



FICHE SYNOPTIQUE

Candidat : CURIEL Quentin

Sujet : *Modélisation du pilotage automatique d'un porte container*

Etude et modélisation du système de pilotage automatique d'un porte-container

MOTIVATION : Passionné par les transports en général, je me suis toujours interrogé sur la possibilité de faire flotter et de diriger un porte-container, véritable monument flottant. Le porte-container étant aujourd'hui le moyen de transport le plus utilisé dans le trafic des marchandises quelles qu'elles soient, le pilotage automatique est un élément crucial du navire, il permet d'éviter toute perte de temps en mer, et donc de limiter la consommation de carburant. Dans un contexte économique et écologique obligeant à faire toujours plus de bénéfices tout en réduisant au maximum les émissions de CO₂, l'optimisation du pilotage automatique s'avère donc être très importante.

OBJECTIF : **Etudier et essayer de modéliser le système permettant de contrer les phénomènes physiques qui s'appliquent à un bateau et qui le font dévier de sa trajectoire. Nous allons donc nous intéresser aux échanges entre le navire en giration et l'élément dans lequel il se trouve, l'eau.**

DEMARCHE : La réalisation de ce projet s'est faite en plusieurs étapes :

- Passage d'une journée à bord du Marfret Guyane, afin de voir l'utilisation du pilotage automatique en conditions de navigation.
- Rencontre de Monsieur Gabriel, professeur de l'Ecole Nationale Supérieure de la Marine Marchande au Havre
- Réalisation d'une expérience.

TRAVAIL EXPERIMENTAL : Réalisation des courbes de giration d'un navire de plaisance sur un lac, à l'aide d'un compas, d'un chronomètre, d'une boussole électronique et d'un GPS.

PLAN :

Introduction

1) Théorie :

- Schéma bloc du pilote automatique
- Recherche du correcteur adéquat
- Modélisation du navire en giration par une fonction de transfert

2) Expérience :

- Description de la manipulation
- Construction des courbes de giration du navire de plaisance
- Comparaison avec le modèle théorique et éventuelle mise en défaut de ce modèle

3) Applications, autres solutions

Conclusion

BILAN :

Ce TIPE m'a permis de me rendre compte de la difficulté de modéliser un système et de l'obligation de simplifier le modèle par des approximations, afin de pouvoir l'étudier. Je me suis aussi aperçu de la difficulté et de l'intérêt de mener à bien un projet en toute autonomie, et qui m'a montré un aperçu du travail de l'ingénieur. Ce qui confirme par ailleurs mes intentions d'entrer dans ce monde de recherche et d'avancées technologiques, en accord avec les exigences économiques et écologiques imposées par notre société actuelle.

BIBLIOGRAPHIE :

C.BERNARD, J-M BIANNIC, D .SAUSSIE, La commande multivariable, Dunod 2012

I.C.CLARK, The Management of the Merchant Ship Stability, The Nautical Institutes, 2002.

P.DEVAUCHELLE, Dynamique du navire, éditions Masson. Bibliothèque de l'institut français d'aide à la formation professionnelle maritime 1986

CONTACT :

- Gilbert GABRIEL, professeur de l'Ecole Supérieure de la Marine Marchande du Havre
- Quentin NEDEAU, lieutenant de la marine marchande
- Yves POISLANE, commandant du Marfret Guyane.

Candidat : FREBOURG Pauline

Sujet : *Etude des paramètres pour la réalisation du plus grand nombre de ricochets.*

Titre LES RICOCHETS.

Problématique: Comment réaliser le plus grand nombre de ricochets à la surface de l'eau? Etude de l'influence de différents paramètres sur les ricochets.

Thème: Etude du transfert et des échanges entre le galet et la surface de l'eau: énergie échangée lorsque le galet entre en contact avec l'eau, ce qui est à l'origine du ricochet.

Motivation: On peut penser, à tort, que les ricochets reposent sur le hasard. Or derrière ce phénomène se cache une physique du ricochet. En effet on peut établir l'influence de différents paramètres et chercher à les optimiser afin d'obtenir un maximum de rebonds. Une étude approfondie de ce sujet attrayant s'avère nécessaire afin de comprendre ses propriétés et de déterminer les paramètres idéaux pour s'approcher du record, de 51 rebonds, détenu par Russell Byars. Cette étude se veut le compte rendu d'une approche expérimentale non exhaustive du phénomène.

