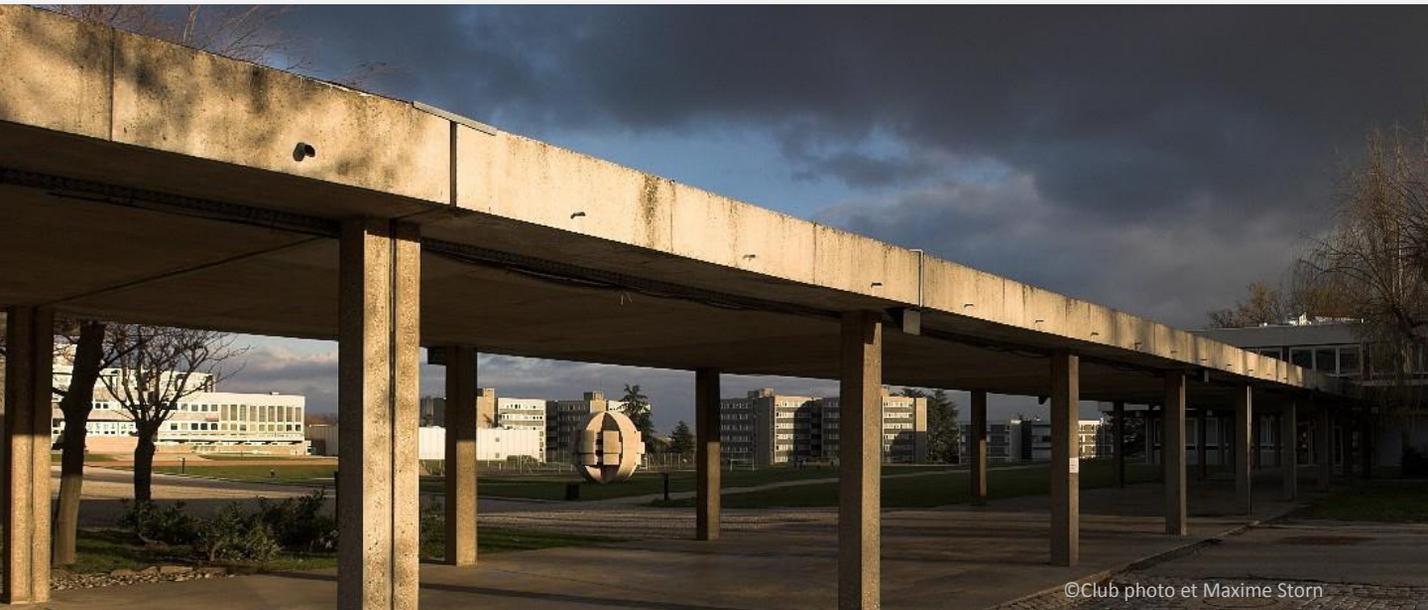


Forum des PE 2018-2019

Version 3 du 11/09/2018



©Club photo et Maxime Storn

Liste des propositions de PE 2018-2019

Version 3 du 11/09/2018

CLES	Communication - Langages - Entreprise – Sports PE 1 à 9 + 86 à 89
EEA	Électronique - Électrotechnique – Automatique PE 10 à 22 + 90 et 91
MFAE	Mécanique des fluides - Acoustique – Énergétique PE 23 à 25 + 92 et 93
MI	Mathématiques – Informatique PE 26 à 37 + 94, 95 et 98
MSGMGC	Mécanique des solides - Génie mécanique - Génie civil PE 38 à 68
STMS	Sciences et Techniques des Matériaux et des Surfaces PE 69 à 85 + 96 et 97

Num. PE	Titre	Dépt.	Tuteurs	ouvert à reformulation
1	Etat des lieux et analyse des pratiques sportives féminines dans l'enseignement supérieur	CLES	Cotinaud, Jean - Hourcade Nicolas	non
2	Cafés Éthique	CLES	Flandrin, Laure	non
3	InnovéCo. Projet d'entrepreneuriat social autour d'ateliers au FabLab rassemblant des Centraliens et des jeunes de quartiers défavorisés	CLES	Poussielgue, Sébastien - Hourcade Nicolas	non
4	Finance de marché, trading sur données à très haute fréquence	CLES	de Peretti, Christian	non
5	Finance de marché, évaluation des entreprises par des modèles économétriques	CLES	de Peretti, Christian	non
6	Finance de marché, outils de scoring et de screening d'entreprises	CLES	de Peretti, Christian	non
7	Évaluer l'obsolescence programmée d'un objet électronique de grande consommation	CLES	Beaubois, Vincent	non
8	Conférences « PENSER DEMAIN »	CLES	Flandrin, Laure	oui
9	Enactus – Favoriser le progrès par l'action entrepreneuriale	CLES	Poussielgue, Sébastien - Vilquin, Bertrand	oui
10	Mini-Apterros – vers des fusées expérimentales réutilisables	EEA	Blanc, Laurent - Blanco, Eric	non
11	Fusée Hermès III : Electronique embarquée et données de vol	EEA	Navarro, David	non
12	Drone éjectable et embarqué dans une fusée expérimentale	EEA	Navarro, David	non
13	EPSA - Développement d'un pack de batterie haute puissance pour un véhicule de course électrique	EEA	Voltaire, Christian - Serraféro, Patrick - Jaeger, Pierre-Louis	oui
14	Guitare-Basse Augmentée	EEA	Blanco, Eric	non
15	Movement 2 Music	EEA	O'Connor, Ian	oui
16	Coupe de France de Robotique – Infrastructure	EEA	Blanc, Laurent - Marchand, Cédric - Chalon, René - Boutleux, Emmanuel	non
17	Coupe de France de Robotique - Optimisation des stratégies de déplacement	EEA	Chalon, René - Jaeger, Piere-Louis - Boutleux, Emmanuel - Marchand, Cédric	non
18	Traitement du signal indoor et facteurs de perturbation	EEA	Bréard, Arnaud - Celle, Baptiste	oui
19	Conception et réalisation d'un boîtier intelligent pour écran d'affichage ou tableau blanc interactif	EEA	Muller, Daniel - Chalon, René	non
20	Challenge – Application Smartphone pour le Challenge Centrale Lyon	EEA	Muller, Daniel - Chalon, René	non

21	Challenge – Écrans interactifs pour le Challenge Centrale Lyon	EEA	Muller, Daniel - Chalon, René	non
22	Challenge – Organisation des navettes pour le Challenge Centrale Lyon	EEA	Muller, Daniel - Chalon, René	non
23	Conception et impression 3D d'une vanne pulsante	MFAE	Trébinjac, Isabelle - Duquesne, Pierre	non
24	Etude du bruit dans une cantine scolaire	MFAE	Roland, Pierre - Clair, Vincent	non
25	The salt oscillator	MFAE	Perkins, Richard	non
26	Développement d'un site vitrine pour la section « Décibels »	MI	Dellandréa, Emmanuel - Petit, Maxime	non
27	Capture de Mouvements, Visualisation et Apprentissage Robotique	MI	Vuillemot, Romain - Petit, Maxime	non
28	Conception et réalisation d'une plateforme robotique	MI	Dellandréa, Emmanuel - Petit, Maxime	non
29	AMSO (African Mind Sports Olympiad)	MI	Dellandréa, Emmanuel	oui
30	AwaEye	MI	Dellandréa, Emmanuel	oui
31	Awalé connecté	MI	Dellandréa, Emmanuel	oui
32	Alien	MI	Michel, Philippe	non
33	Braiiiiinns	MI	Michel, Philippe	non
34	Feu	MI	Michel, Philippe	non
35	Tarot : Coopération Compétition	MI	Michel, Philippe	non
36	Beyond Reality	MI	Chalon, René - Muller, Daniel	non
37	Next-Nextcloud	MI	Chalon, René - Muller, Daniel	non
38	Mobee'City	MSGMGC	Jézéquel, Louis	non
39	La transition énergétique en France : quel taux de retour énergétique et quelle contribution en terme d'impact sur les ressources naturelles ?	MSGMGC	Brun, Pierre	non
40	Murs de Soutènement en Pierre Sèche (MSPS)	MSGMGC	Savalle, Nathanaël - Vincens, Eric	oui
41	Fusée Hermès III : Séparateur Inter-Etages (SSIE)	MSGMGC	Chouvion, Benjamin	non

42	Fusée Hermès III : Structure	MSGMGC	Chouvion, Benjamin - Gillot, Frédéric	non
43	Fusée hermès III : Système de récupération sans parachute	MSGMGC	Gillot, Frédéric - Chouvion, Benjamin	non
44	VéloSoft	MSGMGC	Gallitre, Laurence - Rieger, Romain	non
45	Démonstrateur d'une boîte de vitesse TOYOTA Hybrid	MSGMGC	Janolin, Christophe	non
46	Conception, réalisation et distribution d'un kit d'assistance au pédalage d'un vélo	MSGMGC	Janolin, Christophe	non
47	Reproduction de la catastrophe du barrage du VAJONT. Simulation à taille réduite et numérique. Fiabilisation et amélioration de la maquette	MSGMGC	Janolin, Christophe - Corre Christophe	non
48	Système dronastique de largage des bio-contrôles et trichogrammes sur les parcelles de maïs	MSGMGC	Vayssac, Philippe - Serraféro, Patrick - Jaeger, Pierre-Louis	oui
49	Robot WeedsRobot1 destructeur de mauvaises herbes	MSGMGC	Vayssac, Philippe - Serraféro, Patrick - Blanc, Laurent	oui
50	Lumières dans la nuit. (Technologie des lampes à huiles archéologiques)	MSGMGC	Houx, Bertrand - Perret-Liaudet Joël	non
51	Application Machine Learning au domaine de la santé	MSGMGC	Hoc, Thierry - Nouguier, Cécile	non
52	Conception et fabrication d'un dispositif pour l'étude de l'effet de l'angle d'impact lors du grenailage ultrasonore	MSGMGC	Hoc, Thierry - Nouguier, Cécile	non
53	Tissus biologiques poreux ou visqueux : un problème d'espace et de temps ?	MSGMGC	Hoc, Thierry - Nouguier, Cécile	non
54	Application connectée pour l'ostéoporose	MSGMGC	Hoc, Thierry - Nouguier, Cécile	non
55	Objet multimédia didactique de vulgarisation des pathologies et/ou réparation osseuses	MSGMGC	Hoc, Thierry - Nouguier, Cécile	non
56	Un Lab'Show embarqué pour le LTDS	MSGMGC	Perret-Liaudet, Joël - Gallitre, Laurence - Durand, Thibaut	non
57	Textiles Intelligents pour l'activité sportive : projet Sciences 2024	MSGMGC	Collet, Manuel	non
58	Développement d'un capteur d'étirement pour l'étude des troubles musculo-squelettiques	MSGMGC	Ingargiola, Jean-Marc - Blanc, Laurent	oui
59	Partageons nos savoirs ! Création d'une BD de valorisation des travaux de l'ECL en archéologie	MSGMGC	Giraud-Mainand, Catherine - Perret-Liaudet, Joël	non
60	Archéologie expérimentale. Marmorea serrae	MSGMGC	Houx, Bertrand - Perret-Liaudet Joël	non
61	Evaluation d'une solution de CAO en ligne : OnShape	MSGMGC	Constant, Damien	non
62	Développement d'une « trottinette-caddie »	MSGMGC	Constant, Damien - Neagoe, Marian Bogdan	non

63	EPSA – Conception, réalisation et mise au point de la Motorisation Thermique d'un véhicule de compétition du Formula Student	MSGMGC	Serrafero, Patrick - Guérout, Romain - Vignon, Jean-Marc	non
64	EPSA – Conception et réalisation de la Liaison au Sol d'un véhicule de compétition du Formula Student	MSGMGC	Serrafero, Patrick - Beauvir, Laurent - Houx, Bertrand	non
65	EPSA – Conception et réalisation du châssis équipé aérodynamique d'un véhicule de compétition du Formula Student	MSGMGC	Serrafero, Patrick - Charaudeau, Simon - Janolin, Christophe	non
66	EPSA – Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student	MSGMGC	Serrafero, Patrick - Jaeger, Pierre-Louis - Navarro, David	non
67	Modélisation numérique et création d'une interface graphique du jeu Pandémie	MSGMGC	Chouvion, Benjamin	non
68	Mousses Solides	MSGMGC	Ichchou, Mohamed - Droz, Christophe - Bareille, Olivier	non
69	Production d'énergie électrique dans une station d'épuration à partir d'un réseau de Piles à Combustible Microbiennes	STMS	Haddour, Naoufel - Ondel, Olivier (Lyon 1)	non
70	Alimentation électrique autonome de capteurs dans les bassins de l'aquarium de Lyon à partir de piles à combustible microbiennes	STMS	Haddour, Naoufel - Ondel, Olivier (Lyon 1)	non
71	Etude sensorielle d'un acte médical (pose d'un cathéter) : du ressenti à la formalisation de l'acte dans un contexte d'apprentissage	STMS	Benayoun, Stéphane - Torossian, Kevin	non
72	Etude tribologique du fartage des skis : de nouvelles solutions pour les athlètes de haut niveau	STMS	Benayoun, Stéphane - Larochette, Mathieu	non
73	« Fab Lab & Nano ». FabLab pour la mise en valeur de recherches en nanotechnologies à l'INL. Prototypage et médiation pour rendre « visible » le monde nano à	STMS	Cloarec, Jean-Pierre - Leclercq, Jean-Louis - Marandin, Clarisse - Dubos, Arnaud	oui
74	Elaboration de surfaces modèles bio-inspirées par réplication PDMS pour l'obtention de propriétés super-hydrophobes et super-oléophobes	STMS	Valette, Stéphane - Legrand, Quentin	non
75	Facilacomposter : composteur solaire et connecté	STMS	Vargiolu, Roberto	oui
76	LVGVVDVNO : création d'un site de vente de souvenirs Lyonnais en chocolat(s)	STMS	Vargiolu, Roberto	oui
77	Sciences 2024 - Projet 1 - Optimisation des pneus de fauteuils handisport	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + 1 autre tuteur à déterminer	oui
78	Sciences 2024 - Projet 2 - Instrumentation d'une prothèse pour le saut en longueur	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + 1 autre tuteur à déterminer	oui
79	Sciences 2024 - Projet 3 - Mesure du vent sur un pas de tir à partir du mouvement des fanions	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + 1 autre tuteur à déterminer	oui
80	Sciences 2024 - Projet 4 - Optimisation du choix de raideur d'un arc	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + 1 autre tuteur à déterminer	oui
81	Sciences 2024 - Projet 5 - Etude des picots de revêtement de raquettes de tennis de table	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + 1 autre tuteur à déterminer	oui
82	Sciences 2024 - Projet 6 - Amélioration de l'aérodynamisme d'un bateau d'aviron	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + Corre, Christophe	oui
83	Sciences 2024 - Projet 7 - Caractérisation de la glisse d'un bateau d'aviron	STMS	Mazuyer, Denis ou Loubet, Jean-Luc + Perkins, Richard	oui

84	Grow It Yourself Hydroponics – Meuble d'hydroponie autonome	STMS	Botella, Claude - Vilquin, Bertrand - Marchand, Cédric	oui
85	Les petits papiers « polycell » : emballages de confiserie anti-adhérents et écologiques	STMS	Gallitre, Laurence - Salvia, Michelle	non
86	Avec les habitants, déployez l'économie circulaire dans le quartier de Perrache-Confluences	CLES	Giraud-Mainand, Catherine - Poussielgue, Sébastien	oui
87	Création d'entreprise (1)	CLES	Sylvie Mira Bonnardel	oui
88	Création d'entreprise (2)	CLES	Sylvie Mira Bonnardel	oui
89	Création d'entreprise (3)	CLES	Meyer, Carole	oui
90	Dead Newton	EEA	Blanco, Eric - Fabrègue, Olivier	non
91	Evaluation des techniques de champs électromagnétiques pulsés sur les systèmes biologiques (cellules ... corps humain) : arnaque ou	EEA	Vollaire, Christian - Franqueville, Laure	non
92	FAMAE Water Challenge 2019	MFAE	Perkins, Richard - Poussielgue, Sébastien	oui
93	Pertinence d'une éolienne sur le campus	MFAE	Aubert, Stéphane	non
94	Institut Paul Bocuse - Collecte et classification de recettes de cuisine	MI	Vuillemot, Romain	non
95	Prédiction de résultats sportifs	MI	Vuillemot, Romain	non
96	Mise en place d'une micro-brasserie	STMS	Marchand, Cédric - Vilquin, Bertrand	oui
97	Objectif zéro bouteilles en plastiques et consommation d'eau minimale au Challenge Centrale Lyon	STMS	Giraud-Mainand, Catherine - Salvia, Michelle	non
98	Hippo roller's map	MI	Chalon, René - Muller, Daniel	non

ATTENTION : sur fond gris figurent les PE proposés en dernière minute, leur numéro ne suit pas l'ordre d'affectation dans les départements

Titre du projet : Etat des lieux et analyse des pratiques sportives féminines dans l'enseignement supérieur

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaires :

- Bureau des Sports (BDS) de l'Union Sportive des Elèves de l'Ecole Centrale de Lyon.
- Groupe Activités Physiques et Sportives de la Conférence des Grandes Ecoles.

