stéphane RAYNAUD, Nadine NOEL et Diana MARTIN de ARGENTA (INSA-GM).

Fonctionnement: 90% INSA, 10% Soluté

Réalisé par 2 étudiants de GM CE dont 1SA IDI et 1 SA ECO de Février à fin Juin 2019.



PROJET D'ETUDE

Titre : Conception et réalisation d'un Véhicule prototype Tout Terrain type SSV au design futuriste.

Partenaire industriel :
LES COMPAGNONS DU DEVOIR
9 rue Nerard, Lyon 69009
Lloyd ZIGLER
lloyd37@hotmail.fr

Mots clés :

Conception, dessin de style, design, surfacique, carrosserie, moule, prototype.



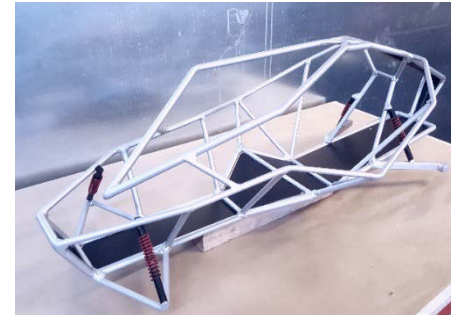
Enjeux :

Les Prépa-métier des Compagnons du Devoir s'appuient sur la formation par projet pour réaliser un **véhicule prototype** tout terrain suivant un design futuriste près établis. Pour cela, ils ont besoins d'une équipe d'ingénieurs motivés, pour qu'**ensemble** nous puissions réaliser ce projet, **valorisant** un savoir et savoir-faire. La conception de la structure tubulaire étant réalisée nous souhaitons maintenant réaliser les carénages de ce véhicule en fibre de carbone.

Objet :

Conception dans l'environnement CATIA V5 suivant :

- Prise en compte du cahier des charges et d'une maquette prototype à l'échelle 1/5 et d'un véhicule existant pour la réalisation de la maquette numérique du nouveau véhicule,
- Conception surfacique de la carrosserie à partir de croquis et dessins de styles,
- Conception et suivi de réalisation des moules en sous-traitance dans le centre MECA3D,
- Elaboration du dossier de fabrication,
- Suivi de la fabrication, mise au point de la CAO et des plans.



Livrables :

- Numérisation et inspection 3D d'un système existant,
- Conception de la structure tubulaire (*réalisée dans la partie 1*)
- Dimensionnement des composants clés par calculs analytiques ou numérique,
- Simulation de résistance de la structure à l'aide d'outils numériques (statique, dynamique), (*réalisée dans la partie 1*)
- Conception des éléments de carrosserie,
- Conception et suivi de réalisation des moules des pièces carrosseries.

Encadrement: Lloyd ZIGLER (Les Compagnons du Devoir), Stéphane RAYNAUD, Romain COLON de CARVAJAL et Sébastien MORTEROLLE, Romain TRUNFIO et Adrien CHOUVIER (INSA – GM et MECA 3D)

Fonctionnement: 100% INSA

2 étudiants dont 1 GM CE et 1GM ME avec 1 SA MEV et 1 SA ID2 de Février à fin Juin 2019.

PROJET d'ETUDE

Titre: Conception et développement d'une « Barrière Anti Véhicule Bélière » pour la sécurisation des évènements publics.

Partenaire industriel:

EDSOperation " *We think global*" - CEO Mr Olivier VALLON
Email: edsoperation@mail.com / www.edsoperation.co



Mots clés : Barrières Anti Véhicule Bélière fixes et amovibles, sécurité, conception, matériaux, dimensionnement, industrialisation.

Enjeux et Environnement : L'utilisation de véhicules béliers est un mode d'action terroriste de plus en plus utilisé, attentats de Nice et de Berlin en 2016 (camion) et attentats en Angleterre (voitures). Depuis, il est recommandé de mettre en place des moyens de circonstance permettant de réduire la vitesse des véhicules ou d'éviter qu'ils puissent en prendre à proximité des sites de rassemblements (source Vigipirate). La société R.C.M / EDSOpération travaille et exploite des produits innovants pour la sécurisation des biens et des personnes. Elle souhaite développer un nouveau système avec une optimisation de la conception et des matériaux du système. <https://vimeo.com/226873947>



Objet :

- Créer une barrière d'une nouvelle génération plus légère et plus résistante pour neutraliser un véhicule bélier de plus de 3,5 Tonnes et de 12 Tonnes, lancé à plus de 50 Km/h, sur une courte distance.
- Simple et rapide d'installation pour les Agents des Services Techniques des collectivités.
- Economique pour les petites communes puissent s'équiper avec ces barrières.
- Modulable et amovible selon le métrage des voies à fermer et pour permettre le passage des véhicules de secours.
- Dissuasive pour prévenir d'une attaque et pour rassurer la population sans que la vue de cette barrière ne provoque un sentiment d'anxiété.