Démarches: Notre travail s'est construit autour de différentes activités:

- Approche théorique du phénomène.
- Simulation sur Motion Work.
- Approche expérimentale.

Travail effectué:

Approche théorique du phénomène:

- bibliographie.

Simulation sur Motion Work:

- modélisation du lanceur.
- détermination de la vitesse et visualisation du spin du galet.

Approche expérimentale:

- conception d'un prototype.
- détermination de la constante de raideur du ressort composant le prototype.
- mise en application du protocole expérimental préalablement défini.
- amélioration du prototype et réalisation de l'expérience définitive.
- exploitation des résultats.

Bilan: Ce TIPE nous a permis de nous projeter dans le milieu de la recherche: travail en groupe et en total autonomie. On prend ainsi conscience des difficultés à réaliser des expériences à la fois reproductibles et concluantes.

Bibliographies:

- Bellin S., Comment un galet peut-il ricochet à la surface de l'eau?, pour la science, **2003**, numéro 304, page 125.

-Nagahiro S./Hayakawa Y., Department of physics, A theoretical and numerical approach to "magic angle" of stone skipping, Japan, 2008.

Internet:

[-http://www.larecherche.fr/savoirs/physique/art-ricochets-01-06-2003-89183](http://www.larecherche.fr/savoirs/physique/art-ricochets-01-06-2003-89183)

[-http://asteriksme.free.fr/TIPE/ricochets.htm](http://asteriksme.free.fr/TIPE/ricochets.htm)

[-http://prezi.com/treylkmegbxg/tpe-sur-les-ricochets/](http://prezi.com/treylkmegbxg/tpe-sur-les-ricochets/)

[-http://www.naun.org/multimedia/NAUN/computers/ijcomputers-41.pfd](http://www.naun.org/multimedia/NAUN/computers/ijcomputers-41.pfd)

[-http://www.irphe.fr/~clanet/PaperFile/Nature_stone.pdf](http://www.irphe.fr/~clanet/PaperFile/Nature_stone.pdf)

[-http://fr.arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0210/0210015v1.pdf#_blank](http://fr.arxiv.org/PS_cache/physics/pdf/0210/0210015v1.pdf#_blank)

Contacts:

-L'équipe de l'émission: "On n'est pas que des cobayes".

-Lydéric Bocquet enseignant-chercheur, auteur de la thèse: The physics of stone skipping, ainsi que ses collaborateurs: Laurent Joly, Kerstin Falk, Christophe Clanet. Sans succès.

-Atlas Skizonnaz, 3ème au championnat du monde de ricochets, sans réponse.

Candidat : JAROSZYNSKI Chloé

Sujet : *transfert d'informations dans les milieux*

TRANSFERT ET ECHANGE DE DONNEES NUMERIQUES

INTRODUCTION :

Le transfert de données est omniprésent dans notre quotidien, lorsque nous utilisons internet ou nos téléphones portables par exemple. Les informations sont codées afin d'être transmises dans les milieux tels que l'air ou des câbles. Quels sont les types et les modes de transmission utilisés ? Comment modéliser les milieux dans lesquels on transmet et les ondes qui se propagent ? Peut-on adapter le codage de l'information au milieu de propagation afin d'optimiser les transferts de données ?

OBJECTIFS ET DEMARCHE :

Avec mon binôme nous avons d'abord cherché à modéliser la propagation d'ondes dans les milieux. Puis nous nous sommes intéressés aux différentes techniques de transmission de données (en bande de base ou par modulation, de fréquence notamment) ainsi qu'aux codages envisageables. En réalisant une analyse spectrale des différents signaux transmis en bande de base (Manchester, NRZ), nous avons pu déterminer lequel se propage le mieux dans les milieux modélisés auparavant. Enfin, nous nous sommes intéressés à la modulation et à la démodulation (PLL) de fréquence numérique des signaux. Nous avons ainsi pu quantifier les phénomènes physiques qui perturbent le plus la propagation du signal (atténuation, dispersion) dans différentes situations et établir quel système était le mieux adapté dans chaque cas.

PROBLEMES RENCONTRES :

- Il a été difficile de mettre en oeuvre le codage de l'information (NRZ, Manchester) car nous maîtrisons mal la programmation, outil nécessaire au codage.
- Il a été compliqué d'obtenir la relation de dispersion et de déterminer si les milieux étudiés étaient dispersifs ou non étant donné l'équation de propagation obtenue.