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipes d'enseignements : EE Sciences Humaines et Sociales et EE Sport

Tuteur(s) :

Jean Cotinaud, enseignant en éducation physique et sportive, Bat M15 (gymnase), jean.cotinaud@ec-lyon.fr, 50 %

Nicolas Hourcade, enseignant en sciences sociales, Bat D5 1^{er} étage, nicolas.hourcade@ec-lyon.fr, 50 %

Position du problème :

Ces dernières années, les enseignants d'éducation physique et sportive en fonction dans l'enseignement supérieur constatent une forte évolution de la demande des **jeunes femmes** concernant leurs choix de pratique sportive.

L'objectif de ce projet d'études est de dresser un état des lieux des pratiques sportives féminines dans l'enseignement supérieur. Quelles sont les APS (activités physiques et sportives) les plus pratiquées ? Quelles sont les évolutions sur les dernières années ? Quelles sont les motivations des jeunes femmes pour s'engager dans telle ou telle activité sportive ? Trouvent-elles dans leur établissement des APS qui les intéressent ? Si oui, peuvent-elles pratiquer l'APS de leur choix ?

Pour cela, le projet d'études devra recueillir des données auprès des établissements et des institutions sportives et enquêter auprès des enseignants en APS et des étudiantes (par des questionnaires et/ou des entretiens). Des compétences relationnelles pour entrer en contact avec les différents acteurs seront fondamentales.

Le rapport final devra dégager les grandes tendances et les analyser. Il s'agira également de comparer les pratiques privilégiées selon les types d'établissement et de situer les points communs, les différences et les évolutions par rapport à l'état actuel des APS hors contexte universitaire.

Ce travail pourra être utile aux enseignants de sport et aux institutions sportives du sport universitaire pour adapter l'offre de sport dans l'enseignement supérieur.

Le cadre fixé étant large, le Projet d'Etudes sera emmené à faire des choix et à établir des priorités dans les sujets à étudier.

Objectifs de réalisation :

Logiciel Rapport X **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : mieux connaître les pratiques sportives féminines et mieux adapter l'offre à la demande.

Pédagogiques : recueil d'informations selon différentes méthodes, traitement et analyse des données : apprendre à problématiser un sujet puis à construire un dispositif méthodologique pour collecter des informations de manière systématique ; apprendre à mener des entretiens avec différents types d'acteurs ; développer des contacts.

Nature principale du travail :

Réalisation d'une enquête, collecte et analyse de données.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Les tuteurs apporteront aux élèves leurs connaissances du sujet, leurs contacts dans le monde sportif universitaire et leurs compétences dans la réalisation d'une enquête.

Titre du projet : Cafés Éthique

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire éventuel : Direction ECL (Frank Debouck)

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement : EE SHS

Tuteur(s) : Laure Flandrin, PRAG SHS, 100% encadrement, laure.flandrin@ec-lyon.fr

Position du problème :

De nombreux scandales, les difficultés liées à la crise et à la mondialisation, les défis des nouvelles technologies, les difficultés pour mettre en œuvre un développement durable, doivent susciter une réflexion éthique et une prise de responsabilité des ingénieurs. L'Ecole Centrale de Lyon a conscience de sa responsabilité en tant qu'école pour former les futurs ingénieurs aux enjeux éthiques de leurs métiers. La direction a décidé de créer des lieux de rencontre, de discussion et d'analyse de ces enjeux librement proposés aux élèves, enseignants, chercheurs et personnels de l'ECL.

Cahier des charges : Concevoir, organiser, animer des cafés d'éthique à l'ECL. Concevoir et entretenir un espace web sur le site de l'ECL.

But : Créer un espace de réflexion et de discussion sur les enjeux éthiques des métiers de l'ingénieur aujourd'hui entre élèves, personnels, enseignants-chercheurs, industriels, etc.

Méthode : Inviter une fois par mois 2 conférenciers sur un thème. 15mn d'exposé chacun, un temps de question et discussion. 1h au total.

Thématiques envisagées : Quelle formation éthique pour les ingénieurs ? Ingénieur citoyen : dilemmes et défis. Etude de pratiques d'entreprises (chartes, whistleblowing, etc.). Réflexions sur l'idée de développement, crise et rôle des sciences et technologies. Finance, éthique des affaires. Gouvernance sur les choix de société innovants. Implications éthiques des nouvelles technologies. Bioéthique.

Objectifs de réalisation : Événements organisés sur le campus : 6 Cafés Éthique.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques : Construire une réflexion et une série de cafés éthique en partant du point de vue des élèves futurs ingénieurs.

Généraux : Participer à la construction du projet de formation de l'ECL sous une forme pédagogique innovante. Participer à la réflexion et à la prise de conscience des enjeux éthiques de l'action des ingénieurs.

Pédagogiques : Se former en éthique et plus généralement en SHS. Concevoir un projet. Organiser des événements.

Nature principale du travail :

Conception d'un cycle de conférences sous forme de cafés-débats.

Mise en œuvre et capitalisation des actions menées.

Communication (site web, reporting auprès de la Direction).

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Budget PE + Rallonge budgétaire de la Direction.

Titre du projet : InnovéCo.

Projet d'entrepreneuriat social autour d'ateliers au FabLab rassemblant des Centraliens et des jeunes de quartiers défavorisés.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Enactus Centrale Lyon

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement : SHS-EG

Tuteur(s) :

POUSSIELGUE Sébastien, designer, co-responsable du FabLab de l'ECL, H9, sebastien.poussielgue@ec-lyon.fr, 50 %

HOURCADE Nicolas, enseignant en sociologie, D5 premier étage, nicolas.hourcade@ec-lyon.fr, 50 %

Commanditaire : Enactus Centrale Lyon

Ce PE est commandité par l'association Enactus Centrale Lyon (<http://enactus-ecl.fr/>) qui a pour but d'inciter les Centraliens à réaliser des projets d'entrepreneuriat social. Elle est affiliée à l'ONG Enactus, créée aux Etats-Unis en 1975 et soutenue par de grandes entreprises. La branche française d'Enactus, qui dispose d'un bureau à Lyon, accompagne chaque projet. Des événements locaux sont organisés par l'antenne lyonnaise pour que les projets étudiants bénéficient de retours de professionnels. Certains projets peuvent également s'inscrire à la compétition nationale annuelle d'Enactus, qui récompense les projets les plus innovants ou aboutis et fournit des conseils à tous les participants. L'objectif est que les meilleurs projets puissent déboucher sur une création d'entreprise.

Le contexte :

Ce PE fait suite au travail réalisé par deux autres PE ces deux dernières années.

En 2016-2017, un premier groupe a choisi de travailler sur certaines fractures sociales de la ville d'Ecully. Alors que la commune est globalement riche, les quartiers des Sources et du Pérolier sont isolés et défavorisés. Situés près de l'A6 et du quartier lyonnais de la Duchère, ils comprennent de nombreux logements sociaux. Beaucoup de jeunes y sont en décrochage scolaire et ont des difficultés à trouver un emploi. Après avoir enquêté auprès des jeunes et des centres sociaux de ces quartiers, le PE a proposé d'organiser au FabLab de l'ECL des ateliers rassemblant des élèves ingénieurs et des jeunes des quartiers des Sources, du Pérolier et de la Duchère.

En 2017-2018, un deuxième groupe a développé ce concept et créé le projet « InnovéCo » (<https://www.facebook.com/InnoVeCoECL/>). Après de nouveaux échanges approfondis avec les jeunes et les acteurs locaux, il a rassemblé pendant deux mois le mercredi après-midi les élèves du PE et une demi-douzaine de jeunes des quartiers cibles autour d'un thème : le sport en miniature. Les participants, répartis en deux groupes, ont appris à se servir des machines du FabLab, puis choisi, conçu et réalisé un objet. Ils ont construit un flipper et une table de ping-pong et ont reçu un prix de la part d'une entreprise partenaire (le groupe Seb).

Ainsi, l'objectif d'InnovéCo est de faire acquérir des compétences aux jeunes de ces quartiers et de créer une expérience de mixité sociale avec les étudiants du Campus Lyon Ouest. La participation à des ateliers de construction au FabLab leur permet de découvrir un domaine d'activité nouveau et une population voisine qu'ils connaissent mal. Ces compétences techniques et sociales doivent favoriser l'insertion socio-professionnelle des jeunes des quartiers défavorisés.

Les objectifs du PE 2018-2019 :

L'objectif du PE de cette année est de développer et renforcer le projet InnovéCo en se l'appropriant. Si certains aspects du projet sont fixés, de nombreux autres sont emmenés à évoluer et dépendront donc des choix de l'équipe 2018-2019.

Le cadre du FabLab devra être conservé. Les relations créées depuis deux ans avec les centres sociaux, les jeunes des quartiers cibles et les entreprises partenaires devront être entretenues.

Il est attendu du PE de cette année de : pérenniser le projet et de fixer les conditions de son développement futur en approfondissant le modèle économique ; renforcer l'intégration du projet au FabLab ; mobiliser plus de jeunes des quartiers cibles (ce qui est une tâche difficile) mais aussi plus de Centraliens (à part les élèves des PE, très peu d'élèves-ingénieurs se sont mobilisés sur ce projet) et plus d'entreprises ; développer la communication autour d'InnovéCo.

Le nouveau groupe aura ainsi carte blanche pour décider notamment : de la nature et du format exacts des ateliers ; des contours précis de la population cible ; des partenariats avec les entreprises ; des modes de communication ; du modèle économique futur...

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport X **objet** événement organisé sur le campus X autre type d'événement X

Définition du concept et réalisation d'actions concrètes à l'ECL et éventuellement en dehors (présentation du projet lors des événements locaux Enactus et éventuellement lors de la compétition nationale).

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Favoriser les rencontres entre des populations voisines, permettre un apprentissage mutuel, renforcer les compétences des participants.
- Organisation et gestion d'un projet et d'un événement à vocation sociale : esprit d'entreprendre, créativité, logistique, communication, budget, relations avec des partenaires variés...

Nature principale du travail :

Conception et réalisation d'ateliers au FabLab impliquant des jeunes des Sources, du Pérollier et/ou de la Duchère et des Centraliens.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Accompagnement du projet par les tuteurs ECL, les responsables du FabLab, les représentants d'Enactus à Lyon et l'association Enactus Centrale Lyon.

Titre du projet : Finance de marché, trading sur données à très haute fréquence

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif
Département : C.L.E.S.

Equipe d'enseignement : Sciences Economiques et de Management (SEM)

Tuteur(s) : Christian de Peretti, Maître de conférences en économie, habilité à diriger des recherches 1^{er} étage du Bâtiment D5, christian.de-peretti@ec-lyon.fr, 100 % d'encadrement.

Contexte : Ce projet s'inscrit dans le domaine de la finance quantitative de marché. Les méthodes historiques de gestion de portefeuilles s'appliquent sur des données journalières ou à fréquence plus basse, alors que le *trading* à haute fréquence se développe de plus en plus. Il y a trois ans, une base de données à très haute fréquence très riche (prix, moment de transaction, volumes, ordres) a été achetée par le département C.L.E.S. pour les projets pédagogiques.

Exposé de la problématique et de son enjeu : A fréquence journalière (ou plus basse), les marchés sont proches de l'efficience, et il y a très peu d'opportunités de gain (efficience informationnelle des marchés). La gestion de portefeuilles consiste plutôt à stabiliser le risque que de faire des prévisions. Ainsi, dans ce projet, l'objectif est plutôt de détecter des inefficiences de marché et d'en profiter pour faire des prévisions et ainsi des gains.

Méthodologie : Il y a un très grand nombre de données (big data), et nous sommes confrontés au problème de data mining. Les élèves ayant travaillé sur ce projet précédemment (PE et PAR) n'ont considéré que les séries des prix, ce qui est déjà un travail important. Nous avons utilisé les modèles suivants : modèles économétriques, reconnaissance de forme, et réseau de neurones artificiels. Dans ce projet, il faudrait améliorer les modèles en prenant en compte conjointement les séries des prix ET les séries des délais entre deux transactions (très informatif pour expliquer la volatilité des titres) et éventuellement les séries des volumes de transaction.

Aucun pré-requis n'est exigé (des mini-cours seront dispensés).

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**
1) Etat de la littérature 2) logiciel 3) étude de performance. Innovation possible et recommandée.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Généraux : Ce projet pourrait servir à l'ECL en termes de visibilité dans le domaine de la finance par rapport aux futurs élèves, aux firmes financières et grandes banques.
- Pédagogiques : Familiariser les élèves au monde de la finance, et aux métiers d'ingénieur financier ou de gérant de portefeuilles.

Nature principale du travail :

Assimilation de techniques financières, programmation, tests sur données financières.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Mini-cours et conseils du tuteur, rapports des PE et PAR des années précédentes, base de données.

Titre du projet : Finance de marché, évaluation des entreprises par des modèles économétriques

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif
Département : C.L.E.S.

