

MECANIQUE DES FLUIDES ET MODELISATION DE FORMES COMPLEXES
ETUDE DYNAMIQUE DE LA VOILURE DU ABSOLUT WIND RECORD - ENGIN TERRE**Descriptif :**

AWR «Absolute Wind Record» est un projet qui a l'ambition de s'attaquer, pour des engins uniquement mus par le vent, à trois records de vitesse sur 500 mètres: 100km/h sur l'eau, 200km/h sur terre et 240km/h sur glace.

Nous avons ici choisit de nous focaliser sur l'étude de l'engin dédié au record terrestre. Pour atteindre de telles performances cet engin doit bien sûr savoir optimiser la force de propulsion générée par le vent tout en minimisant les forces de traînées dans l'air ainsi que les forces de frottement sur le sol. L'objectif de cette étude est de mieux comprendre le comportement de la voilure en regard des déformations sous l'effort aérodynamique – ce qui devrait permettre de déterminer un comportement optimal de la voilure en particulier dans les survents.

La première partie de cette étude effectuée au cours d'un travail annuel a permis de définir une géométrie de voilure elliptique vrillée optimisée selon une hypothèse de couche limite proche du terrain. La question du comportement de cette voilure dans les cas de survents doit être précisée.

L'adoption d'une voilure comportant un winglet doit aussi être investiguée – un tel appendice apporte un gain de puissance mais son comportement en cas de survent doit être maîtrisé.

Travail demandé :

Compléments d'étude sur FLUENT de la géométrie de la voilure elliptique vrillée.

Etude des performances aérodynamique de l'aile en fonction du vrillage et détermination de l'évolution du vrillage optimal dans les cas de survent (voilure elliptique).

Caractérisation et choix de paramètres géométriques permettant la modélisation d'un winglet.

Etude des performances aérodynamique de l'aile comportant un winglet et comportement de ce type d'appendice dans les cas de survent.

Sous réserve d'éventuelles modifications en cours de travail.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique incluant les figures, les photos et les annexes.

Candidat :

M. THEURILLAT MATTHIAS

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Richard Jacques

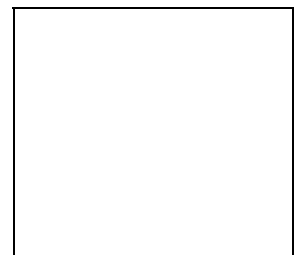
Haas Patrick

En collaboration avec : Sebastien Schmidt

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Mots clefs :

Absolute Wind Record – couche limite atmosphérique – turbulence atmosphérique – aérodynamique de l'aile – winglet – Computational Fluid Dynamics – régulation de l'angle d'incidence

Résumé :

Ce travail de diplôme présente une étude sur la dynamique de la voilure de l'engin terre de « Absolute Wind Records ». AWR est un projet qui a comme objectif de battre les records de vitesses avec des engins uniquement mus par le vent sur trois terrains différents: la terre, l'eau et la glace.

Ce rapport est divisé en quatre parties qui présentent différents aspects de la voilure de l'engin terre.

Le premier chapitre traite des limitations des efforts aérodynamiques sur le char à voile. Les paramètres critiques et les variables pour le design et l'optimisation aérodynamique sont évalués. La force aérodynamique supportée par le char est limitée par l'adhérence au sol. Ce travail se consacre ensuite aux deux conséquences immédiates de ce dérapage : maximiser le rapport, la force longitudinal par la force latérale et régler l'incidence de la voile afin de ne pas dépasser cette force latérale limite.

Le second chapitre traite de la modélisation de l'environnement aérodynamique attendue pour le char à voile. Deux modèles de la couche limite terrestre du vent moyen, Davenport et MIL-F-8785C, sont présentés. Le modèle Davenport est ensuite appliqué au calcul du vent moyen apparent. L'approche spectrale de la turbulence et un modèle mathématique d'une rafale de la forme $1-\cos$ sont présentées.

Le troisième chapitre contient l'étude de la géométrie des ailes. Un choix de différentes combinaisons de paramètres ont conduit à cinq différentes géométries CAO d'ailes. Toutes ces ailes ont le même vrillage adopté pour une hypothèse de direction de course optimale et le modèle de couche limite établi au second chapitre. Leurs comportements aérodynamiques sont simulés avec Fluent en utilisant un modèle de turbulence k-omega Shear-Stress-Transport. L'efficacité aérodynamique des paramètres tels que profils et winglets est comparée.

Le quatrième chapitre implémente les résultats obtenus avec les simulations Fluent et le modèle de rafale dans un modèle Simulink de réglage de l'angle d'incidence de l'aile. L'entrée du système est la superposition d'une rafale avec un vent moyen nominal. Le système réglé comporte l'aile avec un certain angle d'incidence, la grandeur réglée est la force aérodynamique développée par l'aile. Il est montré qu'un système d'autorégulation est capable d'atténuer des pics de forces dues aux surventes.

Diplômant :

M. THEURILLAT MATTHIAS

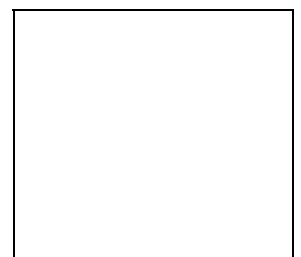
Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Timbre de la direction



MODELISATION DE FORME COMPLEXE ET MECANIQUE DES FLUIDES
ETUDE AERODYNAMIQUE DU CHASSIS ET DES CARENAGES DES ROUES
DU ABSOLUT WIND RECORD - ENGIN TERRE

Descriptif :

AWR «Absolute Wind Record» est un projet qui a l'ambition de s'attaquer, pour des engins uniquement mus par le vent, à trois records de vitesse sur 500 mètres: 100km/h sur l'eau, 200km/h sur terre et 240km/h sur glace.

Nous avons ici choisit de nous focaliser sur l'étude de l'engin dédié au record terrestre. Pour atteindre de telles performances cet engin doit bien sur savoir optimiser la force de propulsion générée par le vent mais aussi diminuer toutes les forces de traînées. La conception d'un châssis et des carénages des roues minimisant la traînée est donc un élément important du projet AWR et l'objectif principal de cette étude.

Travail demandé :

Modélisation géométrique du carénage du châssis comportant plusieurs variantes de formes de raccord au cockpit et aux carénages des roues.

CFD - Simulation numérique de l'écoulement de l'air selon les diverses variantes et détermination des forces de traînée.

Validation expérimentale – en particulier de la problématique du carénage des roues : Imaginer et réaliser une validation expérimentale des résultats obtenus.

Sous réserve d'éventuelles modifications en cours de travail.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique incluant les figures, les photos et les annexes. Les plans CAO, programmes FLUENT et autres fichiers seront également fournis.

Candidat :

M. MARCHON ALEXANDRE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Richard Jacques

Perraudin Michel

En collaboration avec : Sebastien Schmidt

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : nonTravail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Résumé :

L'Absolut Wind Record est un char à voile destiné à battre le record du monde de vitesse. Pour ce projet, nous nous occuperons uniquement de l'engin destiné à la terre qui doit atteindre la vitesse de 200 km/h.

Le thème global du projet est ici l'étude aérodynamique du châssis et des carénages de roue de cette machine. Après l'étude du sujet, il s'est avéré qu'il comportait plutôt trois grandes parties au lieu d'une seule. En l'occurrence, l'étude des poutres du châssis, des carénages de roues et les raccords entre les différents éléments. Il s'est donc révélé très utile de définir clairement les hypothèses de travail ainsi que les objectifs à atteindre. Nous en avons conclu qu'il fallait surtout s'occuper de la structure du châssis c'est-à-dire la disposition des poutres entre-elles. La conception se fait uniquement d'un point de vue aérodynamique. La détermination repose sur l'hypothèse que la configuration optimale est celle qui conduit à la traînée minimale et à l'absence de portance. Tous les volumes sont déterminés sur la base de surfaces réglées.