PLAN :

I/ INTRODUCTION

II/ MODELISATION DES MILIEUX

III/ TYPES DE TRANSMISSION

-bande de base

-modulation de fréquence numérique

IV/CONCLUSION

BILAN

Ce TIPE a été pour moi l'occasion de mener une démarche constructive en groupe, tout en enrichissant mes connaissances dans le domaine de la transmission de données numériques.

BIBLIOGRAPHIE ET CONTACTS :

- Le laboratoire GREAH de l'université du Havre (équipe Commande et Sûreté de Fonctionnement des Systèmes) nous a guidé tout au long de notre recherche.

- « Systèmes bouclés linéaires, de communication et de filtrage » Manneville Esquieu, Dunod

FICHE SYNOPTIQUE

Candidat : LE PREVOST Victor

Sujet : *les facteurs de performance au saut à la perche*

Introduction :

Le saut à la perche est un sport très complexe qui demande beaucoup d'entraînement, de technique et de connaissances dans divers domaines. Les athlètes n'utilisent pas tous les mêmes techniques, et les entraîneurs ne partageant pas le même avis quant aux facteurs les plus importants pour obtenir les meilleures performances possibles.

Objectifs :

L'objectif était de comprendre comment sauter le plus haut possible, de trouver donc quels sont les meilleurs facteurs de performance et comment les mettre en pratique.

Démarche :

Je me suis tout d'abord rendu au Kindarena au Perche Elite Tour à Rouen et j'ai filmé les athlètes lors du saut. J'ai ensuite fait des acquisitions grâce aux vidéos et tracé l'évolution des différentes énergies pour essayer de valider le modèle théorique de transfert de l'énergie cinétique du sauteur en énergie potentielle.

Dans un second temps et grâce à la mesure de la flèche de perches en carbone ou composite, j'ai fait une modélisation cinématique puis dynamique de la perche et du sauteur, entre le moment où celui-ci décolle du sol et le franchissement, là où le centre de gravité du perchiste est au plus haut.

Conclusion :

Je ne connaissais ce sport que partiellement mais je suis désormais satisfait d'en avoir fait l'étude, je comprends mieux comment de tels records comme celui à 6 mètres 16 de Renaud Lavillenie peuvent être atteints et j'ai trouvé ces expériences très enrichissantes.

Bibliographie :

FRERE Julien, LHermette Maxime, Slawinski Jean and Tourny-Chollet Claire (2010), Mechanics of pole vaulting : a review, Sports Biomechanics, 9 :2, 123-138p.

Jeffrey P. Watry, The Pole Vault Pole, An Engineer's Perspective. Site disponible sur : <http://www.decamouse.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/engviewpvpole.pdf> (Page consultée le 23/11/2013)

MESNARD M. An essential performance factor in pole-vaulting (Aquitaine). Thèse de laboratoire de mécanique physique. Bordeaux, université de Bordeaux, 2007, 382-387p.

Contacts :

Frère Julien, ingénieur hospitalier et ancien enseignant-chercheur en biomécanique de physiologie.

Quedeville Yann, organisateur de l'étape rouennaise du Perche Élite Tour 2014.

Omari Sleiman, entraîneur de saut à la perche au club R2MA (Rouen Maromme Mont-Saint-Aignan).

Rencontre avec plusieurs athlètes et un entraîneur lors du perche Élite Tour 2014 :

Lavillenie Renaud (FRA) et Lotout Marion (FRA) entraînés par D'Encausse Philippe.

Gadshiew Kristina (ALL), Ribero Maria (POR), Clavier Jérôme (FRA), Dossévi Damiel (FRA), Menaldo Kevin

(FRA).

Candidat : LEBOUC Damien

Sujet : *Le moteur Stirling*

Le Moteur Stirling

Introduction

Lors de la découverte du thème, j'ai tout de suite penser aux moteurs et en faisant des recherches, j'ai découvert le moteur Stirling qui est une alternative respectueuse de l'environnement. J'ai donc décidé de faire mon TIPE sur le moteur Stirling car j'ai trouvé que ce moteur est intéressant car il est utilisé dans différents domaines.

Déroulement

Une fois trouvé le sujet de mon TIPE, il fallait trouvé une expérience a produire et j'ai découvert que l'on pouvait construire une maquette de moteur Stirling avec des matériaux ordinaires. Puis mes professeurs m'ont conseillé de plutôt en acheté un sur Internet pour avoir une meilleure qualité de construction et donc avoir des résultats plus faciles a exploité. Une fois mon moteur Stirling en ma possession j'ai décidé de mesuré la vitesse de rotation en fonction de la différence de température pour avoir la puissance en fonction de la température pour montrer que l'utilisation du moteur Stirling en Automobiles est impossible.