Equipe d'enseignement : Sciences Economiques et de Management (SEM)

Tuteur(s) : Christian de Peretti, Maître de conférences en économie, habilité à diriger des recherches 1^{er} étage du Bâtiment D5, christian.de-peretti@ec-lyon.fr, 100 % d'encadrement.

Position du problème : Ce projet s'inscrit dans le domaine de la finance de marché. Il propose de s'intéresser à l'évaluation des entreprises pour en déterminer leur valeur boursière et par conséquent si l'action cotée en bourse est sous ou surévaluée dans l'objectif de vendre ou d'acheter le titre.

Exposé de la problématique et de son enjeu : Dans un précédent PE, les élèves se sont intéressés aux méthodes classiques : 1) Les méthodes patrimoniales d'évaluation des entreprises (actif net comptable, actif net comptable réévalué ou corrigé). 2) Les méthodes des comparaisons de ratios (*Price Earning Ratio*, etc.). 3) Les méthodes d'évaluation par actualisation des flux de capitaux futurs (*Dividend Discount Model*, modèle de Gordon-Shapiro). Ces méthodes simples sont utiles pour repérer les entreprises potentiellement sur/sous-cotées, mais elles sont trop grossières pour fournir un prix assez précis. Dans ce PE, les élèves pourront compléter ces méthodes par des méthodes d'évaluation basées sur des modèles économétriques simples qui permettraient de prévoir le cours du titre en fonction de divers variables économiques, financières et comptables (voir modèle par Arbitrage Theory Pricing). Remarque : l'observation des offres publiques d'achat (OPA) pourra être utile pour révéler la valeur cachée des entreprises.

Originalité du projet : Les premières méthodes sont plutôt utilisées en audit et en analyse financière, les secondes en gestion de portefeuilles. Il serait intéressant de les confronter voir même de les combiner pour obtenir de meilleures évaluations.

Aucun pré-requis n'est exigé (des mini-cours seront dispensés) : toutes ces méthodes sont assez simples pour être abordées par des élèves de 1A tout en étant largement utilisées par les professionnels de la finance.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**
1) Etat de la littérature 2) logiciel 3) étude de performance. Innovation possible.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Généraux : Ce projet pourrait servir à l'ECL en termes de visibilité dans le domaine de la finance par rapport aux futurs élèves, aux firmes financières et grandes banques.
- Pédagogiques : Familiariser les élèves au monde de la finance, et aux métiers d'ingénieur financier ou de gérant de portefeuilles.

Nature principale du travail :

Assimilation de techniques financières, programmation, tests sur données financières.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Mini-cours et conseils du tuteur, rapports des PE et PAR des années précédentes, (les données sont disponibles gratuitement sur internet).

Titre du projet : Finance de marché, outils de scoring et de screening d'entreprises

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif
Département : C.L.E.S.

Equipe d'enseignement : Sciences Economiques et de Management (SEM)

Tuteur(s) : Christian de Peretti, Maître de conférences en économie, habilité à diriger des recherches 1^{er} étage du Bâtiment D5, christian.de-peretti@ec-lyon.fr, 100 % d'encadrement.

Position du problème : Ce projet s'inscrit dans le domaine de la finance de marché, et plus particulièrement dans la gestion de portefeuille. Les années précédentes, des projets d'études ont été effectués sur des techniques de gestion de portefeuilles. Mais beaucoup de ces stratégies nécessitent un signal d'investissement. La construction de ces signaux se fait à l'aide de fonctions de score.

Exposé de la problématique et de son enjeu : Les méthodes classiques d'évaluation des titres financières fournissent déjà des scores utiles comme premiers indicateurs : 1) Les méthodes patrimoniales d'évaluation des entreprises (actif net comptable, actif net comptable réévalué ou corrigé). 2) Les méthodes des comparaisons de ratios (*Price Earning Ratio*, etc.). 3) Les méthodes d'évaluation par actualisation des flux de capitaux futurs (*Dividend Discount Model*, modèle de Gordon-Shapiro). Ces méthodes simples sont utiles pour repérer les entreprises potentiellement sur/sous-cotées, mais elles sont trop grossières pour fournir une réelle aide à la décision d'achat ou de vente. Dans ce PE, les élèves pourront mettre en œuvre des méthodes de scoring plus sophistiquées (méthode des rangs, méthodes des probabilités, z-scores) et des méthodes de screening prenant en compte un nombre plus important d'information (valeur des capitaux, valeur de marché, EBITDA, dividendes, momentum etc.).

Originalité du projet : Ces méthodes sont classiques, mais des innovations sont possibles par exemple en appliquant des méthodes de *data mining* utilisées dans la cadre des big data ou encore en incluant des informations innovantes telles que des indicateurs de sentiments de marché (euphorie, déception...) ou les indicateurs d'activités (requêtes concernant tel ou tel titre) fournis par Google.

Aucun pré-requis n'est exigé (des mini-cours seront dispensés) : toutes ces méthodes sont assez simples pour être abordées par des élèves de 1A tout en étant largement utilisées par les professionnels de la finance.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**
1) Etat de la littérature 2) logiciel 3) étude de performance. Innovation possible.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Généraux : Ce projet pourrait servir à l'ECL en termes de visibilité dans le domaine de la finance par rapport aux futurs élèves, aux firmes financières et grandes banques.
- Pédagogiques : Familiariser les élèves au monde de la finance, et aux métiers d'ingénieur financier ou de gérant de portefeuilles.

Nature principale du travail :

Assimilation de techniques financières, programmation, tests sur données financières.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Mini-cours et conseils du tuteur, rapports des PE et PAR des années précédentes, (les données sont disponibles gratuitement sur internet).

Titre du projet: Évaluer l'obsolescence programmée d'un objet électronique de grande consommation

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel : Association *Halte à l'Obsolescence Programmée* (HOP), un référent HOP accompagnera les élèves au cours du projet.

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement : Sciences Humaines et Sociales

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur en philosophie, Vincent BEAUBOIS, CLES (bât. D5), vincent.beaubois@ec-lyon.fr, 100% de l'encadrement à l'ECL.

Position du problème :

L'« obsolescence programmée » désigne l'action visant à réduire délibérément la durée de vie d'un produit pour augmenter son taux de remplacement. Cette obsolescence peut passer par l'inclusion d'un dispositif plus fragile dans la structure d'un objet, par sa non-réparabilité, par la non disponibilité de pièces détachées, etc. L'association *Halte à l'Obsolescence Programmée*, créée en 2015, lutte activement contre cette pratique, notamment par les procès médiatisés intentés contre Epson et Apple. L'enjeu est écologique et politique : l'obsolescence programmée est notamment l'une des causes de la production exponentielle de déchets électroniques (*e-waste*) participant de la pollution massive de l'environnement, de la dépréciation des ressources naturelles (notamment des terres rares) et de conflits géopolitiques liés à l'exploitation de ces minerais. Mais l'enjeu de cette association est également *technique* : pour comprendre et documenter comment ce processus se met en place, il faut parvenir à évaluer le degré d'obsolescence que présente les biens que nous consommons. Ce projet s'inscrit dans cette démarche : l'enjeu est d'analyser les implications économiques, techniques, écologiques et législatives d'un produit électronique (ordinateur portable, bouilloire, etc.) afin d'en dresser un bilan du point de vue de son obsolescence.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur campus** **autre type d'événement**

Après avoir choisi l'objet étudié, le projet va se dérouler en trois temps :

- 1/ Documenter le produit en question sur les plans législatif (normes, directives, ...), économique (volume, qui distribue le produit, ...) et écologique (coût écologique, réparabilité, ...).
- 2/ Aller à la rencontre de différents acteurs (fabricants, vendeurs, repair cafés, consommateurs, ...) pour analyser le produit d'un point de vue des usages.
- 3/ Rédaction d'un rapport pour HOP concernant l'état du produit, intégrant notamment des solutions aux problèmes d'obsolescence identifiés (être force de proposition).

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : sensibiliser à la question de l'obsolescence programmée ; approche globale d'un objet (technique, social, économique, environnemental).

Pédagogiques : mêler travail d'enquête sur le terrain et étude de synthèse ; participer à une véritable démarche critique alimentant concrètement l'action de l'association HOP.

Nature principale du travail :

Recherche documentaire, enquête sur le terrain, synthèse, propositions de conception, rédaction.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Disponibilité du tuteur pour mettre en œuvre le projet + un référent HOP suivra le projet.

Titre du projet : Conférences « PENSER DEMAIN »

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui

Commanditaire éventuel : Léa Di Fonzo de l'Université de Lyon (Beelys)

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement : EE SHS

Tuteur(s) : Laure Flandrin, PRAG SHS, 100% encadrement, laure.flandrin@ec-lyon.fr

Position du problème :

En 2011, suite à la publication d'une étude qui annonce la possible disparition d'une partie de l'humanité d'ici 2100, Cyril Dion et Mélanie Laurent sont partis avec une équipe de quatre personnes enquêter dans dix pays pour comprendre ce qui pourrait provoquer cette catastrophe et surtout comment l'éviter. Ils en ont tiré le documentaire *Demain*, sorti en 2015, dont le public et la critique ont salué l'optimisme engageant. Durant leur voyage, les documentaristes ont en effet rencontré les pionniers qui réinventent l'agriculture, l'énergie, l'économie, la démocratie et l'éducation. Le monde de demain émerge ainsi de toutes ces initiatives positives et concrètes, qui fonctionnent déjà, mises bout à bout. « Partout dans le monde, des solutions existent » : monnaies locales, jardins communautaires, entreprises coopératives, nouveaux types de gouvernance démocratique ou d'éducation bienveillante, délibérations locales, révolutions minuscules et micropolitiques qui permettent d'avancer pas à pas.

L'École Centrale de Lyon a conscience de sa responsabilité en tant qu'école pour former les futurs ingénieurs aux grands enjeux du XXI^e siècle identifiés par ce documentaire, et ambitionne de créer des lieux de rencontre, de discussion et d'analyse de ces enjeux librement proposés aux élèves, enseignants, chercheurs et personnels de l'ECL

Cahier des charges : Concevoir, organiser, animer des conférences pédagogiques à l'ECL. Concevoir et entretenir un espace web dédié sur le site de l'ECL.

But : Créer un espace de réflexion et de discussion sur les grands enjeux socio-économiques du XXI^e siècle entre élèves, personnels, enseignants-chercheurs, industriels, etc.

Méthode : Projection de l'extrait du documentaire dédié à chacun des thèmes dégagés, puis débat avec 2 conférenciers (industriel et universitaire).

Thématiques envisagées : Agriculture, Énergie, Économie, Démocratie et Éducation.

Objectifs de réalisation : Événements organisés sur le campus : 5 conférences.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques : Construire une réflexion et une série de conférences avec le documentaire *Demain* en fil rouge.

Général : Participer à la construction du projet de formation de l'ECL sous une forme pédagogique innovante. Participer à la réflexion et à la prise de conscience des enjeux socio-économiques.

Pédagogiques : Concevoir un projet. Organiser des événements. Se former en sciences sociales.

Nature principale du travail :

Conception d'un cycle de conférences sous la forme de cafés-débats.

Mise en œuvre et capitalisation des actions menées.

Communication (site web, reporting auprès de Beelys).

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Budget PE.

Titre du projet : Enactus – Favoriser le progrès par l'action entrepreneuriale

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel : Enactus Centrale Lyon

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement : SHS-EG

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Sébastien Poussielgue bat H10, sebastien.poussielgue@ec-lyon.fr
Bertrand Vilquin, bat F7, bertrand.vilquin@ec-lyon.fr

Position du problème

Enactus Centrale Lyon est d'une association qui a pour but la réalisation de projets d'entrepreneuriat social en mobilisant le monde de l'entreprise et de l'enseignement supérieur. Elle est affiliée à l'ONG Enactus, qui a été créée aux Etats-Unis en 1975 et qui est soutenue par de grandes entreprises. Elle est aujourd'hui implantée dans **36 pays** et rassemble plus de **66 500 étudiants** de **1 600 universités et grandes écoles** dans le monde.

Equipes et projets

Les étudiants Enactus sont encadrés par des enseignants, des professionnels et l'équipe d'Enactus France. Il s'agit de **monter et réaliser projet entrepreneurial** et solidaire autour d'une idée nouvelle et innovante, d'utiliser leurs compétences d'élèves ingénieurs, de démontrer la faisabilité technique et économique du projet et de le présenter et le défendre lors de la compétition nationale qui rassemble en juin plus de 500 personnes, professionnels, enseignants, étudiants, entrepreneur... L'an dernier l'équipe Enactus Centrale Lyon est arrivée en finale de la Compétition Nationale grâce au travail effectué par les étudiants de l'école. Cette expérience unique est à la fois stimulante et enrichissante : non seulement pour les bénéficiaires du projet qui prennent confiance en eux et deviennent acteurs de leurs vies ; mais aussi pour les étudiants qui développent des qualités et des compétences humaines, managériales et entrepreneuriales leur permettant de devenir des professionnels engagés et responsables. Le projet de ce PE s'inscrit dans les **objectifs du développement durable de l'ONU** qui donnent le ton aux futurs acteurs majeurs de la société pour transformer durablement le monde dans lequel nous vivons. Ces objectifs sont : pas de pauvreté, faim zéro, bonne santé et bien-être, éducation de qualité, égalité entre les sexes, eau propre et assainissement, énergie propre et un coût abordable, travail décent et croissance économique, industrie innovation et infrastructure, inégalités réduites, villes et communautés durables, consommation et production responsables, mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques, vie aquatique, vie terrestre, paix justice et institutions efficaces, et enfin partenariats pour la réalisation de ces objectifs.

Armes de ces ODD, vous aurez à trouver un projet qui réponde à un ou plusieurs d'entre eux.

Challenges et trophées

Les étudiants menant des projets dans le cadre d'Enactus France peuvent remporter des challenges qui valorisent les initiatives des étudiants dans le domaine de l'environnement ou de la conduite responsable.

En fin d'année les équipes présenteront leurs résultats sur leurs projets et leurs impacts lors de la Compétition Nationale. Des Challenges particuliers valorisent également le management d'équipe dans l'association et les projets qui se penchent sur la conduite responsable.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : les projets Enactus ont pour but de créer un impact positif sur la société et d'utiliser le levier entrepreneurial pour apporter des solutions aux enjeux contemporains.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

- Créativité, émergence d'idées en réponse à des enjeux de société
- Travail en équipe, leadership, gestion de projet, étude terrain/immersion, étude de marche, prototypage, modèle économique, maquettage technique, prise de parole en public ...

Nature principale du travail :

Faire naître une idée d'entrepreneuriat et la développer.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Ateliers et séminaires Enactus, aide du bureau de l'association Enactus Centrale Lyon et Enactus France.