Pour répondre à la problématique, le choix est pris de commencer par une étude en deux dimensions. En effet, le choix du meilleur profil d'aile pour les poutres de ce châssis est primordial. C'est pourquoi, après la détermination des conditions climatiques lors de la tentative de record, la résistance des matériaux permet de fixer l'épaisseur minimum de profil à 0.2 mètres.

Selon les experts et en accord avec ces conditions, nous choisissons un profil biconvexe symétrique de type NACA00XX. L'épaisseur étant fixée, il faut choisir l'épaisseur relative qui induit le moins de traînée. Après l'étude des diverses constantes relatives à l'air et à chaque profil, la simulation d'écoulement via gambit et fluent a permis de tester les profils à différentes épaisseurs relatives et révéler celui ayant la plus faible traînée. Les résultats indiquent que le profil NACA0028 est un bon compromis pour avoir une traînée raisonnablement faible sans pour autant avoir une trop longue corde. Par rapport au profil existant du char, on obtient un gain de 35% de traînée.

On observe un léger décalage des résultats entre les simulations Xfoil et Fluent. C'est pourquoi, pour les comparer, une étude de variation de facteurs Fluent est menée tel que la modification de la taille de la soufflerie. On remarque que ces facteurs ne font pas varier les résultats pour autant que la couche limite soit captée. Seul l'effet de sol modifie les résultats mais xfoils ne le prend pas en compte.

Pour connaître l'échelle d'action sur les paramètres des poutres, nous donnons les différentes forces exercées pour plusieurs angles d'incidence du profil choisi en incluant aussi l'effet de sol.

De plus, pour déterminer la position des poutres entre-elles, nous avons testés l'effet de l'air sur deux profils qui se suivent en faisant varier la longueur entre les deux puis la hauteur. Il s'avère alors qu'il existe une longueur optimale entre deux profils sur la même hauteur, c'est-à-dire qu'il ne faut pas être trop près car l'écoulement est trop perturbé, ni trop loin pour profiter d'un gain de traînée. Dès lors, on peut gagner jusqu'à 20% de traînée pour le cas le plus optimale à environ 0.3 mètres entre les deux par rapport à lorsqu'ils sont éloignés. En revanche l'effet de hauteur entre chaque profil apporte un gain de traînée lorsque les profils sont éloignés. Par rapport à la géométrie initiale du char, on ne peut le mettre en œuvre.

Finalement, le char a été conçu en trois dimensions en conformité avec les résultats, en respectant la distance minimum entre les deux profils en restant sur un même plan. Les carénages de roues subissent un balayage du profil au plus près de la roue avec une marge de sécurité. Une seconde disposition des poutres entre-elles est proposé afin de résoudre le problème de projection de graviers avec un bras plus court que l'autre et une troisième disposition avec des hauteurs de bras différentes. Une étude expérimentale permettrait de confirmer ou non ces résultats lors d'un prochain projet.

Diplômant :

M. MARCHON ALEXANDRE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Timbre de la direction



MODELISATION FORME COMPLEXE ET MECANIQUE DES FLUIDES
ETUDE DE FORME DU COCKPIT DU ABSOLUT WIND RECORD - ENGIN TERRE**Descriptif :**

AWR «Absolute Wind Record» est un projet qui a l'ambition de s'attaquer, pour des engins uniquement mus par le vent, à trois records de vitesse sur 500 mètres: 100km/h sur l'eau, 200km/h sur terre et 240km/h sur glace.

Nous avons ici choisit de nous focaliser sur l'étude de l'engin dédié au record terrestre. Pour atteindre de telles performances cet engin doit bien sur savoir optimiser la force de propulsion générée par le vent mais aussi diminuer toutes les forces de traînées. La conception d'un cockpit minimisant la traînée est donc un élément important du projet AWR et l'objectif principal de cette étude.

Travail demandé :

Etude de l'ergonomie et des contraintes de pilotage de l'engin AWR terrestre.

Analyse des implications dues à la variabilité de l'environnement (vent variable en vitesse et direction) sur le choix de forme du cockpit.

Modélisation géométrique de plusieurs variantes de formes enveloppant le pilote / pilote + copilote

CFD - Simulation numérique de l'écoulement de l'air selon les diverses variantes et détermination des forces de traînée. Le modèle tiendra compte de la couche limite terrestre et du vent apparent.

Validation expérimentales des formes proposées : Imaginer et réaliser des essais aérodynamiques permettant de valider les résultats obtenus avec la simulation CFD.

Sous réserve d'éventuelles modifications en cours de travail.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique incluant les figures, les photos et les annexes.

Candidat :

M. VALLON STEPHANE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Richard Jacques

Haas Patrick

En collaboration avec : Sebastien Schmidt

Travail de diplôme soumis à une convention

de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de

confidentialité : non

Timbre de la direction



1 Résumé

Mots-clés :

Absolut Wind Record – Aérodynamisme – Construction surfacique – Catia – Fluent – CFD – Numérisation 3D – Essai aérodynamique

Résumé :

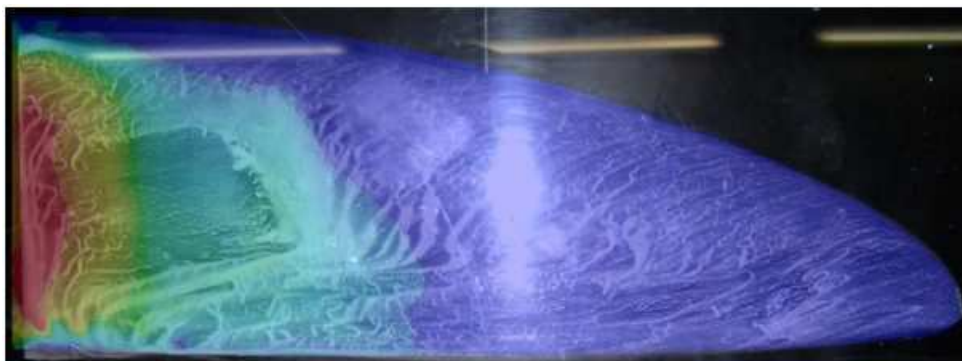
Ce diplôme fait partie du projet ainsi que de la campagne de record intitulé « Absolut Wind Record » orchestrés par M. Schmidt et M. De Turckheim. Le but étant d'établir, en 2010, de nouveaux records de vitesse en char à voile sur trois surfaces, à savoir, la terre où l'objectif est de 200 [km/h], la glace avec 240 [km/h] et finalement l'eau avec 55 nœuds.

Les objectifs de ce travail sont de modéliser et d'analyser plusieurs variantes géométriques enveloppant pilote et copilote de manières numérique et pratique. La mesure pratique permettra de vérifier et de comparer les résultats calculé par Fluent.

Les différentes formes d'habitacles ont été créées au moyen du logiciel Catia, par le biais de la construction surfacique. Pour chacune d'entre elles, les pilotes et copilotes ont été positionnés de différentes manières. Ainsi, grâce au logiciel de CFD Fluent, il est envisageable de comparer puis de déterminer la forme possédant la plus faible traînée. La première idée a donc été de comparer différentes formes de cockpits à une position donnée des pilotes. La seconde a ensuite été d'effectuer les calculs avec un cockpit uniquement, mais en faisant cette fois varier le positionnement des pilotes.