Plan

I)Le moteur Stirling

A)Qu'est ce qu'un moteur Stirling

B)Les différents type de moteur Stirling

II)Les domaines d'utilisation

A)Les transports

B)Autres domaines (cogénération,informatique...)

III)L'expérience

A)Principe

B)Résultats et exploitation

Conclusion

Ce TIPE m'a permis de découvrir un type de moteur très peu connu du public, en effet peu de personnes connaissent le moteur Stirling alors qu'il a déjà fait l'objet de recherches dans le domaine de l'industrie notamment automobiles. De plus j'ai pu découvrir que si les recherches sur le moteur Stirling sont plus poussées, on pourrait peut être mettre en œuvre des moyens de génération d'énergies plus propres et plus favorable pour l'environnement notamment grâce à la cogénération.

Bibliographie

Internet

<http://www.moteurstirling.com/index.php>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Moteur_Stirling

http://www.moteurstirling.com/pdf/Analyse_Vrais_Stirling1.pdf (étude de Serge Klutchenko)

Logiciel

Le tableur de calcul de Jean-Pierre Van Dormael

Le logiciel de calcul utilisé avec l'étude de Serge Klutchenko

Candidat : LECOQ Nicolas

Sujet : *Etude d'un chariot optoguidé: l'AGV de Renault*

Modélisation et optimisation d'un véhicule optoguidé

I. Présentation de l'étude

1. Motivation

Suite à une porte ouverte de l'usine Renault de Cléon, nous avons choisi d'étudier le mouvement d'un AGV (Automated Guided Véhicule), utilisé de plus en plus dans les usines, pour remplacer l'homme à différents niveaux d'une chaîne afin d'augmenter la rentabilité.

2. Présentation AGV

L'AGV est un chariot qui suit un tracé au sol sur le principe du guidage optique ou magnétique. Il lit les tags dans le sol disposés sur le parcours et les transforme en ordre selon ses paramètres. Celui-ci transporte en toute sécurité tout type de pièces sans nécessiter d'intervention humaine au niveau des flux de manutention dans les processus de fabrication.

3. Objectif

On souhaite que le chariot s'écarte le moins possible du tracé au sol afin de minimiser l'espace occupé par ce dernier grâce à une optimisation du correcteur.

4. Démarche

Nous étions un groupe de deux, dans un premier temps nous avons contacté le concepteur de l'AGV Renault Cléon afin de récupérer des informations techniques accessibles à notre niveau. Ces informations nous ont permis de comprendre le système directionnel du chariot et de traduire l'algorithme de l'AGV en un premier modèle linéaire avec une correction proportionnelle. J'ai fait l'hypothèse sur l'orientation de la roue simplifiée et la caméra au centre de la tourelle directrice.

A ce stade j'ai poursuivi l'étude seul. Par la suite j'ai affiné le modèle en prenant en compte la position de la caméra puis le caractère non linéaire pour les virages.

5. Conclusion

Dans le cas de la modélisation linéaire, on remarque que le système est stable, précis et rapide. En transposant les réglages faits dans le cas linéaire sur le cas non linéaire, le système continue d'être stable, précis et rapide.

II. Contact et documents

1. Contact

Chef de département Maintenance, Oliver LAINE
Responsable Internalisation AGV, Jean-Pierre LE GALL

2. documents

Cotations générales AGV
Algorithme AGV

Candidat : NÉDEAU Maxime

Sujet : *Etude et modélisation du système de pilotage automatique d'un porte-conteneur*

FICHE SYNOPTIQUE

Candidat : Maxime NEDEAU

Sujet : Automatismes et phénomènes physiques d'un bateau

TITRE : Système de pilotage automatique d'un porte-conteneur

Sous-titre : Etude et modélisation de ce système

Motivation : Passionné par la mer et la navigation, j'ai toujours été intrigué par les capacités de flottabilité et de manœuvrabilité des grandes unités maritimes et plus particulièrement des porte-conteneurs. Dans le domaine du transport maritime, ces derniers atteignent des dimensions gigantesques. C'est aujourd'hui le moyen de transport le plus utilisé (environ 90% du commerce international), il est donc extrêmement utile d'avoir un système de pilotage performant afin d'optimiser toute consommation superflue.