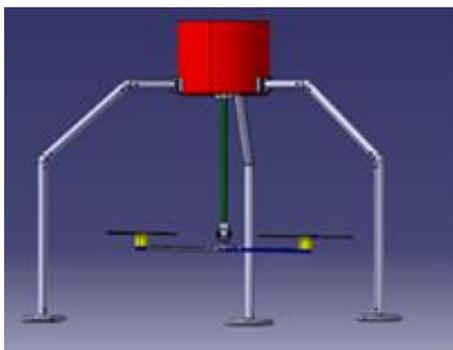
Titre du projet : Mini-Apterros – vers des fusées expérimentales réutilisables**Commanditaire éventuel :** Centrale Lyon Cosmos, projet Perseus (CNES)**Rattachement administratif****Département :** MSGMGC/EEA**Equipe d'enseignement :** Génie mécanique/Automatique**Tuteurs :**Laurent Blanc, Enseignant-chercheur, bât H10, laurent.blanc@ec-lyon.frEric Blanco, Enseignant-chercheur, bât H9, eric.blanco@ec-lyon.fr**Position du problème :**

Le projet Perseus est un projet étudiant à long terme du CNES dont l'objectif majeur est la réalisation de lanceurs pour nano satellites. A l'image des fusées « réutilisables » actuellement en cours de développement par des sociétés privées, Perseus voudrait développer un système de récupération automatique de l'étage inférieur de ses démonstrateurs. Perseus a donc lancé l'année dernière ce projet de développement dénommé « Mini-Apterros », auquel Centrale Lyon a participé et participe à nouveau cette année.

Le projet devra donc d'une part concevoir un prototype (autour d'une turbine ou d'un quadricoptère par exemple) capable de simuler ce retour au sol d'un étage de fusée. En se basant sur l'architecture globale définie l'année passée, il s'agit de choisir les meilleurs moyens mécaniques pour la construction du prototype.

D'autre part, il faudra mettre en place un système de commande capable de réaliser automatiquement cet atterrissage. Ce système a déjà été développé l'année dernière, il s'agit essentiellement de vérifier sa compatibilité avec les divers temps de réponse du prototype, et de tester sa robustesse face à des perturbations extérieures. Il sera en outre nécessaire de mettre à disposition de tous les résultats obtenus par l'intermédiaire de la plateforme wiki mise à disposition par le CLC.

L'équipe projet sera encadrée par le projet Perseus et développera ses travaux avec l'aide de l'association Centrale Lyon Cosmos et des anciens membres du projet.

**Objectifs de production :**Logiciel

rapport X

objet X

événement **Objectifs généraux et / ou pédagogiques :**

Généraux :

Conception et réalisation d'un système volant à atterrissage automatisé.

Pédagogiques :

Connaissance en mécanique, électronique et automatique

Nature principale du travail :

Expérimentation, conception, construction

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyens financiers, travaux de conception

Le sujet est-il largement ouvert à la reformulation par les méthodes d'innovation de type Design

Thinking ? oui non

Les tuteurs souhaitent-ils que le PE soit accompagné tout au long de l'année par un conseiller

Design Thinking spécifique ? oui non

Titre du projet : Fusée Hermès III : Electronique embarquée et données de vol**Commanditaire éventuel :** Centrale Lyon Cosmos**Rattachement administratif****Département :** EEA**Equipe d'enseignement :** Electronique**Tuteur(s) :**David Navarro, Enseignant-chercheur, bât F7, david.navarro@ec-lyon.fr**Position du problème :**

Centrale Lyon Cosmos est une association étudiante de l'Ecole Centrale de Lyon qui propose chaque année de nombreux projets d'étude aérospatiaux aux élèves de l'école. Dispositifs électroniques, conception de structure, mécanique du vol, asservissements... tous nos projets sont pluridisciplinaires et permettent à chacun de travailler sur des sujets l'intéressent.

Le but de ce projet est la conception et la construction d'une fusée expérimentale bi-étage (Fuséx) dont la particularité est la séparation en deux étages et la récupération du premier étage sans parachute. Une Fuséx est une fusée d'environ deux mètres de haut, qui doit réaliser un vol complet, du décollage à la récupération. Ce vol sera réalisé lors d'une campagne de lancement nationale appelée le C'space qui a lieu en juillet. Le projet, sous le nom de Hermès III, est un projet occupant 4 PE : L'électronique, la structure, le séparateur inter-étages et la récupération sans parachute du premier étage. La Fuséx construite devra satisfaire au cahier des charges fourni par Planète-sciences, l'association organisatrice du C'space, pour pouvoir y être lancée.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de la fusée Hermès II (ci-contre) envoyée au C'Space 2018 : **l'enjeu de ce PE** sera d'améliorer et fiabiliser l'électronique embarquée, la télémétrie et la détection d'apogée de la fusée afin de l'embarquer sur Hermès III. Il faudra pour cela travailler en étroite collaboration avec les trois autres PE impliqués dans ce projet.

Centrale Lyon Cosmos met à disposition des étudiants sa plateforme wiki contenant la plupart des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration d'une fusée expérimentale. Il sera attendu une sauvegarde des connaissances acquises au cours de l'année sur cette plateforme afin de servir aux générations futures.

**Objectifs de production :**

Logiciel rapport X objet X événement
Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

Réalisation et programmation de l'électronique pour un séquenceur et un système de télémétrie.

Pédagogiques :

Programmation en C d'une télémétrie et d'un séquenceur, réalisation de cartes électroniques (CAO)
Travail en collaboration avec d'autres groupes, sauvegarde des connaissances sur une plateforme wiki**Nature principale du travail :**

Modélisation, prototypage, simulation, conception, fabrication

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Le sujet est-il largement ouvert à la reformulation par les méthodes d'innovation de type Design Thinking ? oui non X

Les tuteurs souhaitent-ils que le PE soit accompagné tout au long de l'année par un conseiller Design Thinking spécifique ? oui non X

Titre du projet : Drone éjectable et embarqué dans une fusée expérimentale**Commanditaire éventuel :** D. Navarro / Centrale Lyon Cosmos**Rattachement administratif****Département :** EEA**Equipe d'enseignement :** Electronique**Tuteur(s) :**David Navarro, Enseignant-chercheur, bât F7, david.navarro@ec-lyon.fr**Position du problème :**

Centrale Lyon Cosmos est une association étudiante de l'Ecole Centrale de Lyon qui propose chaque année de nombreux projets d'étude aérospatiaux aux élèves de l'école.

Ce projet propose d'étudier comment embarquer un drone pliable dans une fusée expérimentale (de 2m de haut). Une fois à l'apogée, le drone sera éjecté de la fusée puis télécommandé de manière classique pour la redescente.

L'étude consiste à définir un système électronique d'éjection et de déploiement des bras du drone embarqué.

Centrale Lyon Cosmos met à disposition des étudiants sa plateforme wiki contenant la plupart des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration d'une fusée expérimentale. Il sera attendu une sauvegarde des connaissances acquises au cours de l'année sur cette plateforme afin de servir aux générations futures.

**Objectifs de production :**

Logiciel **rapport X** **objet X** **événement**
Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :
Réalisation mécanique et électronique
Sauvegarde des connaissances sur une plateforme wiki

Nature principale du travail :

Modélisation, prototypage, simulation, conception, fabrication

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel

Le sujet est-il largement ouvert à la reformulation par les méthodes d'innovation de type Design Thinking ? oui non X

Les tuteurs souhaitent-ils que le PE soit accompagné tout au long de l'année par un conseiller Design Thinking spécifique ? oui non X

PROJET D'ETUDES

Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 - Juin 2019 / Ref : EPSA5 – v2.0

Titre du projet : EPSA - Développement d'un pack de batterie haute puissance pour un véhicule de course électrique

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui

Commanditaire : Écurie Piston Sport Auto (EPSA)



Rattachement administratif :

Département : EEA / **Equipe d'enseignement :** H9

Tuteurs :

- Christian VOLLAIRE - (H9, 04 72 18 61 08, christian.vollaire@ec-lyon.fr)
- Patrick SERRAFERO - (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Pierre-Louis JAEGER - (07 77 31 71 56)

Position du problème :

L'Écurie Piston Sport Auto (EPSA) est l'écurie centralienne de compétition automobile. A ce jour, les véhicules produits utilisent un moteur thermique pour assurer leur propulsion. Afin de continuer à se développer et de participer à de nouvelles compétitions, l'EPSA souhaite concevoir d'ici 2020 des **prototypes totalement électriques**.

L'objectif de ce PE est de développer l'un des éléments clef de tout véhicule électrique : **un pack de batterie haute puissance**. Ce système énergétique doit non seulement permettre l'alimentation du véhicule, mais également respecter le règlement de la compétition internationale du Formula Student, précis et exigeant mais permettant la sécurité. De plus, ce PE sera intégré à l'écurie EPSA, et pourra donc également collaborer avec les autres sujets de PE traités par l'ensemble de l'équipe.

Les élèves-ingénieurs devront dans un premier temps identifier les tâches qu'ils pourront réaliser afin de valider la majeure partie du **règlement Batterie du Formula Student en électrique**. Ensuite, ils devront concevoir et réaliser le pack de batterie haute puissance en s'aidant des ressources mises à disposition par l'EPSA et le Département EEA.

Objectifs de réalisation : Unité de Stockage Électrique conforme au règlement FSG 2020

Nature des livrables : Logiciel + Rapport + Objet.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Prise de connaissance du problème, conception d'un cahier des charges rigoureux
- Identification des différents concepts de solutions techniques possibles
- Conception de modèles permettant la validation des diverses solutions techniques
- Conception puis réalisation du prototype 2019 de l'unité de stockage électrique

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour la travail réalisé :

CATIA, MATLAB, Ansys, EPSAbox, Github, Fablab, Plateforme H9, Plateformes EPSA

Titre du projet : Guitare-Basse Augmentée**Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?** Oui Non **Commanditaire éventuel :****Rattachement administratif****Département :** E.E.A.**Equipe d'enseignement :** ATS**Tuteur(s) :** BLANCO Eric

04 72 8 61 01

eric.blanco@ec-lyon.fr

Bât H9

% d'encadrement : 100%**Position du problème :**

Depuis plusieurs années, le développement d'une guitare-basse « augmentée » est en cours au sein du département E.E.A. L'objectif de ces travaux est de permettre à un bassiste, sans modifier son jeu, de pouvoir déclencher des effets visuels ou sonores à partir d'une note ou d'une séquence de notes particulières, ou permettre de composer et d'écrire la partition sans poser son instrument. Grâce aux nombreuses avancées obtenues l'an passé et à l'expérience accumulée, nous avons à disposition un premier prototype de manche instrumenté et une unité complète de conditionnement des signaux. Pour arriver à un prototype complet de l'instrument, on propose à un groupe motivé de continuer le processus de développement en s'appropriant tout ou partie des tâches suivantes :

- sur la base du prototype « bread-board » de l'électronique réalisé et fonctionnel, développer un prototype « circuit » et travailler sur la miniaturisation du circuit;
- sur la base des codes fonctionnelles sur PC, réaliser leurs déploiements sur une unité de traitement de type Raspberry PI en finalisant la gestion des flux entrants et sortants ;
- concevoir l'interface informatique de liaison avec des logiciels de composition utilisant le protocole MIDI pour la gestion des périphériques (Guitar Pro, TuxGuitar) ;
- concevoir une liaison corps-manche intégrant la connectique du manche.

Objectifs de réalisation :**Logiciel** **rapport** **objet** **Objectifs généraux et / ou pédagogiques :**

Au travers de ce projet, les étudiants se confronteront à la réalisation de circuits, la programmation et les contraintes du traitement temps réel. Ils se confronteront également aux différents aspects de la fabrication, avec notamment la rédaction et le respect d'un cahier des charges, de plans, la recherche et la gestion des relations entre partenaires/sous-traitants.

Nature principale du travail :

- 1- Réalisation de cartes électroniques ;
- 2- Programmation
- 3- réalisation de plans, d'un cahier des charges et potentiellement suivi de fabrication.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Prototype manche, prototype carte, composants électroniques, Matlab/Simulink

Titre du projet : Movement 2 Music

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Jean-Paul Piacentino

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : Electronique

Tuteur(s) :

Ian O'Connor

Position du problème :

Inspiré du [Theremine](#), l'un des plus anciens instruments de musique électronique inventé en 1919 par le Russe Léon Theremine, plusieurs groupes de projets d'élèves ont contribué à la conception de boîtiers électroniques numérique portables à base d'accéléromètre, capables de capter des mouvements, les interpréter et transmettre des informations à un ordinateur pour la génération d'un son. D'autres applications du domaine artistique sont possibles, comme le contrôle d'un robot ou des lumières de scène. Aujourd'hui, le prototype développé doit être amélioré et optimisé pour atteindre la jouabilité d'un véritable instrument de musique, et également interfacé vers un synthétiseur professionnel pour permettre la réalisation de concerts sur scène.

Le sujet proposé est de :

- Explorer, à base des résultats des projets précédents, la programmation du boîtier électronique afin d'optimiser sa sensibilité par rapport aux gestes
- Interfacé le boîtier électronique à un synthétiseur professionnel par les entrées standards d'un synthétiseur : Midi et VC (Voltage Control)

Objectifs de production :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus
autre type d'événement

Boîtier prototype

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- permettre à un musicien utilisant un clavier de générer une mélodie à l'aide d'un synthétiseur moderne
- permettre aux élèves de découvrir une application électronique de leurs cours et de découvrir un monde musical original
- innover dans le monde de la musique

Nature principale du travail :

Conception électronique, programmation, réalisation d'un prototype, expérimentation sur synthétiseur

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyens de l'Ecole

Un synthétiseur Prophet 12 lors de l'expérimentation

Titre du projet : Coupe de France de Robotique –
Infrastructure



Commanditaire : Association « ERACL »

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : EL, INF, ATS

Tuteur(s) :

Laurent Blanc, Bât H10 (laurent.blanc@ec-lyon.fr), 25%, Cédric Marchand, Bât F7 (cedric.marchand@ec-lyon.fr), 25%, Chalon René, Bât D5, bureau 5236, 2° étage (poste 6093, rene.chalon@ec-lyon.fr), 25%, Boutleux Emmanuel, Bât H9 (Emmanuel.Boutleux@ec-lyon.fr), 25%

Position du problème

La Coupe de France de Robotique propose chaque année une compétition où des robots doivent réaliser une tâche déterminée en un temps imparti. Le robot autonome se déplace sur un terrain de jeu, ramasse des objets et les dépose tout en évitant un robot adverse. Au-delà de ces grandes lignes, chaque année le thème de la Coupe modifie les formes, les couleurs, et les modalités de dépôt des objets.

Le robot s'adapte au thème de la Coupe 2019 grâce à sa partie dite évolutive qui est intégrée dans la base invariante du robot. Elle a pour fonctions de repérer les objets, de calculer leur emplacement sur le terrain, les saisir et les déposer dans une zone dédiée. L'objectif de ce PE est d'aider à réaliser cette partie évolutive sur les plans de la mécanique, du choix des capteurs, de sa programmation et de l'intégrer dans la base invariante. L'objectif de ce PE est d'améliorer la réalisation de ces fonctions et de développer une stratégie globale pour la compétition.

La prise en main de la robotique se fera de manière ludique en utilisant un robot LEGO Mindstorms NXT. Ce robot se déplace sur le terrain, et vous pourrez commencer la programmation des déplacements et utiliser les différents capteurs. Pour concevoir un robot adapté au thème de la Coupe 2019, vous disposerez de différentes bases : un robot LEGO, un robot Tetrix et un robot Matrix (ces 2 kits utilisent aussi la brique NXT ou EV3).