Ceci étant, un autre type de construction a néanmoins été testé, à savoir, la plastiline (pâte à modeler). Afin d'effectuer une analyse CFD sur ces modèles, il a été impératif de les numériser au moyen de la caméra et du logiciel Atos, puis de reconstruire leurs surfaces à l'aide de Catia.

Enfin, la dernière partie du travail consiste à « confirmer » les résultats obtenus virtuellement sous FLUENT. Pour cela, des analyses de deux formes, construites durant le projet annuel, en soufflerie, ont été effectuée. Pour cela, il a été nécessaire d'usiner les maquettes, ainsi que de construire le support permettant la fixation des cockpits à la balance.



DIPLOME EN MECANIQUE DES FLUIDES

AUGMENTATION DES PERFORMANCES DU DIFFUSEUR DE LA GRANDE SOUFFLERIE SUBSONIQUE DU CMEFE

Descriptif :

La grande soufflerie subsonique du CMEFE comporte trois sections d'essais. La première de qualité "aéronautique", et les deux autres situées plus en aval dans le diffuseur. Ces deux dernières ont un écoulement moins stable et moins uniforme, mais elles sont régulièrement utilisées pour des essais avec des modèles de plus grandes dimensions. Le CMEFE désire améliorer les qualités de l'écoulement dans ces deux sections d'essais. Il bénéficie notamment d'un ventilateur de grandes dimensions provenant d'une installation de nos collègues de Fribourg et qui pourrait éventuellement être utilisé.

Travail demandé :

Le travail demandé est le suivant :

1. Recherche bibliographiques (soufflage et aspiration de couches limites, construction de souffleries, etc.)
2. Analyse de l'écoulement dans le diffuseur, plus particulièrement, dans les deux sections d'essais situées en aval
3. Propositions de concepts et identification d'actions pouvant être entreprises
4. Etude et mise en oeuvre des concepts retenus
5. Validation par des séries de mesures des améliorations obtenues. Caractérisation des écoulements.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique au format Word incluant les figures, les photos et les annexes. Les modèles, feuilles de calcul et autres fichiers seront également fournis.

Candidat :
M. BARDINI ALESSIO

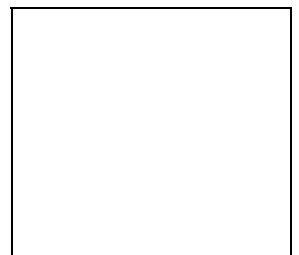
Classe : GM3
Filière d'études : Génie Mécanique
Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :
Haas Patrick

En collaboration avec : -

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non
Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



DIPLOME EN ENERGETIQUE

PROJET CLIM-ARBRES - BILAN THERMIQUE D'UNE RIVIERE ET MODELE D'ECOULEMENT

Descriptif :

La confédération a mandaté un groupe de chercheurs pour réaliser une étude sur les effets du réchauffement climatique et ses effets sur les rivières. La partie du projet qui sera réalisée à l'EIG consiste à développer un modèle thermique de rivières qui prenne en compte les effets de la végétation (protection du rayonnement, évapotranspiration). Peut-on protéger les rivières du réchauffement à l'aide de végétation ?

L'étudiant réalisera des modèles CFD et unidimensionnels de rivières et évaluera différents scénarios. Il validera les modèles réalisés à l'aide de mesures provenant du Boiron de Morges réalisés par les partenaires du projet Clim-Arbres.

Travail demandé :

Le travail demandé est le suivant :

1. Recherche bibliographique (évapotranspiration de différentes espèces végétales, bilan thermique de rivières, écoulement, etc.)
2. Description du bilan thermique d'une rivière. Relations permettant de calculer ce bilan.
3. Réalisation d'un modèle unidimensionnel de rivière
4. Détermination de l'influence sur le bilan thermique d'une rivière des paramètres vitesse, profondeur, largeur, rayonnement, par modélisation et selon la théorie
5. Proposition et développement d'une installation pour la mesure de l'évapotranspiration (concept, dessins, étude, dossier de production). Cette installation sera utilisée à l'EIL pour la mesure de l'évapotranspiration.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique au format Word incluant les figures, les photos et les annexes. Les modèles, feuilles de calcul et autres fichiers seront également fournis.

Candidat :

M. MONTAVON ROMAIN

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

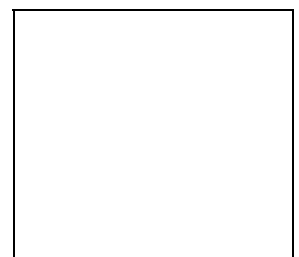
Professeur(s) responsable(s) :

Haas Patrick

En collaboration avec : EIL, UNIL, WSL,
EPFL

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non
Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Printemps 2008

Session de diplôme

ECO-CONCEPTION

ECOBILAN DE BIOMOBILE 2

Descriptif :

Le projet Biomobile2 consiste à concevoir une voiture avec un cahier des charge correspondant à un véhicule «passepartout», c'est-à-dire, conçu autant pour une utilisation urbaine que extra-urbaine.

Motorisation thermique, électrique ou hybrides, 4 architectures sont envisagées (cf document annexé).

L'objectif de ce travail est de réaliser une évaluation comparative des impacts environnementaux de ces 4 architectures sur l'ensemble du cycle de vie d'un tel véhicule.

Travail demandé :

Etude bibliographique.

Définition des limites du système et description du cycle de vie du véhicule Biomobile2.

Caractérisation et choix des unités fonctionnelles ; le mode d'utilisation urbaine / extra-urbaine devra pouvoir être librement pondéré.

Caractérisation des scénarios : mode d'utilisation, architecture, type de carburant utilisé par le moteur thermique, mode d'approvisionnement électrique.

Modélisation de l'architecture motrice du véhicule de son fonctionnement dans différentes situations Caractérisation des différents composants en terme des ressources utilisées (Matériaux utilisés – fabrication)

Caractérisation des rendements de ces composants

Modélisation des modes d'utilisation.

Modélisation du fonctionnement du véhicule selon les modes d'utilisation

Modélisation les différentes phases de son cycle de vie et évaluation des impacts environnementaux

Interprétation et synthèse.

Moyens à disposition :

SIMAPRO Logiciel dédié à l'analyse de cycle de vie

Base de données ECOINVENT

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique incluant les figures, les photos et les annexes. Les modèles réalisées sur SIMAPRO et autres fichiers seront également fournis.

Résumé :

Le projet Biomobile 2, pour satisfaire à sa vocation de véhicule « passe-partout » écologique doit se munir d'un système de propulsion minimisant son impact écologique, spécialement en terme de ressources utilisées et d'émissions polluante, face à des normes de pollution de plus en plus sévères.

L'objectif de ce travail de diplôme est de d'analyser l'impact environnemental durant le cycle de vie, du berceau jusqu'à la tombe de différentes architectures électriques, hybrides et thermique dans le cadre de leur implantation sur Biomobile 2, ceci grâce à un outil objectif tel que l'analyse de cycle de vie

Travail effectué :

- Etat de l'art des systèmes de propulsion de l'hybridation et des stratégies de fonctionnement.
- Etude du cahier des charges de Biomobile 2.
- Etablissement de différentes architectures, thermique, hybrides et électriques équivalentes.
- Dimensionnement des organes principaux, choix des matériaux et hypothèses.
- Simulation de l'utilisation plusieurs scénarios routiers et évaluation de la consommation du véhicule.
- Définition des unités fonctionnelles.
- Utilisation du logiciel SIMAPRO et de la base de données Ecoinvent pour évaluer l'impact environnemental global des solutions adoptées.
- Interprétation des résultats de SIMAPRO et des conclusions de l'ACV.