Objectif : Étudier et modéliser le système qui permet de contrôler les phénomènes physiques qui peuvent s'appliquer sur un bateau de la taille d'un porte-conteneur

Démarche : J'ai réalisé ce projet en plusieurs étapes :

-Le passage d'une journée et d'une nuit à bord du Marfret GUYANE afin de récupérer des documents et de voir le fonctionnement du pilotage automatique

-La rencontre avec mon contact G. Gabriel professeur à l'école de la Marine Marchande du Havre

-Le choix du correcteur et d'un modèle simplifié du bateau

-La réalisation de l'expérience

Travail expérimental : Réalisation de la courbe de giration d'un navire muni d'un GPS sur un lac.

Plan :

Introduction

I) Théorie :

_Schéma bloc du pilote automatique

_Recherche du correcteur adéquat

_Modélisation du bateau par une fonction de transfert

II) Expérience :

_Description de la manipulation

_Construction des courbes de giration d'un bateau

_Comparaison avec le modèle théorique et mise en défaut de ce modèle

III) Applications, autres solutions

Conclusion

Bilan : Ce TIPE m'a permis de me apercevoir de la difficulté mais aussi et surtout, de l'intérêt de mener à bien un projet en toute autonomie. Le fait de prendre contact avec des professionnels et de participer à des expériences a confirmé mes intentions de rentrer dans ce monde de recherche et d'avancées scientifiques.

Bibliographie :

Sources :

Dynamique du navire, P.DEVAUCHELLE, éditions Masson, bibliothèque de l'institut français d'aide à la formation professionnelle maritime 1986

The Management of the Merchant Ship Stability d'I. C. CLARK, The nautical institutes, 2002

La commande multivariable, C. BERARD, J-M. BIANNIC, D. SAUSSIE, Dunod, 2012

Contact :

Gilbert GABRIEL, professeur à l'École de la Marine Marchande du Havre

Quentin NEDEAU, lieutenant dans la marine marchande

Yves POISLANE, commandant du Marfret GUYANE

Michel DELCROIX, chef mécanicien chez Boluda

FICHE SYNOPTIQUE

Candidat : PHILIPPE Noémie

Sujet : Amélioration des différents paramètres pour obtenir un maximum de ricochets

Titre: Les ricochets

Thème: Ce TIPE vise à étudier l'échange d'énergie s'effectuant lors du rebond d'un galet à la surface de l'eau. L'objectif principal consiste alors à analyser les différents paramètres susceptibles d'influencer les rebonds du projectile.

Motivations: Suite à un reportage télévisé, le sujet des ricochets s'est avéré intéressant, d'autant plus qu'il se rapprochait du thème de l'année. Malgré son apparente simplicité, une modélisation du ricochet paraissait nécessaire à la compréhension de ce phénomène. Ce TIPE tente alors d'analyser l'interaction entre le galet et l'eau, et peut alors permettre d'expliquer le record du monde qui est actuellement de 51 ricochets.

Démarche:

Mon travail s'est construit autour de différentes activités:

- Approche théorique : bibliographie
- Simulation sur le logiciel Motion Works en vue d'étudier la vitesse et le spin du galet permettant la réalisation de ricochets
- Conception d'un prototype en accord avec les données étudiées sur le logiciel, afin de proposer une modélisation physique du phénomène
- Etude expérimentale
- Interprétation des résultats pour mieux comprendre l'influence des paramètres pris en compte

Travail expérimental:

- Modélisation du prototype sur le logiciel Motion Works
- Réalisation d'un prototype et mise en place des expériences pour interpréter le phénomène des ricochets
- Etude du ressort utilisé lors des expériences afin de déterminer ses principales caractéristiques

Bilan: Ce TIPE m'a permis de prendre certaines initiatives afin de parvenir à la conception d'un prototype visant à reproduire au mieux les ricochets. De ce fait, il m'a permis de prendre conscience des réelles difficultés pour réaliser des expériences à la fois reproductibles et concluantes. La diversité des paramètres intervenant lors d'un lancer de ricochets a nécessité des questionnements préalables à la réalisation d'une expérience, ce qui m'a permis d'entrevoir le métier d'ingénieur.