Voir la participation des équipes **ERACL** à la Coupe 2018 : <http://www.ec-lyon.fr/actualites/2018/coupe-auvergne-rhone-alpes-robotique-speedy-obelix-deuxieme-marche-du-podium>

Une attention particulière sera portée aux aspects « gestion de projet » et à la coordination entre les 2 PE liés à cette thématique. L'ensemble du projet s'inscrit dans une démarche conforme aux méthodes actuelles de Knowledge Management : gestion et transmission des connaissances.

Vu la complexité de ce projet et de ce thème, le PE pourra se prolonger en deuxième année sous forme de PAi. L'équipe pourra participer à deux coupes, et capitaliser son expérience acquise au cours de la première année.

Objectifs de production :

Logiciel **rapport** **objet** **événement**

Ce projet participera à la construction du robot. Il faudra améliorer les étapes de conception et de la fabrication du robot : mécanique avec les robots (LEGO, Tetrix et Matrix) et les programmes à développer pour la partie évolutive.

Objectifs généraux :

Ce PE aidera à pérenniser les activités de l'association « ERACL », en élaborant un processus qui sera amélioré sur plusieurs années, et en définissant une structure de base - LEGO, Tetrix et /ou Matrix.

Objectifs pédagogiques :

Les membres seront amenés à découvrir la robotique sous tous ses aspects: mécanique, informatique, électronique,... Ils utiliseront des outils informatiques aidant à la conception CATIA, à la simulation ou à la réalisation. Leur démarche s'inscrira dans l'**Ingénierie des Systèmes**. Ils travailleront également en coopération avec les autres personnes impliquées dans la robotique à l'Ecole.

Nature principale du travail : Prototypage, conception, simulation, fabrication et tests.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Les PE disposent de kits LEGO, Matrix et Tetrix, et des capteurs compatibles avec la brique NXT ou EV3. Ils ont aussi accès à une imprimante 3D. Des moyens financiers supplémentaires pourront être recherchés avec l'aide des 2A. Les logiciels utilisés sont déjà majoritairement fournis par l'ECL.

**PE 17
(EEA)**

**PROJET D'ETUDES
Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 – Juin 2019**



Titre du projet : Coupe de France de Robotique -
Optimisation des stratégies de déplacement

Commanditaire : Association « ERACL »

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : EL, INF, ATS

Tuteur(s) :

Chalon René, Bât D5, bureau 5236, 2^e étage (poste 6093, rene.chalon@ec-lyon.fr), 25%, Jaeger Pierre-Louis, Bât D5, bureau 5236, 2^e étage (poste 6125, pilou@tour-bois.com), 25%, Boutleux Emmanuel, Bât H9 (Emmanuel.Boutleux@ec-lyon.fr), 25%, Cédric Marchand, Bât F7 (cedric.marchand@ec-lyon.fr), 25%

Position du problème :

La Coupe de France de Robotique propose chaque année une compétition où des robots doivent réaliser une tâche déterminée en un temps imparti. Le robot autonome se déplace sur un terrain de jeu, ramasse des objets et les dépose tout en évitant un robot adverse. Au-delà de ces grandes lignes, chaque année le thème de la Coupe modifie les formes, les couleurs, et les modalités de dépôt des objets.

L'évolution des règles de jeu semble obliger à concevoir un nouveau robot tous les ans, mais certaines parties sont réutilisables. Elles constituent la base invariante du Robot. Ses fonctions sont d'assurer la motricité et la navigation du robot sur le terrain de jeu : connaître la position du robot, atteindre un point précis, contrôler la vitesse de déplacement, éviter le robot adverse. L'objectif de ce PE est d'améliorer la réalisation de ces fonctions et de développer une stratégie globale pour la compétition de la Coupe 2019.

La prise en main de la robotique se fera de manière ludique en utilisant un robot LEGO Mindstorms NXT. Ce robot se déplace sur le terrain, et vous pourrez commencer la programmation des déplacements et utiliser les différents capteurs. Pour concevoir un robot adapté au thème de la Coupe 2018, vous disposerez de différentes bases : un robot LEGO, un robot Tetrax et un robot Matrix (ces 2 kits utilisent aussi la brique NXT ou EV3).

Voir la participation des équipes ERACL à la Coupe 2018 : <http://www.ec-lyon.fr/actualites/2018/coupe-auvergne-rhone-alpes-robotique-speedy-obelix-deuxieme-marche-du-podium>

Une attention particulière sera portée aux aspects « gestion de projet » et à la coordination entre les 2 PE liés à cette thématique. L'ensemble du projet s'inscrit dans une démarche conforme aux méthodes actuelles de Knowledge Management : gestion et transmission des connaissances.

Vu la complexité de ce projet et de ce thème, le PE pourra se prolonger en deuxième année sous forme de PAI. L'équipe pourra participer à deux coupes, et capitaliser son expérience acquise au cours de la première année.

Objectifs de production :

Logiciel **rapport** **objet** **événement**

Ce projet participera à la construction du robot. Il faudra améliorer les étapes de conception de la programmation du robot : programmes à développer pour la Brique NXT ou EV3 : Robot C, LabVIEW et Matlab.

Objectifs généraux :

Ce PE aidera à pérenniser les activités de l'association « ERACL », en élaborant un processus qui sera amélioré sur plusieurs années, et en définissant une structure de base - LEGO, Tetrax et /ou Matrix.

Objectifs pédagogiques :

Les membres seront amenés à découvrir la robotique sous tous ses aspects : mécanique, informatique, électronique,... Ils utiliseront des outils informatiques aidant à la conception CATIA, à la simulation ou à la réalisation. Leur démarche s'inscrira dans l'**Ingénierie des Systèmes**. Ils travailleront également en coopération avec les autres personnes impliquées dans la robotique à l'Ecole.

Nature principale du travail : Prototypage, conception, simulation, fabrication et tests.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Les PE disposeront de kits LEGO, Matrix et Tetrax, et des capteurs compatibles avec la brique NXT ou EV3. Des moyens financiers supplémentaires pourront être recherchés avec l'aide des 2A. Les logiciels utilisés sont déjà majoritairement fournis par l'ECL.

Titre du projet : traitement du signal indoor et facteurs de perturbation

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non Possible x

Commanditaire éventuel : Baptiste CELLE

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : Energie électrique

Tuteur(s) : Arnaud Bréard, H9, arnaud.breard@ec-lyon.fr, 50%

Baptiste Celle, bcelle@gmail.com, 50%

Position du problème :

La problématique porte sur la localisation en intérieur permettant de déterminer la position d'une personne par triangulation. L'objectif est d'enregistrer les déplacements de la personne portant un boîtier en disposant des balises physiques dans le lieu étudié. Les données enregistrées seront utilisées à des fins d'amélioration des outils de production dans le cadre d'une démarche lean.

Une première solution technique a été mise au point, elle s'appuie sur l'Ultra Wide Band, une technologie qui permet en théorie de localiser avec une précision dite centimétrique.

A l'heure actuelle, la solution doit être perfectionnée car elle subit :

- des perturbations externes liées à l'environnement : piliers en béton, armatures métalliques, etc.
- des potentielles perturbations internes liées à une carte wifi embarquée

Un protocole de déploiement du système devra être proposé dans le but d'optimiser le positionnement des balises tout en minimisant leur nombre permettant d'assurer un suivi optimal du déplacement des différentes personnes quelques soit le milieu.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement
Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : optimisation du déploiement du système (méthode à mettre en place lors d'une intervention dans une entreprise), résolution de problème de compatibilité électromagnétique (interférences)

Pédagogiques : Techniques et systèmes micro-onde-RF, méthodes d'optimisation, méthodes d'apprentissage, expérimentales, tracé de rayon, ...

Nature principale du travail :

Expérimentation et simulation, et éventuellement de la programmation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Boitiers de localisation indoor, modules UWB

Titre du projet :

Conception et réalisation d'un boîtier intelligent pour écran d'affichage ou tableau blanc interactif.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : ITTI

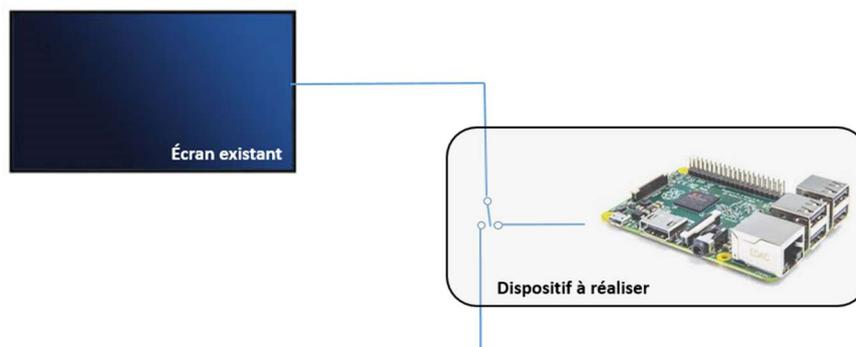
Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Daniel Muller – Daniel.muller@ec-lyon.fr – H9

René Chalon – rene.chalon@ec-lyon.fr – E6

Position du problème :

Il s'agit de concevoir, puis de réaliser un boîtier basé sur mini-PC du type Raspberry-PI, connecté au réseau, et disposant d'un navigateur Web, qui pourra servir de source vidéo pilotable et programmable pour le dispositif d'affichage auquel il sera associé.



Le dispositif réalisé se présentera sous la forme la plus intégrée possible, et ne devra pas nécessiter d'équipements supplémentaires pour être utilisé avec l'écran auquel il sera connecté, ni demander de câblage supplémentaire par rapport à ceux existants (énergie, réseau, HDMI, USB).

L'écran devra conserver son fonctionnement et sa connectivité initiale (nombre de prises). Dans l'idéal la commutation entre la source initiale de l'écran et le mini-PC du boîtier se fera via une télécommande ou via le réseau.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé à Centrale Lyon autre type d'événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Conception et réalisation d'un dispositif permettant l'utilisation d'écrans existants pour l'affichage de mires, de présentations (slideshow) automatiques ou pilotées via le réseau.

Nature principale du travail : ingénierie d'un dispositif informatique et vidéo

Titre du projet : Challenge – Application Smartphone pour le Challenge Centrale Lyon

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Association Challenge Centrale Lyon

Rattachement administratif

Département : EEA

Équipe d'enseignement : ITTI



Tuteurs :

Daniel MULLER – Bâtiment H9 – daniel.muller@ec-lyon.fr

René CHALON – Bâtiment E6 – rene.chalon@ec-lyon.fr

Position du problème : Le Challenge Centrale Lyon est le plus grand événement sportif organisé par une école d'ingénieurs en Europe. Plus de 3000 étudiants s'affrontent dans 20 sports différents le temps d'un week-end autour du campus de Centrale Lyon.

Communiquer en temps réel avec ces participants répartis sur des lieux sportifs différents représente une problématique de taille pour l'équipe organisatrice.

L'un des outils utilisés depuis l'édition 2016 est une application smartphone. Pour la quatrième année consécutive, l'équipe organisatrice du Challenge commande le développement de celle-ci par un projet d'études.

Le framework utilisé pour coder l'application du Challenge est Ionic, il permet de développer un code multisupports exportable sur différentes plate-formes d'applications : iOS, Android... Sa prise en main est facilitée par l'usage de technologies Web comme HTML, CSS et JavaScript.

Objectifs : L'objectif de ce projet est d'apporter des améliorations à l'application smartphone existante et ainsi pouvoir proposer aux participants une meilleure expérience utilisateur pour l'édition du Challenge Centrale Lyon 2019.

Objectifs de réalisation :

Logiciel - Les élèves devront fournir une application smartphone fonctionnelle et téléchargeable sur les plateformes iOS et Android.

Objectifs généraux et/ou pédagogiques :

Le PE demandera aux élèves de faire preuve d'imagination, de créativité et d'un fort esprit d'apprentissage des technologies existantes. Ils développeront ainsi de solides compétences techniques en informatique ainsi que managériales grâce à la gestion des différents acteurs impliqués dans le fonctionnement de cette application.

Nature principale du travail : codage, amélioration, communication, rédaction d'un manuel d'utilisation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Deux membres de l'équipe actuelle du Challenge accompagneront l'équipe tout au long du projet ; fourniture d'un cahier des charges détaillé, explication du travail réalisé les années précédentes, réponses aux demandes d'informations, suivis, conseils...

Titre du projet : Challenge – Écrans interactifs pour le Challenge Centrale Lyon

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Association Challenge Centrale Lyon



Rattachement administratif

Département : EEA

Équipe d'enseignement : ITTI

Tuteurs :

Daniel MULLER – Bâtiment H9 – daniel.muller@ec-lyon.fr

René CHALON – Bâtiment E6 – rene.chalon@ec-lyon.fr

Position du problème : Le Challenge est l'événement sportif attendu par toutes les écoles d'ingénieurs de France. Il est donc logique que le Challenge ait à sa disposition le plus grand nombre de moyens de communication possible afin d'atteindre les 3000 participants.

Le Challenge doit disposer d'outils techniques et digitaux clairs et fiables auxquels tout observateur extérieur peut se référer pour obtenir les informations qu'il désire. Actuellement, le site internet et l'application smartphone possèdent un rôle complémentaire pour remplir cet objectif. En effet la majorité des participants visitent le site internet avant d'arriver sur le campus puis privilégient l'application une fois sur place.

Désormais les participants vont pouvoir compter sur un outil encore plus accessible et facile d'« utilisation » que l'application : des écrans interactifs.

Objectifs : L'objectif de ce projet est de parvenir à fournir à l'équipe du Challenge une interface claire et compréhensible sur laquelle un maximum d'informations utiles sont présentes et modifiables en temps réel. L'édition du Challenge Centrale Lyon 2019 proposera ainsi au travers d'écrans interactifs un contenu dynamique et mis à jour à ses participants. On pourra se baser sur le travail qui a déjà pu être réalisé pour l'édition du Challenge 2018.

Objectifs de réalisation :

Logiciel - Les élèves devront permettre l'affichage clair et harmonieux d'un contenu interactif et mis à jour en temps réel.

Objectifs généraux et/ou pédagogiques :

Le PE demandera aux élèves de faire preuve d'imagination, de créativité et d'un fort esprit d'apprentissage des technologies existantes. Ils développeront ainsi de solides compétences techniques en informatique ainsi que managériales grâce à la gestion des différents acteurs impliqués dans l'organisation du Challenge.

Nature principale du travail : codage, amélioration, communication, rédaction d'un manuel d'utilisation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Deux membres de l'équipe actuelle du Challenge accompagneront l'équipe tout au long du projet ; fourniture d'un cahier des charges détaillé, explication du travail réalisé l'année passée, réponses aux demandes d'informations, suivis, conseils...

Titre du projet : Challenge – Organisation des navettes pour le Challenge Centrale Lyon

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Association Challenge Centrale Lyon

Rattachement administratif

Département : EEA

Équipe d'enseignement : ITTI



Tuteurs :

Daniel MULLER – Bâtiment H9 – daniel.muller@ec-lyon.fr

René CHALON – Bâtiment E6 – rene.chalon@ec-lyon.fr

Position du problème : Le Challenge Centrale Lyon est le plus grand événement sportif organisé par une école d'ingénieurs en Europe. Lors de cette compétition, plus de 3000 étudiants sont présents sur le campus de l'École Centrale de Lyon le temps d'un week-end, pour s'affronter dans 20 sports différents.