Résultats:

Le type d'utilisation du véhicule est déterminant par rapport au choix d'une architecture moteur, et, pour les architectures "électrifiées", la provenance de l'énergie électrique peut influencer fortement l'impact écologique du véhicule.

Diplômant :

direction

Timbre de la

DIPLOME EN CONSTRUCTION

AMELIORATION D'UN CADRE DE VTT

Descriptif :

La société MBK développe des VTT tout suspendus haut de gamme, notamment le modèle AM900 qui est actuellement en cours d'étude. Si la cinématique retenue donne entière satisfaction, plusieurs défauts ont été relevés sur les premiers prototypes :

Casse du cadre lors de la sollicitation en vue de son homologation

Masse du cadre plus importante que la concurrence

Implantation du dérailleur avant à revoir suite au changement intempestif des vitesses

Le but du travail est de modéliser et redimensionner le cadre, en le renforçant dans ces zones de faiblesses afin de garantir le respect des tests d'homologation, et en l'allégeant globalement de 10%.

Travail demandé :

A partir des modèles CAO fournis par MBK, la première étape consistera à disposer sous ProEngineer d'un modèle volumique tridimensionnel complet du cadre. Les sollicitations des tests d'homologation seront ensuite traduites en terme de conditions limites, et un premier calcul du cadre sera effectué. Ce calcul sera recalé sur les résultats des premiers tests d'homologation. La phase d'optimisation du cadre pourra alors débuter, les objectifs principaux étant le respect de ces tests et l'allègement global du cadre. L'implantation du dérailleur pourra être pris en compte dans un second temps, si les modifications à apporter ne sont pas incompatibles avec les contraintes de résistance du cadre.

Mis à part quelques réunions de concertation, l'ensemble du travail sera réalisé à l'EIG.

Candidat :

M. COLLOMB GREGORY

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

VITTECOQ Eric

En collaboration avec : MBK

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : nonTravail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



DIPLOME EN CONSTRUCTION

CONCEPTION D'UNE MACHINE AUTOMATIQUE POUR L'ASSEMBLAGE DE Pswitch

Descriptif :

Nicomatic est spécialisée dans la conception et la fabrication de dômes métalliques utilisés comme commutateurs sur circuits imprimés, etc.

Dans cette gamme de produits se trouve un commutateur composé de 2 dômes inversés tenus entre eux par un film adhésif appelé Pswitch.

Nicomatic souhaite développer une machine permettant l'assemblage automatique du Pswitch.

Travail demandé :

Après analyse du produit du point de vue conception de l'assemblage des 2 dômes et de son fonctionnement, étudier une machine automatique pour l'assemblage du Pswitch, permettant :

- De coller le film adhésif sur un 1^{er} dôme
- De coller de l'autre côté du film adhésif un 2^{ème} dôme
- Conditionner la pièce en bande alvéolée ou en rouleau
- Dimensionner le(s) moyen(s) en fonction de la quantité à produire de 100 millions de pces/année

Un cahier des charges plus précis est joint.

Documents à rendre :

Un mémoire avec choix de solutions, descriptif du fonctionnement de la solution retenue, estimation des coûts.

Un dossier technique comprenant étude, plans d'ensemble et de détails, grafset et documents techniques associés, une notice d'utilisation, une notice d'entretien si besoin est.

Candidat :

M. MIQUELESTORENA ANTOINE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

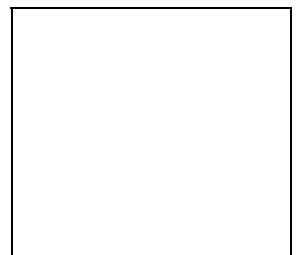
Bessat Albert

En collaboration avec : Nicomatic SA

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



METROLOGIE

REALISATION D'UN SYSTEME DE MESURE DU DIAMETRE DE PIERRES PRECIEUSES PAR
ANALYSE D'IMAGES**Descriptif :**

Dans le domaine de la joaillerie le sertissage de brillants est réalisé par la technique dite du mitraillage. Cette technique consiste en la préparation par perçage sur CN de trous devant accueillir les diamants dument taillées. La détermination précise des diamants reçus des fournisseurs est essentielle. La réalisation d'un système automatique de tri de diamants apporterait un gain appréciable de temps au processus de sertissage.

Ce travail utilise les résultats du travail annuel qui consistait à étudier et mettre au point une méthode de mesurer des diamants à partir d'images numériques prises par un petit microscope. Il réalisera un système d'acquisition optique performant et le qualifiera du point de vue métrologique. Il étudiera aussi le positionnement géométrique des pierres dans le champ du système optique.

Travail demandé :

Choix des composants optiques et réalisation du système d'acquisition d'images.

Calibration du système optique.

Optimisation des algorithmes d'analyse d'images et des méthodes de détermination du diamètre.

Qualification de la robustesse du système (fidélité, justesse, résolution et sensibilité) permettant la détermination de l'incertitude de mesure.

Comparaison des résultats obtenus avec des mesures mécaniques et autres mesures indépendantes.

Etude d'un système mécanique permettant le positionnement adéquat des pierres sur le système d'acquisition d'images (type bac vibrant).

Détermination de critères et méthodes permettant par l'analyse d'images d'écarter de la mesure les pierres présentant un défaut de positionnement.

Sous réserve d'éventuelles modifications en cours de travail.

Le candidat établira un mémoire résumant son travail et présentant les résultats obtenus. Ce document sera remis sous forme papier et également sur un support informatique incluant les figures, les photos et les annexes. Les plan CAO, programmes LabView et autres fichiers seront également fournis.

Candidat :

M. SCHOENHAUS ALEXANDRE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Richard Jacques

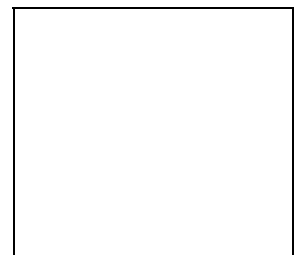
Bessat Albert

En collaboration avec : Nom de l'entreprise

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Réalisation d'un système de mesure du diamètre de pierres précieuses par analyse d'images

A. Schönhaus

École d'ingénieurs de Genève HES, CH-1202 Geneva, Switzerland

alexandre@schoenhaus-creation.com

sous la supervision de Prof. J. Richard et de Prof. A. Bessat

Résumé

Ce rapport présente la démarche ainsi que les techniques utilisées pour la création d'un système de mesure performant s'appuyant sur des résultats du travail annuel qui a démontré qu'il était possible de mesurer des diamants grâce à l'analyse d'image numérique en utilisant des algorithmes de morphologie mathématique.

Abstract

This report presents the way of conception used for the creation of a measurement system, using the result of a last work which shows that it was possible to make a mesure of precious stones with an imaging analysis using mathematical morphology .