Bibliographies:

Livres :

- Bellin S, Comment un galet peut-il ricocher à la surface de l'eau ? , pour la science, 2003, numéro 304, page 125
- Nagahiro S/ Hayakawa Y, Department of physics, A theoretical and numerical approach to « magic angle » of stone skipping, Japan, 2008

Internet :

- <http://www.larecherche.fr/savoirs/physique/art-ricochets-01-06-2003-89183>
- <http://www.commentfaiton.com/fiche/voir/8065/comment-fait-on-de-beaux-ricochets>
- <http://asteriksme.free.fr/TIPE/ricochets.htm>
- <http://prezi.com/treylkmebgxg/tpe-sur-les-ricochets/>

Contacts :

- Emission « On n'est pas que des Cobayes »
- Lydéric Bocquet, enseignant-chercheur, auteur de la thèse « The Physics of stone skipping » ainsi que Atlas

Skizonnaz, 3ème au championnat du monde de ricochets

FICHE SYNOPTIQUE

Candidat : PRÉVOST Chloé

Sujet : *Les facteurs de performance au saut à la perche*

Analyse énergétique et modélisation du saut à la perche

Introduction :

En tant que perchiste amateur, j'ai souvent été amenée à me demander quels étaient les facteurs les plus déterminants vis-à-vis de la performance dans cette discipline très technique pour laquelle il faut déclencher de nombreuses actions dans un laps de temps très court. Comment optimiser ce transfert d'énergie cinétique en énergie potentielle ?

Objectifs :

Pour y répondre, nous avons eu pour but de dresser l'évolution des différentes énergies et ensuite de réaliser une simulation cinématique puis dynamique du système athlète-perche, tout ceci pour la phase de saut débutant au moment où le perchiste ne touche plus le sol et finissant au franchissement, lorsque son centre de gravité est au plus haut.

Démarche :

Tout au long de ce projet, je me serai appuyée sur mes propres sensations et sur les témoignages de grands entraîneurs et athlètes tels que le tandem Renaud Lavillenie -Philippe d'Encausse, le détenteur du record du monde (6m16) et son coach, que j'ai recueillis. Avec deux camarades séduits par ce sujet, nous avons ainsi pu faire le parallèle entre la théorie et l'expérience avec l'acquisition vidéo de sauts de très bonne qualité (6m04 par Renaud Lavillenie lors du Perche Élite Tour) pour valider des courbes théoriques. Par ailleurs, nous avons mesuré la flèche de perches en carbone ou composite afin de construire un modèle sous Solid Works et ainsi simuler numériquement le saut.

Conclusion :

En plus de m'avoir permis de travailler en groupe en appliquant une démarche d'ingénieur, ce projet aura été l'occasion de mettre mon intérêt pour les sciences au service de ma passion pour le saut à la perche et d'analyser ce qui fait une performance sportive d'un point de vue scientifique pour, je l'espère, m'améliorer techniquement dès la reprise de l'entraînement.

Bibliographie :

FRERE Julien, LHermette Maxime, Slawinski Jean and Tourny-Chollet Claire (2010), Mechanics of pole vaulting : a review, Sports Biomechanics, 9 :2, 123-138p.

Jeffrey P. Watry, The Pole Vault Pole, An Engineer's Perspective. Site disponible sur : <http://www.decamouse.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/engviewpvpole.pdf> (Page consultée le 23/11/2013)

MESNARD M. An essential performance factor in pole-vaulting (Aquitaine). Thèse de laboratoire de mécanique physique. Bordeaux, université de Bordeaux, 2007, 382-387p.

Contacts :

Julien Frère, ingénieur hospitalier et ancien enseignant-chercheur en Biomécanique de Physiologie.

Yann Quedeville, Organisateur de l'étape rouennaise du Perche Élite Tour 2014.

Sleiman Omari, Entraîneur de saut à la perche au club R2MA (Rouen Maromme Mont-Saint-Aignan)

Rencontre avec plusieurs athlètes et entraîneur lors du perche Élite Tour 2014 :

Renaud Lavillenie (FRA) et Marion Lotout (FRA) entraînés par Philippe D'Encausse.

Maria Ribero (POR), Kristina Gadshiew (ALL), Jérôme Clavier (FRA), Daniel Dossévi (FRA).

Candidat : RICH Clémence

Sujet : *Optimisation des différents paramètres pour faire un maximum de ricochets.*

Les ricochets

Problématique: Comment peut-on réaliser le plus grand nombre de ricochets à la surface de l'eau ?

La physique des ricochets nous a intéressés suite à la diffusion d'un reportage télévisé qui montrait que le phénomène n'était pas basé sur la chance mais sur des paramètres scientifiques. Ce jeu d'enfant intrigant est donc le résultat d'un phénomène physique que nous avons eu envie d'étudier. De plus, le record du monde surprenant de 51 ricochets nous a conduites à étudier les différents paramètres utiles et adéquats pour faire le maximum des ricochets.