Ainsi organiser un événement qui rassemble plus de 3000 participants répartis sur des lieux sportifs différents demande une très bonne gestion du flux de participants. Celui-ci est effectué par l'utilisation de navettes permettant le transport tout au long du week-end des participants sur les lieux des épreuves sportives.

Chaque année, l'événement cherche à s'améliorer ; c'est pour cela que le Challenge doit disposer d'outils techniques et digitaux clairs, fiables, performants et innovants.

Objectifs : L'objectif du projet s'inscrit parfaitement dans ce contexte puisqu'il s'agit de fournir un outil de planification et d'organisation des navettes qui permettra d'optimiser les déplacements des participants vers les lieux de compétitions lors de l'édition du Challenge Centrale Lyon 2019. On pourra se baser sur le travail qui a déjà pu être réalisé pour l'édition du Challenge 2018.

Objectifs de réalisation :

Logiciel - Les élèves devront fournir un outil permettant d'automatiser la planification des déplacements des navettes transportant les participants lors du Challenge.

Objectifs généraux et/ou pédagogiques :

Le PE demandera aux élèves de faire preuve d'imagination, de créativité et d'un fort esprit d'apprentissage des technologies existantes. Ils développeront ainsi de solides compétences techniques en informatique ainsi que managériales grâce à la gestion des différents acteurs impliqués dans l'organisation du Challenge.

Nature principale du travail : codage, amélioration, optimisation, communication, rédaction d'un manuel d'utilisation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Deux membres de l'équipe actuelle du Challenge accompagneront l'équipe tout au long du projet ; fourniture d'un cahier des charges détaillé, explication du travail réalisé l'année passée, réponses aux demandes d'informations, suivis, conseils...

Titre du projet : Conception et impression 3D d'une vanne pulsante

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Groupe de recherche Turbomachines LMFA et Safran Helicopter Engines

Rattachement administratif

Département : MFAE

Equipe d'enseignement :

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Isabelle Trébinjac, PR, I11, isabelle.trebinjac@ec-lyon.fr, 50%
Pierre Duquesne, MCF, I11, pierre.duquesne@ec-lyon.fr, 50%

Position du problème :

Un compresseur de turbomoteur d'hélicoptère est actuellement testé au LMFA. Afin de contrôler les instabilités se développant à bas débit, des zones d'écoulement à faible énergie doivent être aspirées. Ces zones sont situées dans le diffuseur aubé et sont connectées à deux circuits d'aspiration. Dans le cadre du PE, il s'agit de réaliser une vanne et son système de commande permettant d'aspirer ces 2 circuits d'air de manière alternée. Les caractéristiques attendues de l'aspiration sont son débit (~100gs/s) et sa fréquence (entre 5 et 50 Hz).

La conception de la vanne et du système de commande sera effectuée par le groupe de PE. La solution de conception sera comparée à la bibliographie et aux modèles disponibles dans le commerce. La vanne sera ensuite fabriquée en impression 3D (Fablab) et testée sur banc d'essai par les étudiants en collaboration avec le groupe de recherche.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport x objet x événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Réalisation de la vanne pulsante et de son système de commande

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Ce PE s'inscrit dans un programme de recherche européen (Clean Sky 2) dans lequel des méthodologies innovantes sont testées et évaluées.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Les élèves impliqués dans ce PE devront être force de proposition et imaginatifs tant dans les domaines de la mécanique (vanne) et que de l'électronique (système de commande).

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Conception fabrication et expérimentation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Assistance technique

Titre du projet : Etude du bruit dans une cantine scolaire

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire éventuel : Mairie de Saint-Didier au Mont d'Or

Rattachement administratif :

Département : MFAE **Equipe d'enseignement :** Acoustique

Tuteur(s) : Pierre ROLAND (Ingénieur de Recherche), Didier DRAGNA (Enseignant Chercheur), Vincent CLAIR (Enseignant Chercheur). Bâtiment KCA.

Position du problème :

Les cantines scolaires sont souvent des lieux bruyants, engendrant du stress et de la fatigue pour les usagers : élèves et encadrants. La commune de Saint-Didier au Mont d'Or, commanditaire du projet, s'intéresse à l'amélioration du confort acoustique de ses cantines scolaires, en particulier celle de l'école Saint Fortunat qui est très bruyante lors des repas des élèves.



Ce projet propose d'étudier cette cantine afin de proposer des solutions d'amélioration du confort acoustique. Le projet comporte deux volets :

1) Volet bureau d'étude :

- caractérisation expérimentale de l'acoustique de la cantine : temps de réverbération, paramètres psycho-acoustiques.
- simulation acoustique de la cantine à l'aide d'un logiciel dédié.
- propositions de solutions d'amélioration acoustique appuyées par des résultats de simulation.

2) Volet comportement/pédagogie :

- étude du comportement actuel des élèves et encadrants lors d'un repas représentatif (horaires, nombre de personnes, parcours des élèves, disposition des tables ...).
- analyse des observations réalisées lors de l'étude.
- proposition de changements d'organisation logistique.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Un rapport de projet incluant les résultats des mesures et simulations ainsi que les préconisations pour l'amélioration du confort acoustique de la cantine.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : proposer une solution acoustique au commanditaire, appuyée par des résultats de mesure et de simulation, permettant d'améliorer le confort acoustique de la cantine.

Pédagogiques :

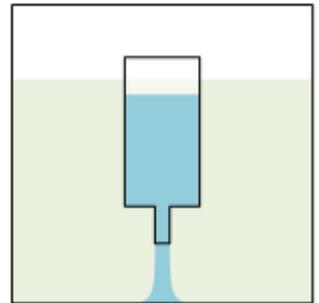
- mise en œuvre d'un protocole expérimental et utilisation d'instruments de mesure acoustique.
- utilisation d'un outil de simulation numérique, confrontation à la mesure et évaluation de solutions potentielles.
- recherche de solutions à partir d'une étude bibliographique.

Nature principale du travail : Expérimentation, simulation, recherche bibliographique.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : outils de mesure acoustique (source, microphone, enregistreur, sonomètre), logiciel de simulation d'acoustique des salles.

Titre du projet : The salt oscillator**Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?** Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.Oui Non **Commanditaire éventuel :****Rattachement administratif****Département :** MFAE**Equipe d'enseignement :** Mécanique des Fluides**Tuteur(s) :** Richard Perkins, Enseignant chercheur, 100%, LMFA bâtiment I11Richard.Perkins@ec-lyon.fr 100%**Position du problème :**

Le *Salt Oscillator* est un récipient rempli d'eau salée immergé dans une cuve remplie d'eau fraîche. Le récipient est équipé d'un tuyau au fond, par lequel l'eau salée peut sortir. En raison de la différence de densité entre les deux fluides, l'eau salée commencera à couler dans le tuyau de sortie. Après quelques instants, le sens de l'écoulement s'inverse, et de l'eau fraîche pénètre dans le récipient. Un peu plus tard le sens de l'écoulement s'inversera à nouveau, et le système se met à osciller, parfois pour des temps très longs. La fréquence d'oscillation dépendra de la différence de masse volumique entre les deux fluides, le diamètre et la longueur du tuyau de sortie, et le volume du récipient (on suppose que le volume de la cuve est suffisamment important pour ne pas influencer le comportement du système).



Les objectifs de ce projet sont :

1. Construire une installation expérimentale pour étudier ce phénomène
2. Développer l'instrumentation nécessaire pour pouvoir mesurer l'amplitude, la fréquence et la durée de l'oscillation
3. Etudier l'influence des différents paramètres sur ces quantités
4. Développer un modèle théorique pour expliquer le phénomène
5. Comparer les résultats expérimentaux avec la théorie

Objectifs de réalisation :Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement **Objectifs généraux et / ou pédagogiques :**

Généraux : Comprendre et expliquer qualitativement et quantitativement un phénomène amusant et relativement simple à observer.

Pédagogiques : Formation à la recherche scientifique et à la mécanique des fluides

Nature principale du travail :

Expérimentation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyens physiques et compétences du LMFA

Titre du projet : Développement d'un site vitrine pour la section « Décibels »

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Non

Commanditaire éventuel : AEECL – Décibels : MIRANDA Nicolas (Secrétaire Général)
BELVERGE Dorian (Trésorier du Pôle Matériel) / MER Daniel (Trésorier Général)

Rattachement administratif

Département : M.I

Equipe d'enseignement : Emmanuel DELLANDREA

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, Emmanuel DELLANDREA, E6,
emmanuel.dellandrea@ec-lyon.fr, 100% d'encadrement

Position du problème :

Décibels est la section de l'AEECL chargée d'organiser les soirées et tout autre événement susceptible d'animer la vie étudiante centralienne sur le campus et en dehors, nous avons donc à disposition du matériel de qualité ainsi qu'un savoir-faire que nous voudrions valoriser. Nous souhaiterions donc développer un site vitrine présentant nos prestations et le matériel que nous louons. L'intérêt pour nous est de créer de la visibilité, de faire rayonner l'associatif centralien au-delà des frontières d'Ecully et de devenir financièrement autonome. L'intérêt pour eux est de développer leurs connaissances en programmation web et en informatique de manière générale. Cela permettrait un meilleur suivi du site et donc un résultat proche de nos attentes initiales. Ce projet aura un impact direct sur l'associatif centralien et permettra d'améliorer les services de Décibels.

Objectifs de réalisation :

Logiciel

Précisions :

Coder un site vitrine qui suivra un cahier des charges qui sera développé ultérieurement, comprenant notamment la possibilité de modifier le site par les administrateurs, d'y ajouter des fichiers de présentation, une charte graphique complète...

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Ce site permettrait à la section Décibels de s'étendre au-delà du campus, de donner plus de prestations et d'augmenter ses entrées d'argent dans le but de réinvestir dans l'associatif centralien et le faire rayonner à l'échelle de la ville de Lyon.

Pédagogiques : Coder ce site permettra aux élèves d'apprendre à suivre un cahier des charges fixé et d'améliorer leurs compétences en programmation web et en informatique tout en participant à l'essor de l'associatif centralien.

Nature principale du travail :

Programmation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Aucun moyen ne devrait être mis, mis à part la possibilité d'héberger le site sur un serveur de Centrale. Les ordinateurs personnels des élèves devraient suffire.

Titre du projet :

Capture de Mouvements, Visualisation et Apprentissage Robotique

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Laboratoire LIRIS

Tuteur(s) :

Romain Vuillemot, 50% (romain.vuillemot@ec-lyon.fr) Site web <http://romain.vuillemot.net/>
Enseignant-chercheur en Informatique au département MI, bâtiment E6

Maxime Petit, 50% (maxime.petit@ec-lyon.fr)

Post-Doctorant en Robotique et Machine Learning au département MI, bâtiment E6

Position du problème :

L'équipe LIRIS s'est récemment doté d'une salle dédiée à la robotique (NAO, UR3) et aux technologies d'acquisitions et visualisation de données (Motion Capture, casque de réalité virtuelle, ...) dans le bâtiment D5. Partagée entre plusieurs équipes de recherche, et possédant de nombreux équipements différents, **l'objectif de ce Projet d'Etude est de participer à la mise en oeuvre de captures de mouvements pour l'apprentissage de robots.** Ce PE vous permettra de prendre en main et maîtriser des instruments scientifiques très modernes et aux applications industrielles et de recherche très importantes avec applications en Robotique, Jeux Vidéos, etc. Les mouvements capturés devront ensuite être reproduits par les robots équipant la salle grâce à des modèles d'apprentissage développés par l'équipe Imagine du LIRIS.



Figure 1: (Gauche) Exemple schématique de la démonstration de téléopération NAO+Kinect du D5. (Droite) Exemple d'utilisation d'un casque de réalité virtuelle pour visualiser et manipuler des trajectoires de mouvements acquis par motion capture

Cependant, ce PE devra tout d'abord contribuer à l'aide à l'organisation de la plateforme robotique qui vient d'être mise en place (récemment au printemps 2018, dans le bâtiment D5). Il s'agira de proposer des outils de collaboration (ex: calendrier partagés), la création et centralisation des documentations de tous les appareil et algorithme (ex: GitHub), le développement d'un site web pour promouvoir les technologies élaborées et la mise en place de démonstrations facilement exécutables. Une deuxième phase du PE sera de documenter l'usage des différents matériels de capture de données équipant la salle, ainsi que les procédures d'utilisation (prise en main, calibration, mais aussi export et analyse de données, visualisation). Enfin il sera également nécessaire de participer à la créations d'accessoires

pour les acquisitions de données (e.g. pour la manipulation de robots) ou d'environnement (e.g "décor" occultant, support pour Kinect). Pour cela il sera demandé de se rapprocher du FabLab et prendre en main les processus de fabrication (e.g. Impression 3D, découpe Laser, ..).

Une fois ces procédures et documentations sur le matériel réalisées, le PE se focalisera sur la partie acquisition de données de mouvement. En particulier, dans le cadre des collaborations actuelles entre l'ECL et l'Institut Paul Bocuse (capture de mouvement de cuisiniers), et dans le cadre de l'effort national de recherche en vue des JO 2024 (mouvements de joueurs de foot, rugby, etc.). Ces mouvements devront ensuite être appris par les robots; et il sera ensuite possible de capturer ces mouvements reproduits afin d'en valider la qualité par rapport aux mouvements originaux.

Le principal livrable de ce PE est de produire des démonstrations autour de l'acquisition de mouvement et de la robotique, lors de visites organisées dans la salle, aussi bien en interne à l'École (e.g. à d'autres départements de recherche) mais aussi aux industriels partenaires ou extérieurs à l'École.

Objectifs de réalisation :

- Aide au management (calendrier, ..) planification, maintenance, contrôles d'accès, process, calendriers partagés, ..
- Documentation des différentes technologies, outils, capteurs, machines
- Centralisation sur GitHub, formation à Git, qualité de code, ..
- Aide à achat/benchmark avant commandes (e.g. quel capteur de mouvement choisir, ..), et après commande achat de consommables (e.g. pour imprimante 3D, ..)
- Fabrication de supports pour robot, capteurs, etc. afin de faciliter les acquisitions
- Aide au calibrage des différents capteurs
- Acquisition de mouvements de cuisiniers, mouvements sportifs, etc.
- Aide à la formation autour des technos dans la salle, notamment lors de visites (Alumni, partenaires type Institut Paul Bocuse, LOU Rugby, SEB)
- Valorisation des résultats (photos, vidéos, ..) et site web pour les rendre visibles avec également mise en ligne de tutoriels ou docs <https://amigocap.github.io/>

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Le projet est très multidisciplinaires et pourra évoluer en fonction des préférences des étudiants (en se focalisant plus sur la partie informatique, mécanique ou communication des problématiques). Les étudiants seront également en mesure de se familiariser avec des technologies de pointes (Motion capture, robots, ...) qu'ils seront sûrement amené à connaître et maîtriser dans leur futur professionnel, faisant partie des techniques impliquées dans l'industrie 4.0.