Key words: mesure diamètre, analyse d'image, morphologie mathématique, optique, diamant

0.1 Définitions

0.1.1 La géométrie du diamant

Les proportions du diamant, et plus spécialement la hauteur du diamant comparé au diamètre, et le diamètre de la table comparé au diamètre du diamant, déterminent comment la lumière se reflétera dans le diamant. Un diamant ayant de bonnes proportions réfléchira la lumière d'une facette à une autre (comme un miroir) et la dispersera, la reflétera par le dessus du diamant

ENERGETIQUE APPLIQUEE

CARACTERISATION D'UNE PICO-TURBINE HYDRAULIQUE DE 600 W

Descriptif :

Contexte : AZ Ingénierie a conçu et réalisé une pico centrale hydroélectrique de technologie simple, fiable, performante et d'un prix très compétitif. Elle est constituée d'éléments produits de façon industrielle mais conçus pour être assemblés localement. Une hélice entraîne un générateur immergé qui produit une puissance de 300 W et 600 W avec des chutes de 1,5 à 2,5 m.

La première version a été testée au laboratoire d'hydraulique et est à présent opérationnelle (Madagascar, 8'600 heures).

But: Caractériser la version de 600 W sur un banc de tests ad-hoc.

Travail demandé :

- Remise en service du banc de tests utilisé précédemment
- Caractérisation de la turbine en fonction de la hauteur de chute et du débit
- Tracé des collines de rendement et interprétation des résultats

Documents à rendre :

- Un mémoire complet avec le dossier de mise en service du banc et le rapport d'essais.
- Un dossier informatisé (CD)

Candidat :

M. DIENG SENY

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

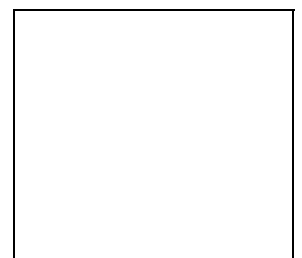
Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

MICHEL Jean-Bernard

En collaboration avec : AZ Ingénierie,
FribourgTravail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non
Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



ENERGETIQUE APPLIQUEE
TECHNOLOGIE DES BRULEURS POREUX**Descriptif :**

Contexte : la technique de combustion en milieu poreux est connue depuis longtemps mais encore peu développée à l'échelle industrielle. On trouve des applications au chauffage des locaux mais pas encore de brûleurs adaptés aux chaudières domestiques. Cette technologie offre de nombreux avantages :

- La puissance spécifique surfacique est 10 fois supérieure à celle d'un brûleur classique
- Emissions polluantes (CO, NOx) sont beaucoup plus faibles.
- Le brûleur accepte une grande variation de composition du gaz et de pouvoir calorifique ce qui permet d'utiliser le biogaz ou les gaz de torchère
- La modulation de charge est possible dans un rapport de 1 à 20 sans arrêter le brûleur (contre 1 à 6 pour les brûleurs à gaz classiques)

But : Disposer d'un prototype de brûleur poreux pour les expériences de laboratoire avec les étudiants.

Travail demandé :

- Concevoir et réaliser un petit banc d'essai avec un brûleur poreux en carbure de silicium et les appareils de mesure des débits de gaz naturel et d'air. Une partie du banc existe déjà.
- Mesurer les performances : puissance entrante, températures, émissions gazeuses
- Etablir un bilan thermique

Documents à rendre :

- Un mémoire complet avec le dossier de mise en service du banc et le rapport d'essais.
- Un dossier informatisé (CD)

Candidat :

M. FOBASSO ETIENNE

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

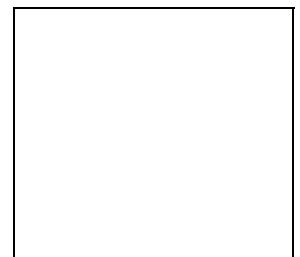
Professeur(s) responsable(s) :

MICHEL Jean-Bernard

En collaboration avec :

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non
Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



ENERGETIQUE APPLIQUEE
COMBUSTION DE GRANULES DE BOIS**Descriptif :**

Contexte : Les chaudières à bois présentent des rendements thermiques de 10% à 20% inférieurs à ceux des chaudières classiques à gaz ou mazout. Cela est dû principalement aux variations de qualité du bois, principalement son humidité et son pouvoir calorifique qui requiert l'application d'un excès d'air important (40-50% au lieu de 15-20%). Afin d'améliorer et tester de nouveaux systèmes d'alimentation en air et en combustible, on prévoit d'utiliser un réacteur de petite échelle (environ 2kW) conçu dans le cadre de travaux précédents.

But: Analyser et évaluer différentes méthodes de mesure et de contrôle de l'excès d'air en mesurant :

- L'humidité du bois par des méthodes indirectes et de faible coût.
- La quantité d'oxygène résiduel dans les fumées (capteur LAMTEC et Steinel)
- La concentration en CO et hydrocarbures gazeux imbrûlés dans les fumées (capteur LAMTEC et Steinel)

Travail demandé :

- Choix des techniques de mesure (humidité du bois, pouvoir calorifique, pouvoir comburivore, degré de combustion, composition des fumées, débit de bois, débit d'air)
- Instrumentation et mise en service du banc de test « Ecobois » (au laboratoire de génie chimique)
- Essais des diverses méthodes de mesure prédéfinies

Documents à rendre :

- Un mémoire complet avec les dossiers de mise en service du banc et le rapport d'essais.
- Un dossier informatisé (CD)

Candidat :

M. POROLI DARIO

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

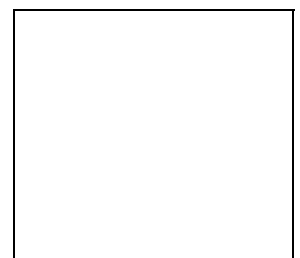
Professeur(s) responsable(s) :

MICHEL Jean-Bernard

En collaboration avec : Nom de l'entreprise

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : nonTravail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



ENERGETIQUE APPLIQUEE
DEMONSTRATEUR DE BRIQUET SOLAIRE**Descriptif :**Contexte :

La production d'hydrogène par électrolyse présente l'avantage d'un rendement énergétique potentiellement élevé et permet d'utiliser de l'électricité d'origine renouvelable (photovoltaïque, hydraulique etc.). Le projet a pour objectif la réalisation d'un petit démonstrateur didactique d'environ 10 W qui comportera un générateur photovoltaïque d'environ 10 W, un électrolyseur et un micro-brûleur fonctionnant avec l'hydrogène et l'oxygène produits. On s'inspirera des appareils pédagogiques du commerce.

But : Réaliser un démonstrateur à des fins pédagogiques.

Travail demandé :

- Analyse de l'état de l'art concernant la production d'hydrogène
- Conception et dimensionnement énergétique du système
- Choix des composants
- Choix des méthodes de mesure des performances
- Dimensionnement du support et de la connectique
- Mise en service
- Essais de caractérisation

Documents à rendre :

- Un mémoire complet avec les dossiers de fabrication et de mise en service.
- Un dossier informatisé (CD) comprenant les documents et résultats de mesure obtenus lors de la mise en service et durant les essais

Candidat :

M. TCHOPOU NDEMLABI MARCEL PAULIN

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

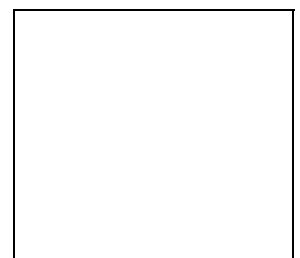
Professeur(s) responsable(s) :

MICHEL Jean-Bernard

En collaboration avec : Nom de l'entreprise

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : nonTravail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Résumé

Descriptif :

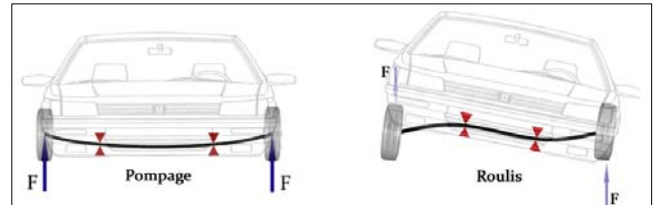
Ce travail de diplôme s'inscrit dans un projet de plus grande envergure visant à concevoir un véhicule hybride de route. L'objectif est de minimiser l'impact sur l'environnement sans négliger l'aspect économique. La première partie de ce travail consiste à optimiser chaque partie du véhicule et à proposer quelques solutions originales qui devraient faciliter la recherche d'un financement. Le travail proposé dans le cadre de ce diplôme s'inscrit dans cette seconde catégorie.