Objectif du tpe : Déterminer l'influence de différents paramètres sur le nombre de ricochets.

Dans notre démarche, nous avons d'abord essayé de trouver des articles et dossiers sur la théorie des ricochets pour en comprendre les grandes lignes. Ensuite, nous avons élaboré un prototype capable de reproduire le lancer du galet et de contrôler les paramètres de lancer. Parallèlement à la compréhension plus approfondie de la théorie, nous avons essayé de contacter Lyderic Bocquet qui est le chercheur français qui a étudié le plus le sujet et conçu un lanceur mais malheureusement cela n'a pas abouti. Ainsi nous nous sommes concentrées sur les expériences afin de pouvoir améliorer le prototype et appréhender les différents paramètres qui sont au centre de notre sujet comme les angles d'impact et de lancer et la vitesse du galet. De même, nous avons réalisé une modélisation de notre lanceur sur un logiciel informatique (Solidworks) pour pouvoir comparer les résultats observés réellement, les résultats espérés par le modèle et les résultats théoriques vus au travers des recherches.

Plan :

I] L'expérience : Lancers de ricochets

- Description de la manipulation et du prototype.

- Analyse des résultats.

II] La physique du ricochet

- Etude des différents paramètres utiles à la création de ricochets.

- Concordance entre les résultats théoriques et expérimentaux.

Bilan : Ce tpe a permis de construire un prototype et surtout d'avoir l'esprit critique sur la pertinence et l'efficacité de celui-ci. Ainsi, j'ai pu apprendre à réfléchir en groupe afin de comprendre un phénomène à travers des connaissances acquises et appliquées à notre sujet.

Bibliographie :

- Bellin S, Comment un galet peut-il ricocher à la surface de l'eau ?, pour la science, 2003, numéro 304, page 125

- Nagahiro S / Hayakawa Y, Department of physics, A theoretical and numerical approach to « magic angle » of stone skipping, Japan, 2008

Internet:

<http://www.larecherche.fr/savoirs/physique/art-ricochets-01-06-2003-89183>

<http://www.commentfaiton.com/fiche/voir/8065/comment-fait-on-de-beaux-ricochets>

<http://asteriksme.free.fr/TIPE/ricochets.htm>

http://www.odpf.org/antérieures/xvii/gr-18/pdf/memoire_18.pdf

<http://prezi.com/treylkmebgxg/tpe-sur-les-ricochets/>

<http://Irosellini.free.fr/Travail/PS/main002.html>

<http://blog.idphys.fr/2013/lart-du-ricochet/>

Candidat : TROUCHKINE Thomas

Sujet : *Étude des facteurs de performance au saut à la perche.*

Les Facteurs de performance au saut à la perche

Le saut à la perche est un sport très complexe qui met en jeu de nombreux paramètres. Dans le but de déterminer les facteurs les plus importants sur la performance d'un perchiste, nous avons décidé de proposer un modèle du saut à partir de l'étude des **échanges d'énergie** durant un saut, d'une modélisation numérique et d'études expérimentales de sauts de grands champions tels que Renaud LAVILLENIE.

Objectifs :

- Proposer un modèle pour la perche et le réaliser sur Solidworks.
- Etablir une modélisation numérique d'un saut à la perche (de l'impulsion du perchiste au franchissement de la barre) et de la confronter à une étude expérimentale afin de pouvoir ensuite regarder l'influence de différents paramètres.
- Définir une efficacité du perchiste rendant compte du travail fourni par le perchiste au cours d'un saut.

Plan :

I- Etude théorique du saut à la perche :

- Etudes des échanges d'énergie entre le perchiste et la perche au cours d'un saut

II- Mise en place d'une étude expérimentale

- Exploitation et confrontation avec l'étude théorique des vidéos prises au Perche Elite Tour

III- Modélisation d'un saut avec Solidworks

Démarche :

Pour ce faire nous avons donc d'abord recherché différentes études déjà réalisées sur le saut à la perche, cela nous a donné une idée de ce qui était réalisable, de ce qui a déjà été étudié et de ce qui posait souvent problème.

Après avoir trouvé une étude théorique réalisée par Julien FRERE nous avons décidé de la confronter à une série d'expériences. Nous sommes donc allés au Perche Elite Tour de Rouen en Janvier après avoir contacté les organisateurs de l'évènement dans le but de pouvoir filmer des perchistes professionnels et réaliser quelques interviews lors d'une compétition officielle. A partir de la trentaine de vidéos récupérées, nous avons utilisé le logiciel Latispro afin de pouvoir tracer les courbes de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur du perchiste durant le saut.