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...
Conception et programmation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Titre du projet :

Conception et réalisation d'une plateforme robotique.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Laboratoire LIRIS

Tuteur(s) :

Emmanuel Dellandrea, 50% (emmanuel.dellandrea@ec-lyon.fr)

Enseignant-chercheur en Informatique au département MI, bâtiment E6

Maxime Petit, 50% (maxime.petit@ec-lyon.fr)

Post-Doctorant en Robotique et Machine Learning au département MI, bâtiment E6

Position du problème :

L'équipe LIRIS s'est récemment doté d'une salle dédiée à la robotique (robot humanoïde NAO <https://www.softbankrobotics.com/emea/fr/robots/nao>, bras robotique UR3 <https://www.universal-robots.com/fr/produits/robot-ur3/>) et aux technologies d'acquisitions et visualisation de données (Motion Capture, casque de réalité virtuelle, ...) dans le bâtiment D5. Partagée entre plusieurs équipes de recherche, et possédant de nombreux équipements différents, **l'objectif de ce Projet d'Etude est de participer à la conception et la réalisation de supports (e.g. table d'expérimentation avec repère et fixation pour caméra RGB-D) pour les capteurs et les robots afin de fournir une plateforme robotique appropriée pour des expérimentations et des démonstrations, qui seront également à réaliser dans le cadre du projet.**

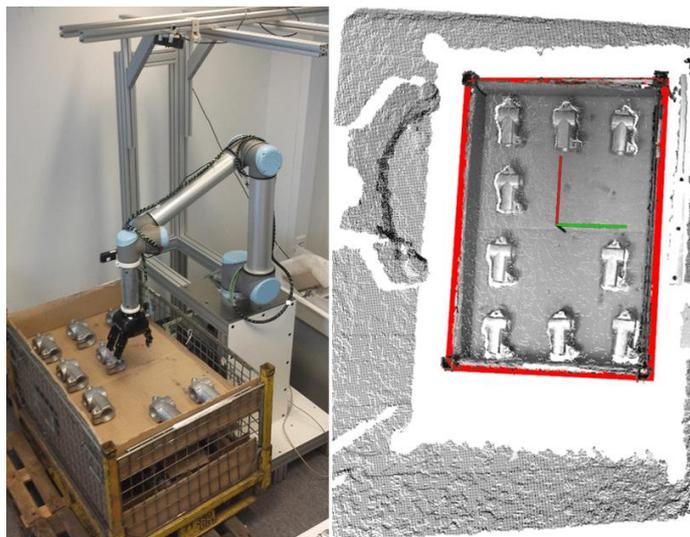


Figure 1: Exemple de setup possible pour un robot UR, avec un support pour caméra RGB-D fixe au dessus du robot.

Le sujet est assez large et nécessitera une analyse des besoins et des possibles au préalable, en pouvant se focaliser sur une direction précise en rapport avec les intérêts des étudiants. Il pourra s'agir de s'orienter sur des conceptions de mobiliers et supports physique pour les capteurs [physique/mécanique], ou encore la mise en place d'un projecteur pouvant fournir les informations des connaissances du robot (les localisations qu'il connaît, etc.) [électronique/informatique].

Objectifs de réalisation :

- Analyse des besoins et compréhension des problématiques de bases lors de l'utilisation de robots
- Priorisation du besoin
- Analyse du marché ou de solutions techniques réalisables
- Conception du support, tests avec le robot et rédaction de documentation pour la maintenance ou l'utilisation (en cas de solution utilisant de l'informatique en particulier)

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Le projet est très multidisciplinaire et pourra évoluer en fonction des préférences des étudiants (en se focalisant plus sur la partie informatique, mécanique ou électronique). Les étudiants seront également en mesure de se familiariser avec des technologies de pointes (Motion capture, robots, ...) qu'ils seront sûrement amenés à connaître et maîtriser dans leur futur professionnel, faisant partie des techniques impliquées dans l'industrie 4.0. L'objectif général est d'améliorer les expériences et les démonstrations réalisable dans la salle robotique en fournissant des supports et des outils facilitant l'utilisation, l'ergonomie ou la transmission d'information

Nature principale du travail :

Analyse des besoins, conception, électronique, programmation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Titre du projet : AMSO (African Mind Sports Olympiad).

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Club Awalé.

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) : Emmanuel Dellandrea, bâtiment E6, emmanuel.dellandrea@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :

Les jeux de stratégie africains sont moins connus que les jeux d'échecs et de go. Ils sont aussi pratiqués de façon majoritairement informelle. **Club Awalé** a pour objet la **promotion** de ces jeux, à des fins de développements personnel, social, culturel, économique et écologique. L'organisation d'événements de référence centrés sur ces jeux est un levier très important pour en accroître la notoriété et trouve une application avec le projet «**African Mind Sports Olympiad** ».

Le projet AMSO consiste à :

- Organiser un tournoi de référence s'inspirant du MSO, qui mettra en avant les jeux de stratégie africains traditionnels et modernes ;
- Formaliser l'organisation de l'événement via un livre blanc afin que son modèle puisse être répliqué et greffé à d'autres événements de renom ;
- Organiser en parallèle de l'AMSO un festival de jeux auxquels les différents acteurs de tous les continents pourront présenter et vendre leurs produits ;
- Proposer des animations variées au public (initiations en ligne en amont de l'événement, stands d'initiation, tournois amateur et professionnel, tournois en ligne et en présentiel, conférences, restauration, parties simultanées contre des professionnels, tests de programmes de jeux...) ;
- Intégrer un tournoi digital pour l'affrontement de programmes de jeux de stratégie africains (à l'image de tournois de programmes de jeux d'échecs) ;
- Préparer la pérennisation et la diffusion de l'événement AMSO en démarchant des institutions et événements de renom (l'International Mind Sport Association, Sport For Tomorrow en marge des JO de Tokyo en 2020, le secrétariat du World Nomad Games au Kirghizistan qui met déjà en avant des jeux d'origine africaines, l'UNESCO, la World Ethnosport Confederation et la Kazakhstan Ethnosport Association qui organisent le premier World Traditional Sports and Games au Kazakhstan en 2021, le comité projet en charge des Intercentrales de Lyon en 2021, le comité d'organisation des JO Paris 2024 pour la participation à des événements sportifs...).

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

- Innovation par la montée en puissance de l'awalé dans les jeux de stratégie grâce à l'événementiel.

Pédagogiques :

- Appropriation de connaissances en gestion de projet et en organisation événementielle ;
- Développements personnel et culturel via la pratique d'un jeu de stratégie africain.

Nature principale du travail : Recherche de financement, communication, négociation, gestion de projet, organisation d'événement.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Encadrement par Club Awalé.

Titre du projet : AwaEye.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Club Awalé.

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) : Emmanuel Dellandrea, bâtiment E6, emmanuel.dellandrea@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :

L'**awalé** est un jeu de stratégie ivoirien au même titre que les **jeux d'échecs** et de **go**. Il est toutefois moins connu et pratiqué de façon majoritairement informelle. **Club Awalé** a pour objet la **promotion** de ce jeu, à des fins de développements personnel, social, culturel, économique et écologique. Les **TIC** sont un levier très important dans cette promotion et trouvent une application avec le projet « **AwaEye** ». AwaEye a pour but **l'historisation automatique de parties** à partir de tout plateau d'awalé afin de disposer de bases de données importantes sur l'awalé, dont les analyses faciliteront la structuration de stratégies et de tactiques. AwaEye permettra aussi **d'assister l'organisation et l'arbitrage** lors de compétitions d'awalé.

A titre d'exemple, le groupe projet pourra détecter les trous joués à partir de la **caméra d'un smartphone**. L'**application** permettant cette détection listera les coups et les enregistrera sur le compte utilisateur du joueur. Les historiques de parties pourront être envoyés par mail, transférés à un autre compte utilisateur (celui de l'arbitre, de l'organisateur de tournois...).

Un **module Organisation de tournois** pourra être développé sur le compte utilisateur de l'organisateur, connecté à ceux des joueurs. L'organisateur pourra initier un tournoi auquel des joueurs pourront s'inscrire. Le module répartira automatiquement les joueurs suivant des modalités prédéfinies (ronde suisse, élimination directe...). Les données seront remontées au **compte organisateur**. Les parties pourront y être visualisées en temps réel et en différé ; il sera aussi possible de revenir sur des coups déjà joués, de développer des coups hypothétiques à partir d'une configuration donnée. Des fonctionnalités de détection de fraude pourront être intégrées (trous sautés, plusieurs graines mises d'un coup dans un trou, règle non respectée...) et pourront enclencher des alarmes pour une partie donnée. Un rapport de tournoi compilant les parties, les joueurs, les fraudes pourra être édité.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Le projet consiste en la réalisation d'un prototype d'application smartphone interagissant avec une plateforme web. Un rapport rédigé par le groupe projet facilitera la compréhension et la capitalisation de sa démarche par Club Awalé dans la promotion de l'awalé.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

- Innovation par la montée en puissance de l'awalé dans les jeux de stratégie grâce aux TIC.

Pédagogiques :

- Appropriation de connaissances en gestion de projet et en programmation ;

- Développements personnel et culturel via la pratique d'un jeu de stratégie africain.

Nature principale du travail : Programmation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Moyens financiers et matériels.

Titre du projet : Awalé connecté.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Club Awalé.

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) : Emmanuel Dellandrea, bâtiment E6, emmanuel.dellandrea@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :

L'**awalé** est un jeu de stratégie ivoirien au même titre que les **jeux d'échecs** et de **go**. Il est toutefois moins connu et pratiqué de façon majoritairement informelle. **Club Awalé** a pour objet la **promotion** de ce jeu, à des fins de développements personnel, social, culturel, économique et écologique. Les **technologies** et **internet** sont un levier très important dans cette promotion et trouvent une application avec le projet « **Awalé connecté** ».

Awalé connecté consiste en la réalisation d'un **prototype d'awalé** avec un réseau de capteurs qui permet l'affichage (électronique et en braille) en temps réel du nombre de graines contenues dans chaque trou. Cet awalé pourra aussi être connecté à un ordinateur afin de visualiser en temps réel l'évolution d'une partie, d'enregistrer la partie et les coups joués, d'afficher les informations relatives à chaque joueur, de diffuser la partie jouée en ligne...

D'autres données jugées pertinentes par le groupe projet pourront être rajoutées. Il pourra notamment s'inspirer de l'état de l'art dans les **jeux de stratégie** industrialisés (exemple de DGT e-board et de Livechess dans les jeux d'échecs). Les données pourront être visualisées et exploitées à partir d'une **plateforme web** accessible depuis un compte utilisateur.

Il sera aussi possible de jouer des coups hypothétiques à partir d'une configuration donnée d'une partie et de revenir à la configuration en question. La plateforme présentera aussi une interface à partir de laquelle configurer à sa guise le démarrage d'une partie.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Le projet consiste en la réalisation d'un prototype interagissant avec une plateforme web. Un rapport rédigé par le groupe projet facilitera la compréhension et la capitalisation de sa démarche par Club Awalé dans la promotion de l'awalé.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Innovation par la montée en puissance de l'awalé dans les jeux de stratégie grâce aux technologies.

Pédagogiques :

Appropriation de connaissances en gestion de projet, en électronique, en programmation, en braille, en conception et en prototypage.

Développement personnel et culturel via la pratique d'un jeu de stratégie africain

Nature principale du travail : Réalisation d'un prototype d'awalé connecté.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Moyens financiers et matériels.

Titre du projet : Alien

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : Math-Info

Equipe d'enseignement : Math

Tuteur(s) : MICHEL Philippe philippe.michel@ec-lyon.fr 100% (Bat E6 (MI))

Position du problème :

Modélisation mathématiques et simulation d'une invasion d'une espèce agressive et prolifique dans un environnement étranger.

Le projet pourra prendre différentes formes, telle que par exemple : l'étude (sérieuse) de l'invasion d'une espèce animale ou végétale dans un environnement pour laquelle elle ne possède aucun prédateur, ou bien, la création d'un jeu pour lequel l'intelligence des individus de l'espèce alien soit modélisée (informatiquement) pour faire face à des humains (joueurs)...

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Etude de la capacité invasive d'une espèce, modélisation, simulation

Pédagogiques : apprentissage des modèles mathématiques et informatiques.

Nature principale du travail :

Modélisation, Programmation et Simulation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Titre du projet : Braiiiiinns

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : Math Info

Equipe d'enseignement : Math

Tuteur(s) :

MICHEL Philippe philippe.michel@ec-lyon.fr 100% (Bat E6 (MI))

Position du problème :

L'objectif de ce PE est multi-echelle :

- A l'échelle macroscopique, les modèles épidémiologiques classiques (SIR) peuvent être mis en œuvre (une partie d'étude bibliographique sur ces modèles et leurs applications lors d'une pandémie Zombie sera nécessaire).

- A l'échelle macro-méso il faudrait prendre en compte l'espace et la densité de population pour observer l'évolution de la pandémie (choix d'un modèle EDP, Markovien...).

- A l'échelle micro-méso, la prise en compte de l'espace, des ressources et d'un modèle comportemental (même simple) est à faire.

Il faudra étudier la bibliographie (voire filmographie), développer un modèle mathématique/informatique de l'évolution de l'infection. Proposer une optimisation de la survie au niveau de l'individu (micro) et/ou de l'éradication de la maladie (macro).

Objectifs de réalisation :

Logiciel x rapport x objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Pédagogiques : Ce PE permettra d'étudier les modèles mathématiques appliqués à l'épidémiologie. La prise en compte de l'espace demandera une prise en main plus fine de l'outil informatique.

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Du temps, des neurones et un peu de bibliographie

PE 34
(MI)

PROJET D'ETUDES
Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 – Juin 2019

Titre du projet : Feu

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : Math Info

Equipe d'enseignement : Math

Tuteur(s) : MICHEL Philippe philippe.michel@ec-lyon.fr 100% (Bat E6 (MI))

Position du problème :

L'objectif premier de ce PE est de modéliser la propagation d'un feu via des outils mathématiques et informatiques.

Une fois la modélisation clairement et proprement posée, il serait intéressant de proposer des moyen de contrôle de la propagation du feu (optimisation).

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Pédagogiques : : Ce PE permettra d'étudier les modèles mathématiques appliqués. La prise en compte de l'espace demandera une prise en main plus fine de l'outil informatique.

Nature principale du travail :

programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Titre du projet : Tarot : Coopération Compétition

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : Math-Info

Equipe d'enseignement : Math

Tuteur(s) : MICHEL Philippe philippe.michel@ec-lyon.fr 100% (Bat E6 (MI))

Position du problème :

Le but de ce projet est de développer des adversaires « intelligents » pour des jeux coopérations/compétitions tel que le jeu de tarot...

La première partie du PE consistera à comprendre les notions de jeux (théorie des Jeux, probabilité et Intelligence Artificielle. La seconde partie consiste en la création d'une réelle « intelligence » artificielle, capables de coopérer. pour un joueur machine.

Dans la troisième partie, le PE devra proposer une interface graphique du jeu, dans lequel joueurs virtuels et/ou joueurs réels pourront s'affronter.