Objectifs :

L'objectif de ce travail de diplôme est d'étudier la faisabilité d'un système de suspension innovant. Le but est de diminuer le nombre d'éléments mis en jeu ainsi que leur complexité de fabrication. Il en résultera une baisse du prix de revient ainsi qu'une diminution de l'impact sur l'environnement. Dans le cas d'une issue favorable, il s'agira d'élaborer une démarche de dimensionnement en vue d'adapter cette nouvelle suspension sur la Biomobile II dont le cahier des charges n'est, à ce jour, pas arrêté.

Principe de fonctionnement :

Un système de suspension classique est composé d'éléments élastiques (ressorts, butées, barre anti-roulis) et d'éléments dissipatifs (amortisseurs). La barre anti-roulis est inactive en pompage mais augmente la raideur lors de virage (roulis). L'idée est de remplacer les éléments élastiques par une lame disposée transversalement agissant en flexion. La zone centrale de cette lame présentant un point d'inflexion lorsqu'elle est sollicitée en roulis, une diminution de section dans cette zone ne modifierait pas la raideur en roulis, mais diminuerait cependant la raideur en pompage. En jouant sur ce paramètre, mais aussi sur la position des ancrages, ou sur une section variable, on pourra obtenir des caractéristiques tels que l'on parvienne à reproduire le comportement d'une suspension classique.



Démarche de résolution :

Dans un premier temps, nous avons étudié une simple lame en flexion fixée sur les pivots de triangles. Les triangles jouent ainsi le rôle de levier rigide. Constatant que pour rester à un niveau de contrainte compatible avec les aciers à ressorts utiliser dans l'automobile la raideur de la lame était trop élevée, nous avons allongé notre lame pour l'ancrer sur les triangles plus près des roues et ainsi prendre en compte le fléchissement de la partie extérieure de la lame. Le gain n'étant pas suffisant, nous avons augmenté la flexibilité en réduisant progressivement l'épaisseur de la partie extérieure. En jouant ensuite sur la position des ancrages nous avons enfin abouti à une solution prometteuse.

Nous avons ensuite mené une étude sur le niveau de sollicitation des suspensions au long de la durée de vie du véhicule. Celle-ci nous a permis de cibler une gamme de matériaux envisageable pour la fabrication de la lame.

N'ayant pas les dimensions définitives du véhicule hybride, nous avons implanté ce système de suspension sur un train avant de Peugeot 406. Le but étant de se mettre dans un cas réel en tenant compte de différents aspects tels que l'encombrement, les liaisons entre les composants (éléments de fixation, silentblocs) mais aussi les modifications géométriques à apporter aux éléments du train.

En vue d'adapter la suspension sur la Biomobile II, nous avons réalisé une démarche de dimensionnement.

Résultats obtenus :

L'implantation de la suspension a nécessité un cintrage de la partie extérieure de la lame afin d'éviter les collisions avec les triangles de suspension. Les triangles, étant à présent sollicités en flexion, ont dû être renforcés. Les liaisons sont assurées par des silentblocs afin de filtrer une partie des vibrations. Nous sommes parvenus à reproduire les caractéristiques d'une suspension ordinaire en minimisant le poids et le nombre d'éléments mis en jeu. Les sensations ressenties par le conducteur seront donc similaires entre un véhicule ordinaire et un véhicule équipé de cette nouvelle suspension.

Le niveau de contrainte atteint est tel que la gamme d'aciers couramment utilisés dans la fabrication des ressorts automobiles convient parfaitement à notre lame de suspension.

Conclusion :

Partant d'une lame simple, les différentes études menées sur cette suspension ont permis de converger vers une solution favorable. Le modèle a pu être implanté sur un train avant existant, nous avons ainsi pu prouver qu'il était possible de remplacer la suspension d'un véhicule par un système moins complexe et présentant aussi un avantage économique et écologique. On pourra aisément adapter cette suspension sur la Biomobile II grâce à la démarche de dimensionnement. Ce travail sera poursuivi par la réalisation d'un prototype et la caractérisation expérimentale de son comportement.

AUTOMATISATION INDUSTRIELLE

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN DISPOSITIF DE MATAGE POUR LA NUMERISATION
TOPOGRAPHIQUE DE PIECES DE PETITE TAILLE**

Descriptif :

Seules les surfaces mates peuvent être numérisées topographiquement par le système ATOS II au laboratoire de Numérisation, Métrologie et Prototypage (CNMP). Dans le cas de surfaces brillantes le matage peut être effectué par dépôt d'une poudre blanche. De la reproductibilité de la déposition dépend la précision finale du relevé topographique.

Le CERN est intéressé à effectuer un contrôle topographique extensif de pièces de type cavité accélératrice CLIC. L'encombrement de la pièce est de l'ordre de 50mm alors que la zone à numériser s'inscrit dans un volume de l'ordre de 10x10x10mm.

Dans un précédent travail de diplôme une technique de matage permettant d'envisager la numérisation dans les résolutions nécessaires au CERN a été développée.

Le but du travail est de permettre le matage reproductible de pièces de petite taille. A cette fin un dispositif sera conçu et réalisé permettant d'automatiser la procédure retenue.

Travail demandé :

Le candidat devra :

- 1) Concevoir un système permettant
 - De déplacer automatiquement le dispositif de matage autour de pièces type CLIC
 - De définir librement une procédure de déplacement
 - D'assurer le confinement des produits de matage dans une cellule fermée
- 2) Etablir le dossier de construction avec une analyse des coûts & délais
- 3) Réaliser le dispositif après validation par les professeurs
- 4) Mettre en service et optimiser
 - Effectuer des matages sur des pièces modèles
 - Effectuer les relevés topographiques des pièces modèles
 - Optimiser les procédures de matages

En fonction de l'évolution du projet, les professeurs de diplôme se réservent le droit de modifier quelque peu le sujet.

Documents à remettre par le candidat :

Il remettra en trois exemplaires:

- Un mémoire format A4 décrivant le travail effectué et contenant tous les schémas, calculs, organigrammes, résultats et commentaires y relatifs.
- avec en annexe : une copie des plans, dessins et programmes établis, une copie du journal tenu lors du travail pratique, une copie du planning prévisionnel établi et du planning réel suivi lors de la conduite du projet.

Printemps 2008
Session de diplôme

Il remettra en un exemplaire:

- Une copie sur CD_Rom de la totalité des documents produits.
- Un mode d'emploi détaillé et compréhensible des programmes mis en œuvre.
- Un résumé de trois pages A4 au maximum, portant sur le projet réalisé et rassemblant les objectifs, les moyens utilisés et les principaux résultats obtenus.
- Un résumé d'une page, conforme au standard de l'école.