Enfin nous avons proposé notre propre modèle du saut sur Solidworks après une étude de perches au club d'athlétisme Rouen Maromme Mont-Saint-Aignan (R2MA) afin de mesurer une raideur pour modéliser la perche.

Conclusion :

En conclusion, ce TIPE m'a permis de découvrir un intérêt pour un sport que je ne connaissais presque pas. Il m'a également permis de travailler en équipe avec deux autres personnes, nous permettant de créer une organisation du travail par une répartition des tâches à effectuer et d'être confronté aux différents problèmes qui peuvent survenir lors d'une étude qui peut être réalisée par un ingénieur.

Sources et contacts :

Sources :

Frère Julien, L'Hermette Maxime, Slawinski Jean and Tourny-Chollet Claire (2010), Mechanics of pole vaulting : a review, Sports Biomechanics, 9 :2, 123-138.

Michel Mesnard, Julien Morlier et Mariano Cid, (2007), An essential performance factor in pole vaulting, C.R. Mecanique 335, 382-387.

Contacts :

Julien Frère, Ingénieur hospitalier et ancien enseignant-chercheur en Biomécanique de Physiologie

Yann Quedeville, Organisateur de l'étape rouennaise du Perche Élite Tour 2014.

Sleiman Omari, Entraîneur de saut à la perche au club R2MA (Rouen Maromme Mont-Saint-Aignan)

Philippe D'ENCAUSSE, Entraîneur de Renaud LAVILLENIE

Rencontre avec plusieurs athlètes lors du perche Élite Tour 2014 :

Renaud LAVILLENIE (FRA), Kristina GADSHIEW (ALL), Marion LOTOUT (FRA), Maria RIBERO(POR), Jérôme CLAVIER (FRA), Damiel DOSSEVI (FRA), Kevin MENALDO (FRA)

Sites visités :

http://sites.ostralo.net/sautalaperche/3_aspectenergetique/3_aspectenergetique.htm
(consulté fin 2013)

<http://www.decamouse.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/engviewpvpole.pdf>
(consulté début 2014)

Candidat : VAN EECKHAUTE Victor

Sujet : *Etude d'un chariot optoguidé, l'AGV de RENAULT*

Étude de l'AGV (Automatic Guided Vehicle) de Renault

Présentation :

L'AGV est un chariot optoguidé dédié à l'approvisionnement en pièces sur les différents postes de la chaîne de montage. Nous nous sommes intéressés à ce chariot car il a été entièrement construit par Renault pour répondre à une problématique industrielle à laquelle un ingénieur peut être confronté. Ici, remplacer un chariot filoguidé déjà existant avec pour but une internalisation complète du projet pour des raisons économiques et d'indépendance.

Démarche :

Nous nous sommes particulièrement penchés sur son principe de fonctionnement, les sécurités mises en oeuvre et la fonction autoguidage du véhicule.

Pour cela nous avons rencontré les responsables de la construction et de la mise en service de l'AGV.

-On a pu ainsi établir la logique de fonctionnement du logiciel d'autoguidage

-Puis avec les caractéristiques physiques de l'AGV établir un modèle mathématique schématisant l'évolution du chariot en fonction de l'angle de direction.

-Nous avons par la suite à l'aide du logiciel Scilab établi et étudié une fonction de transfert régissant les déplacements du chariot avec une logique de non dépassement et de stabilité par rapport aux conditions réelles de position.

Tout d'abord linéaire et basique nous l'avons étoffé en se rapprochant plus de la physique réelle du chariot et des conditions réelles de trajectoire (virage et non décalage), puis en abandonnant la linéarisation tout en respectant notre cahier des charges

Bilan personnel :

Ce TIPE m'aura permis de mieux comprendre le rôle d'un ingénieur dans un projet contraint par le cahier des charges. Et aussi d'approfondir mes connaissances en fonction de transfert et bien sur m'a permis d'appréhender un nouveau logiciel de simulation: Scilab à la fois pratique d'utilisation et complet.

Contacts :

Chef du Département Maintenance, Oliver LAINE

Responsable Internalisation AGV, Jean-Pierre LE GALL

Plan :

I. Présentation générale.

II. Système de fonctionnement réel de l'autoguidage.

III. Interprétation en fonction de transfert.