Déroulement et livrables:

- Prendre connaissance du fonctionnement des barrières proposées actuellement sur le marché (Avantages et Inconvénients). **Etude comparative** et recherche de l'existant.
- Analyser et synthétiser les besoins des utilisateurs qui sont les Services Techniques des Collectivités et les Forces de l'Ordre. Formalisation du **cahier des charges** et d'une **analyse fonctionnelle**.
- Validation du cahier des charges avec les clients et utilisateurs.
- **Recherche de solutions technologiques.**
- **Maquette numérique 3D d'avant-projet.**
- **Calcul de structure et dimensionnement** du système.
- Elaboration de la **maquette 3D, plan d'ensemble et plans de définition** des composants à fabriquer.
- Recherche de fournisseurs et fabricant des composants à un cout maîtrisé.

Encadrement: Olivier VALLON (EDSOpération), Stéphane RAYNAUD, Said MABCHOUR, Laurent JARRIER et Emmanuel CARTILLER (INSA-GM-ID2)

Fonctionnement: 100% INSA
1 étudiant GMCE - 1SA ID2 Février à fin Juin 2019.

PROJET d'ETUDE

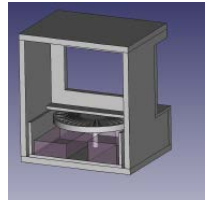
Titre : Conception et réalisation d'un Module d'Entraînement Mobile pour primates non-humain (PNH)

Partenaire industriel : Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod
CNRS/UCBL, 67 Bd Pinel, 69675 Bron Cedex

Jean-René Duhamel, tel: +33 4 37 91 12 18, duhamel@isc.cnrs.fr

Mots clés : Cahier des charges, conception, prototype, fabrication, pilotage, matériaux, dimensionnement, plans.

Enjeux : L'Institut des Sciences Cognitives Marc Jeannerod (ISCMJ) réalise des recherches sur le cerveau et la cognition. Une partie de ces recherches font appel à des modèles animaux, dont le primate non-humain (PNH). Ces animaux sont hébergés dans une salle de stabulation équipée de larges volières permettant leur maintien en groupe sociaux. Ils sont affectés à des protocoles de recherche dont le but est de découvrir comment le cerveau apprend, perçoit, décide, agit, etc. Pour ce faire, nous employons des méthodes d'entraînement comportemental basées sur le principe du renforcement positif afin d'amener l'animal à prêter attention à des stimuli et à produire des réponses qui témoignent de sa compréhension de la tâche proposée. Ces entraînements sont réalisés dans des pièces dédiées à l'expérimentation sous la responsabilité d'une équipe de recherche. Or le besoin a été exprimé de pouvoir enseigner ces tâches au sein même des salles où sont hébergés les PNHs afin d'accélérer le travail d'entraînement et d'apporter une source d'enrichissement cognitif supplémentaire au sein de leur aire de vie.



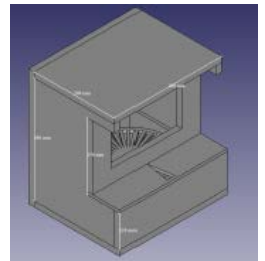
Objet : Nous souhaitons mettre au point un dispositif d'entraînement adapté à cet environnement : le dispositif devra être compact, léger et autonome, pouvoir se fixer à une volière et être facilement déplacé d'une volière à une autre car il devra servir à l'entraînement d'animaux hébergés dans différentes volières. Les fonctionnalités du système devront permettre à l'animal de :

- Interagir avec le dispositif au moyen de **l'écran tactile** de type tablette PC sur lequel seront proposés différentes tâches,
- Récupérer des récompenses alimentaires délivrées par un **distributeur**.

Les différents éléments seront intégrés dans un caisson léger et étanche qui pourra être fixé sur la face avant des volières. Les éléments intégrés au caisson devront être facilement accessibles et, pour certains, amovibles.

Déroulement :

- Prise en compte du cahier des charges et des fonctionnalités à réaliser,
- Analyse fonctionnelles et recherche de solutions technologiques,
- Faire la conception des différents modules, caisson d'accueil de l'écran tactile, platine motorisée de distribution de récompenses,
- Intégrer la partie commande et opérative, la batterie pour l'autonomie du système dans le caisson,
- Elaborer le pilotage du système et la gestion de la batterie
- Choix des matériaux, dimensionnement des composants,
- Choix des actionneurs, capteurs et intégration de l'interface utilisateur (tablette d'ordinateur avec camera pour la reconnaissance faciale)
- Prévoir un accès facile et un verrouillage ergonomique.
- Préparation puis suivi de la fabrication du système avec le Centre MECA3D.



Livrables :

- Maquette 3D du système,
- Liasse de plans d'ensemble + plans de définition pour les composants à fabriquer,
- Nomenclature du système avec la liste des composants à acheter,
- Architecture du système de pilotage et schémas de principe,

Encadrement: Jean-René DUHAMEL (ISC), Stéphane RAYNAUD, Jean-Luc PELLIGOTTI, Emmanuel CARTILLER, Didier NOTERMAN (INSA-GM-ID2).

Fonctionnement: 90% INSA, 10% ISC

Réalisé par 1 étudiant GM CE de Février A fin Juin 2019.