Candidat :

M. MUSANOVIC ZLATKO

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Riedi Martial

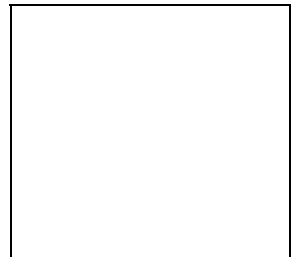
Richard Jacques

En collaboration avec :

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



Résumé :

Le Laboratoire Compétences en Numérisation, Métrologie et Prototypage de l'Ecole d'Ingénieurs de Genève (CNMP), veut développer son système de numérisation 3D (ATOS II) afin de l'utiliser pour le contrôle métrologique des pièces de petites tailles.

Ce projet a vu le jour après que le CERN ait demandé une étude sur le contrôle métrologique des pièces de leur nouvel accélérateur linéaire de particules (CLIC).

Avec ce système de numérisation optique, seules les surfaces mates peuvent être numérisées topographiquement. Dans les cas de surfaces brillantes, il faut les rendre mates. Cette opération peut être effectuée en déposant une fine couche (poudre blanche par exemple) sur celles-ci.

Travail demandé :

Une étude antérieure d'un travail de diplôme a montré que la méthode de sprayage d'une solution d'oxyde de titane et d'alcool avec un aérographe à air comprimé pouvait être utilisée pour appliquer cette couche de matage.

Le but du travail est de concevoir et de mettre en place un système automatisé qui appliquera une couche de matage sur des pièces de petites tailles avec un aérographe.

Pour développer le système, il a été demandé de se rapprocher au maximum des contraintes exigées par la pièce de référence CLIC dont notamment:

- l'épaisseur de la couche de matage doit être inférieure à l'intervalle de précision demandée ($\pm 1 \mu\text{m}$)
- l'homogénéité de la couche doit être respectée
- le traitement doit être non destructif pour la surface de la pièce
- le traitement doit pouvoir s'enlever après numérisation

De plus, la poudre, en l'occurrence l'oxyde de titane, étant microscopique et ne connaissant pas son effet sur la santé de l'homme, le produit de matage ainsi que les vapeurs éventuelles doivent être confinés.

Résultats :

Après avoir effectué des essais de matage sur des cales étalons avec un nouvel aérographe et leurs numérisations 3D avec le système ATOS II, les résultats sont les suivants :

- épaisseur de la couche déposée varie entre $1 \mu\text{m}$ et $3 \mu\text{m}$ suivant les paramètres choisis (vitesse d'avance, pression, solution utilisée) et le nombre de passes effectuées, jugé acceptable
- même avec une surface qui n'est pas complètement recouverte, la numérisation 3D des cales est satisfaisante si l'on ne tient pas compte de la précision exigée
- le bruit numérique lors de la numérisation est de l'ordre de $10 \mu\text{m}$
- la répétitivité du système a été vérifiée et confirmée
- au final, le système peut garantir une précision au centième de millimètre
- tous ces résultats ont été étudiés et sont des paramètres pour la conception du système automatisé

La conception du système a été effectuée malgré qu'on n'ait pas atteint les exigences de la pièce CLIC lors de la numérisation 3D

- différentes solutions du système automatisé ont été proposées et un prototype a été mis en place pour pouvoir améliorer et optimiser le système

Conclusion :

Le système mis en place s'avère être très efficace en vue des résultats obtenus. Il est vrai que la précision exigée par la pièce CLIC n'est pas atteinte, mais on commence à s'y rapprocher. De plus le système peut être amélioré en faisant une étude plus approfondie du système de numérisation ATOS et en optimisant le prototype mis en place durant ce travail. En attendant il peut être utilisé par le laboratoire CNMP en vue des pièces moins exigeantes au niveau de la précision.

Diplômant :

M. MUSANOVIC ZLATKO

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de
Recherche UER2/3

Timbre de la direction



AUTOMATISATION INDUSTRIELLE

MISE EN ŒUVRE DU ROBOT KUKA KR3 ET DE SON ENVIRONNEMENT VIRTUEL SIM_LAYOUT

Descriptif :

Le nouveau robot articulatoire du laboratoire de robotique doit être implanté dans l'environnement existant. La preuve de ses aptitudes est à démontrer. Des outils et des programmes d'apprentissage sont à concevoir pour permettre aux étudiants de se familiariser rapidement avec lui.

Un environnement logiciel approprié permet de simuler ce robot et ses mouvements et de construire une cellule de travail.

Travail demandé :

Le candidat devra :

- Concevoir une série de programmes faciles à mettre en œuvre et permettant aux étudiants de se familiariser avec le robot, son environnement et sa commande numérique.
- Réaliser des outils permettant notamment la préhension d'objets et démontrant ses aptitudes de mouvements.
- Reconstruire la cellule dans son environnement virtuel.
- Réaliser un mode d'emploi compréhensible pour faciliter l'usage de ce logiciel.

Un cahier des charges sera établi avec le responsable du laboratoire.

En fonction de l'évolution du projet, le professeur de diplôme se réserve le droit de modifier quelque peu le sujet.

Documents à remettre par le candidat :

Il remettra en trois exemplaires:

- Un mémoire format A4 décrivant le travail effectué et contenant tous les schémas, calculs, organigrammes, résultats et commentaires y relatifs.
- avec en annexe : une copie des plans, dessins et programmes établis, une copie du journal tenu lors du travail pratique, une copie du planning prévisionnel établi et du planning réel suivi lors de la conduite du projet.

Il remettra en un exemplaire:

- Une copie sur CD_Rom de la totalité des documents produits.
- Un mode d'emploi détaillé et compréhensible des programmes mis en œuvre.
- Un résumé de trois pages A4 au maximum, portant sur le projet réalisé et rassemblant les objectifs, les moyens utilisés et les principaux résultats obtenus.
- Un résumé d'une page, conforme au standard de l'école.

Candidat :

M. ANDRE SAMUEL

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

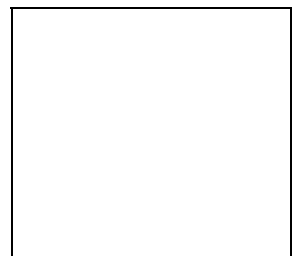
Riedi Martial

En collaboration avec :

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction



DIPLOME EN AUTOMATISATION INDUSTRIELLE
GENERATION DES MOUVEMENTS D'UN ROBOT A PARTIR D'UNE REPRESENTATION GRAFCET**Descriptif :**

Le GRAFCET permet de résoudre sans ambiguïté, le déroulement d'une tâche automatique séquentielle. Il permet aussi la description d'une opération robotisée.

Si la plupart des automates programmables utilisent directement cette description comme langage de programmation, il n'en va de même pour les CN des robots. Pourtant cela permettrait de réaliser la séquence robotisée indépendamment du type de robot et de sa commande numérique.

Travail demandé :

L'étudiant devra développer un interface utilisateur permettant de décrire la suite des opérations robotisées en utilisant une description GRAFCET appropriée, permettant ensuite la génération la plus automatique possible du code permettant les mouvements de robots disponibles au laboratoire de robotique de l'EIG. Il pourra utiliser notamment les commandes numériques ANC32 de Sysmelec et KRC1 de Kuka.

Le cahier des charges exhaustif sera défini d'un commun accord entre le candidat et le professeur de diplôme.

En fonction de l'évolution du projet, le professeur se réserve le droit de modifier quelque peu le sujet.

Documents à remettre par le candidat :

Il remettra en trois exemplaires:

- Un mémoire format A4 décrivant le travail effectué et contenant tous les schémas, organigrammes, calculs, résultats et commentaires y relatifs.
- avec en annexe : une copie des plans, dessins et programmes établis, une copie du journal tenu lors du travail pratique, une copie du planning prévisionnel établi et du planning réel suivi lors de la conduite du projet.

Il remettra en un exemplaire:

- Une copie sur CD_Rom de la totalité des documents produits.
- Un mode d'emploi détaillé et compréhensible des programmes mis en œuvre.
- Un résumé de trois pages A4 au maximum, portant sur le projet réalisé et rassemblant les objectifs, les moyens utilisés et les principaux résultats obtenus.
- Un résumé d'une page, conforme au standard de l'école.

Unité d'Enseignement
et de Recherche -

Classe : GM3 Timbre de l'Ecole

Candidat :

M. BOUMARSEL AHMED

Filière d'études : **Mécanique**

Travail de diplôme soumis à une
convention de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat
de confidentialité : non

Professeur(s) responsable(s) :
RIEDI Martial

En collaboration avec : Nom de
l'entreprise

Résumé :

Le laboratoire d'automatique et de robotique, affilié à la section génie mécanique de l'école d'ingénieurs de Genève, dispose d'un ensemble de robots manipulateurs. Ces robots sont destinés à déplacer des objets en exécutant un programme approprié à la commande numérique de chaque fabricant. L'utilisateur se voit donc, dans l'obligation de connaître à priori le langage et la logique de traitement des séquences propres à ces robots. Aussi les outils de programmation, proposés par les fabricants, sont très spécifiques au fonctionnement et à l'architecture de chaque robot et s'écartent de la vision globale de l'automatisme.

Pour contrer ce manque de standardisation, de facilité et de clarté dont ils souffrent les outils de programmation actuels. On a pensé à les substituer par un seul outil universel, de réflexion et d'exécution, facile et sans ambiguïté, qui est le Grafcet*.

Pour cela, on a développé un logiciel permettant de créer graphiquement des Grafcet* (structurés et lisibles) et les interpréter en langage spécifique aux robots mis à disposition.

Le logiciel développé, offre une interface conviviale reprenant des éléments standards de Windows, une assistance accrue permettant un gain de temps considérable et une structure modulable permettant facilement son amélioration.

L'intérêt que suscite ce logiciel au point de vue pédagogique, c'est d'offrir aux étudiants un outil de réflexion en harmonie avec les approches du cours de robotique et leur permettre de se concentrer plus sur la logique d'automatisation plutôt que sur le langage de programmation.

Au point de vue industriel, un tel logiciel pourrait épargner les professionnels un coût de formation considérable et permettre un gain de productivité vue l'assistance à l'utilisation et la situation de ce logiciel en dehors de la chaîne de production.

Dans une perspective de commercialisation, le logiciel a été conçu de façon à permettre aux fabricants de robots de construire eux même des modules informatiques spécifiques à leurs langages et qui peuvent être proposés au client final sous forme de licences en leur évitant de dévoiler les secrets de fabrication.

*GRAF CET : acronyme de « GRAphe Fonctionnel de Commande Etapes/Transitions »

Candidat :

M. Boumarsel Ahmed Filière d'études : **Mécanique** Timbre de l'Ecole :

DIPLOME EN AUTOMATISATION INDUSTRIELLE
CONCEPTION D'UN CAPTEUR SOLAIRE THERMIQUE PLAN A REFLEXION**Descriptif :**

Différents types de capteurs solaires thermiques sont disponibles sur le marché.

L'objectif est de concevoir un capteur thermique plan à réflexion, système hybride utilisant les propriétés des capteurs plans conventionnels et ceux des capteurs tubulaires sous vide.

Travail demandé :

L'étudiant devra développer un prototype de capteur.

Il étudiera les principaux modèles existant sur le marché pour établir une base permettant le dimensionnement d'une installation solaire pour la région genevoise et la comparaison des capteurs entre eux.

Il mettra en évidence les inconvénients et les avantages du type de capteur proposé.

Il établira un cahier des charges et fera la conception pour un capteur prototype.

Il étudiera sous l'angle «du développement durable» la réalisation d'un tel capteur.

Le cahier des charges exhaustif sera défini d'un commun accord entre le candidat et le professeur de diplôme.

En fonction de l'évolution du projet, le professeur se réserve le droit de modifier quelque peu le sujet.

Documents à remettre par le candidat :

Il remettra en trois exemplaires:

- Un mémoire format A4 décrivant le travail effectué et contenant tous les schémas, organigrammes, calculs, résultats et commentaires y relatifs.
- avec en annexe : une copie des plans, dessins et programmes établis, une copie du journal tenu lors du travail pratique, une copie du planning prévisionnel établi et du planning réel suivi lors de la conduite du projet.

Il remettra en un exemplaire:

- Une copie sur CD_Rom de la totalité des documents produits.
- Un mode d'emploi détaillé et compréhensible des programmes mis en œuvre.
- Un résumé de trois pages A4 au maximum, portant sur le projet réalisé et rassemblant les objectifs, les moyens utilisés et les principaux résultats obtenus.
- Un résumé d'une page, conforme au standard de l'école.

Unité d'Enseignement
et de Recherche -

Classe : - Timbre de l'Ecole

Candidat :

M. COSATTO ANTHONY GIOVANNI

Filière d'études : **Mécanique**

Travail de diplôme soumis à une
convention de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat
de confidentialité : non

Professeur(s) responsable(s) :
RIEDI Martial

En collaboration avec : Nom de
l'entreprise

AUTOMATISATION INDUSTRIELLE**IMPLANTATION D'UNE REGULATION NUMERIQUE DE POSITION D'UN VERIN HYDRAULIQUE****Descriptif :**

Deux bancs de démonstration utilisés au laboratoire d'automatique permettent d'étudier les régulations de position avec des vérins hydrauliques, sous basse (20bar) et moyenne (100bar) pression.

La partie « régulateur » est analogique.

Le but du travail est d'implanter sur ces installations un régulateur numérique.

Travail demandé :

Le candidat devra :

- se familiariser avec les installations et réaliser un exemple analogique de positionnement d'un pendule inversé.
- Etudier les moyens pour réaliser une régulation numérique à partir des organes de mesure et des organes de réglage finaux existants.
- Proposer puis mettre en oeuvre l'acquisition des données, la correction et la mise en forme du signal d'action.
- Démontrer sur des exemples, la qualité du régulateur implanté.

Un cahier des charges sera établi avec le responsable du laboratoire.

En fonction de l'évolution du projet, le professeur de diplôme se réserve le droit de modifier quelque peu le sujet.

Documents à remettre par le candidat :

Il remettra en trois exemplaires:

- Un mémoire format A4 décrivant le travail effectué et contenant tous les schémas, calculs, organigrammes, résultats et commentaires y relatifs.
- avec en annexe : une copie des plans, dessins et programmes établis, une copie du journal tenu lors du travail pratique, une copie du planning prévisionnel établi et du planning réel suivi lors de la conduite du projet.

Il remettra en un exemplaire:

- Une copie sur CD_Rom de la totalité des documents produits.
- Un mode d'emploi détaillé et compréhensible des programmes mis en oeuvre.
- Un résumé de trois pages A4 au maximum, portant sur le projet réalisé et rassemblant les objectifs, les moyens utilisés et les principaux résultats obtenus.
- Un résumé d'une page, conforme au standard de l'école.

Candidat :

M. TANGMO MOUAFO HENRI

Classe : GM3

Filière d'études : Génie Mécanique

Unité d'Enseignement et de

Recherche UER2/3

Professeur(s) responsable(s) :

Riedi Martial

En collaboration avec :

Travail de diplôme soumis à une convention
de stage en entreprise : non

Travail de diplôme soumis à un contrat de
confidentialité : non

Timbre de la direction