Une partie de recherche bibliographique sur la théorie des jeux et ses applications permettra de mieux cerner ce qu'est un jeu, une stratégie, une meilleure stratégie... Cette recherche sera complétée par une bonne compréhension des règles et des stratégies relatives au jeu choisi.

Nb: la recherche bibliographique sur les IA sera complétée d'exemples variés et de l'implémentation informatique pour leur donner vie.

Objectifs de réalisation :

Logiciel x rapport x objet **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Ce PE permettra de développer une IA COOPERATIVE pour un jeu de Tarot, on se basera sur un PE précédent pour la partie logicielle et l'accent sera donné à la partie mathématiques et informatiques du développement de l'IA.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Pédagogiques : Les élèves devront acquérir des compétences en informatique et en mathématiques.

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Titre du projet : Beyond Reality

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Noémie BSG – design lab

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) :

René CHALON, bât E6, rene.chalon@ec-lyon.fr, 50%

Daniel MULLER, bât H9, daniel.muller@ec-lyon.fr, 50%

Position du problème :

Développer une application pour créer des expositions virtuelles dans le monde réel grâce à la Réalité Augmentée.

Sur un parcours défini, les passants sont invités à pointer leurs smartphones, tablette, lunettes ou autres équipement compatibles (iOS, Android, ...) vers un endroit (un mur, un immeuble, une tour, une passerelle, une place, un jardin, un arbre...) pour découvrir des œuvres en 2D ou 3D, Motion, photos, vidéos....



Objectifs :

Fournir une application de Réalité Augmentée pour smartphones, tablettes, etc, pour la première exposition à Saint-Etienne. Arriver à implanter une dizaine d'œuvres dans un parcours prédéfini.

Pouvoir montrer les avances et faire des tests avec 4 / 5 œuvres en amont, fin 2018.

Planning :

Biennale Internationale Design de Saint-Etienne, mars 2019 : l'application doit être prête (au moins en mode demo) pour montrer la première exposition au grand public,

Expérimentation Quartier Créatif Manufacture Saint-Etienne, mai/ Juin 2019 : présentation au public du quartier.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions :

Création d'une application de réalité augmentée. Création d'une exposition en RA via l'appli pour la Biennale Internationale Design de Saint-Etienne et une expérimentation sur le quartier.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Le projet englobe un aspect culturel et créatif ainsi que technique et informatique sur des technologies en pleine évolution. Un projet avant-gardiste dans le domaine de l'exposition et de l'animation d'une ville.

Il demandera aux élèves de la créativité, un fort esprit d'apprentissage et une bonne dose de curiosité. Ils devront faire des recherches sur l'évolution des technologies et outils existant pour développer une appli de réalité augmentée. Ils développeront des compétences techniques en informatiques ainsi que des compétences de gestion de projet. Ils participeront à un événement culturel international et gèreront le projet de la recherche au rendu final.

Nature principale du travail :

Recherche, programmation, conception, développement, présentation, exposition, expérimentation...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Dossier de présentation, maquette de l'appli, accompagnement... contenu : œuvres à implanter, parcours...

Titre du projet : Next-Nextcloud

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non



Commanditaire éventuel : CartONG

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

René CHALON, bât E6, rene.chalon@ec-lyon.fr, 50%

Daniel MULLER, bât H9, daniel.muller@ec-lyon.fr, 50%

Position du problème :

Comment gérer et coordonner une équipe d'une vingtaine d'employés (et d'une cinquantaine de bénévoles) au sein d'une ONG grâce à un outil commun unique et libre ?

C'est le défi dans lequel s'est engagé CartONG, une organisation non gouvernementale spécialisée dans la cartographie et la gestion de l'information pour les organismes humanitaires. L'association est basée à Chambéry et emploie des personnes un peu partout dans le monde, d'où l'intérêt d'un outil centralisé pour tous et partout.

L'association fonctionne pour l'instant avec l'outil Nextcloud qui permet de centraliser et de partager et synchroniser en interne des documents et des agendas. L'idée serait d'optimiser les fonctionnalités de cet outil afin de le transformer en véritable intranet interne et/ou (dans la mesure des capacités des étudiants) d'identifier/installer/intégrer des outils complémentaires pouvant être connectés à Nextcloud (ou autre outil si identifié). Les fonctionnalités supplémentaires attendues pourraient être : édition en ligne de documents, outil de chat ou mailing list, webmail, wiki, etc.

/!\ Il ne s'agit pas ici de développer un outil de toute pièce (code de fond) mais de compiler des outils existants pour fabriquer une suite d'outils connectés simples à prendre en main, à maintenir et qui permettra de simplifier l'administration interne de l'ONG. Une importance sera donnée à la sécurité et au backup des solutions trouvées.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Optimisation d'un outil de management interne à une ONG type intranet

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Travailler sur ce PE permettra aux élèves de se familiariser et de s'approprier des outils de partage de fichiers & coordination libres et single sign-on qu'ils seront sans doute amenés à utiliser dans la suite de leur parcours professionnel.

Ce sera aussi l'occasion pour eux de se questionner afin de trouver le meilleur compromis en compilant des outils existants tout en impliquant une réflexion sur le devenir de l'outil (question de maintenance informatique, de mise à jour).

Nature principale du travail :

Recherche de solutions et développement de réponses informatiques dans un souci d'optimisation de l'outil, ce qui pourra impliquer un peu de programmation, de codage.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Une personne de CartONG sera là tout au long du projet pour répondre aux questions, assurer le suivi. Un expert technique sera également présent pour soutenir les élèves sur le plan technique, préciser la demande. L'ONG pourra aussi mettre à disposition un serveur pour que les élèves testent leurs prototypes.

Titre du projet : MOBEECITY

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Vibrations

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Louis JEZEQUEL - Professeur, bât. E6, louis.jezequel@ec-lyon.fr - 100 %

Position du problème :

Un projet de voiture électrique, intitulé MOBEECITY, a été mené par l'Ecole Centrale de Lyon depuis plusieurs années. Son originalité est de proposer une architecture innovante qui répond au cahier des charges des véhicules laissés en libre-service pour faciliter les déplacements en ville et dans des sites spécifiques comme les campus universitaires ou les aéroports. Ses caractéristiques principales sont donc sa grande manœuvrabilité et son faible encombrement, sa robustesse et la possibilité d'effectuer un pilotage à distance. L'existence d'une porte plane à l'avant du véhicule permet aussi de les mettre à disposition de personnes à mobilité réduite. L'objectif du projet d'étude est de finaliser la conception de l'enveloppe en matériaux composite du véhicule et de son architecture intérieure.



Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions : présentation du véhicule à la presse

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Réalisation d'un véhicule innovant associé à l'ECL

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Connaissances en conception de véhicules électrique et en fabrication de structures composites

Innovation au design industriel

Nature principale du travail :

Conception

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Tous les moyens nécessaires à la réalisation du prototype

Titre du projet : La transition énergétique en France : quel taux de retour énergétique et quelle contribution en terme d'impact sur les ressources naturelles ?

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : EDF

Rattachement administratif

Département : MS GM GC

Equipe d'enseignement : Mécanique des solides

Tuteur(s) : Enseignant : BRUN Pierre, PAST, G8, pierre.brun@ec-lyon.fr 06 85 11 54 23

Position du problème :

La transition énergétique va conduire à une révolution de l'utilisation des matières premières dans le monde. Un fort développement des EnR va nécessiter une exploitation massive de ressources naturelles (minerais et terres rares) dans un contexte de forte tension et de ressources limitées pour certaines d'entre elles.

Comment évaluer les besoins en matières premières, le bilan CO2 et le taux de retour énergétique (TRE) pour différents scénarii dans le cadre de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) en France (marquée par une volonté politique forte de développement du PV, du stockage batterie et de la mobilité verte) et des annonces ambitieuses de EDF avec le Plan solaire et le Plan Stockage ?

Objectifs de réalisation :

Logiciel x rapport x objet **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

- Rédaction d'un rapport décrivant les enjeux et les scénarii.

- Etablissement d'une feuille de calcul permettant des simulations suivant les combinaisons d'hypothèses.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

- cadrer une problématique très vaste en sériant les enjeux, les équilibres et les scénarii.

- sensibiliser aux conséquences co-latérales engendrées par un changement de modèle (et de paradigme) du système énergétique.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

- gérer un projet de société à fort enjeu et développer l'approche globale et fonctionnelle avec sens critique et vision environnementale et géopolitique.

Nature principale du travail :

Bibliographie, Analyse, conception d'un utilitaire, confrontation aux enjeux autres que techniques...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Données d'entrée.

Titre du projet : Murs de Soutènement en Pierre Sèche (MSPS)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche
(D Garnier, Pont ParisTech)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : GC

Tuteur(s) :

Nathanaël SAVALLE, Doctorant, bat G8, nathanael.savalle@ec-lyon.fr, 60 %

Éric VINCENS, Professeur, bat G8, eric.vincens@ec-lyon.fr, 40 %

Position du problème :

Les murs de soutènement sont des structures soutenant des versants et permettant l'aménagement de zones planes en vue de cultures agricoles ou pour créer des voies de circulation. En corollaire, ils participent de la lutte contre l'érosion des versants. Ces murs sont construits selon le mode constructif traditionnel de la pierre sèche qui consiste à assembler manuellement des blocs de pierre sans ajouter de liant entre les blocs. Leur pose se fait de manière à obtenir un enchevêtrement stable et à minimiser les vides entre les blocs naturels, non réguliers.



Ces structures, très nombreuses en France et dans tout l'Europe sont, pour la plupart, centenaires et ont pâti d'un manque d'entretien pendant des décennies. Les rénovations sont rendues difficiles du fait de la raréfaction du savoir-faire et l'absence de cadre réglementaire spécifique à la technique pierre sèche. Depuis plus de dix ans, les chercheurs accompagnent ainsi les artisans pour reconstituer le savoir scientifique et construire une réglementation qui fait défaut.

Le but de ce Projet d'Etude est d'implémenter une méthode de dimensionnement des MSPS existante sur un site internet de manière à le rendre accessible à la fois aux ingénieurs et aux artisans.

Votre travail consistera à comprendre les équations qui sont utilisées dans la méthode de calcul étudiée, de l'adapter pour la « traduire » sur un site internet. Un des défis consistera à réfléchir à l'ergonomie du site en fonction de l'utilisateur. Il est aussi attendu qu'une application à vocation pédagogique puisse être rajoutée à côté des feuilles de calcul qui permettront de servir de « cours » sur les MSPS.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

- Implémentation d'une méthode de dimensionnement des murs de soutènement en pierre sèche sur un site internet de manière à le rendre accessible à des publics très différents (ingénieurs, artisans, privés).
- Réalisation et mise en ligne d'un module à vocation pédagogique sur le comportement mécanique des MSPS

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

- Ingénierie au service du patrimoine
- Construire un produit web prenant en compte des publics très différents
- Exemple de recherche au service de la société civile (artisans) et de l'ingénierie

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

- Découvertes de la variété des acteurs du génie civil : ingénieurs, artisans, chercheurs
- Dimensionnement mécanique des murs de soutènement dit « murs poids »

Nature principale du travail :

La nature du travail sera principalement (à 50%) de la programmation. Néanmoins, il sera important de prendre le temps de comprendre la méthode de calcul utilisée. Cela passera à la fois par l'analyse des équations et à la fois par des simulations pour comprendre l'influence de chaque paramètre du système. Cette partie est primordiale pour réaliser le module pédagogique.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

- programme informatique de dimensionnement des MSPS déjà construit (Microsoft EXCEL).

Titre du projet : Fusée Hermès III : Séparateur Inter-Etages (SSIE)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non **X**

Commanditaire éventuel : Centrale Lyon Cosmos

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Génie mécanique

Tuteur(s) : Benjamin CHOUVION, Enseignant-chercheur, bât E6, benjamin.chouvion@ec-lyon.fr
Frédéric GILLOT, Enseignant-chercheur, bât E6, frederic.gillot@ec-lyon.fr

Position du problème :

Centrale Lyon Cosmos est une association étudiante de l'Ecole Centrale de Lyon qui propose chaque année de nombreux projets d'étude aérospatiaux aux élèves de l'école. Dispositifs électroniques, conception de structure, mécanique du vol, asservissements... tous nos projets sont pluridisciplinaires et permettent à chacun de travailler sur des sujets l'intéressent.

Le but de ce projet est la conception et la construction d'une fusée expérimentale bi-étage (Fusex) dont la particularité est la séparation en deux étages et la récupération du premier étage sans parachute. Une Fusex est une fusée d'environ deux mètres de haut, qui doit réaliser un vol complet, du décollage à la récupération. Ce vol sera réalisé lors d'une campagne de lancement nationale appelée le C'Space qui a lieu en juillet. Le projet, sous le nom de Hermès III, est un projet occupant 4 PE : L'électronique, la structure, le séparateur inter-étages et la récupération sans parachute du premier étage. La Fusex construite devra satisfaire au cahier des charges fourni par Planète-sciences, l'association organisatrice du C'Space, pour pouvoir y être lancée.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de la fusée Hermès II envoyée au C'Space 2018 et du séparateur Inter étages (SSIE) développé pour Selena (ci-contre): **l'enjeu de ce PE** est, en s'inspirant du système de séparation inter-étages développé pour la fusée Selena les années précédentes, de développer un système de séparation s'intégrant sur la fusex Hermès III, en tenant compte de son diamètre et des différentes contraintes liées à la séparation et exigées par Planète Sciences.

Centrale Lyon Cosmos met à disposition des étudiants sa plateforme wiki contenant la plupart des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration d'une fusée expérimentale. Il sera attendu une sauvegarde des connaissances acquises au cours de l'année sur cette plateforme afin de servir aux générations futures.



Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport X** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Intégration d'un système pour une fusée expérimentale en vue d'un lancement à la fin de l'année

Pédagogiques :

Conception mécanique, usinage et un peu d'électronique

Travail en collaboration avec d'autres groupes

Sauvegarde des connaissances sur une plateforme wiki

Nature principale du travail :

Expérimentation, conception, construction

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Fablab, atelier Mécanique

Titre du projet : Fusée Hermès III : Structure

Commanditaire éventuel : Centrale Lyon Cosmos

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Génie mécanique

Tuteur(s) :

Benjamin CHOUVION, Enseignant-chercheur, bât E6, benjamin.chouvion@ec-lyon.fr

Frederic GILLOT, Enseignant-chercheur, bât E6, frederic.gillot@ec-lyon.fr

Position du problème :

Centrale Lyon Cosmos est une association étudiante de l'Ecole Centrale de Lyon qui propose chaque année de nombreux projets d'étude aérospatiaux aux élèves de l'école. Dispositifs électroniques, conception de structure, mécanique du vol, asservissements... tous nos projets sont pluridisciplinaires et permettent à chacun de travailler sur des sujets l'intéressent.

Le but de ce projet est la conception et la construction d'une fusée expérimentale bi-étage (Fusex) dont la particularité est la séparation en deux étages et la récupération du premier étage sans parachute. Une Fusex est une fusée d'environ deux mètres de haut, qui doit réaliser un vol complet, du décollage à la récupération. Ce vol sera réalisé lors d'une campagne de lancement nationale appelée le C'Space qui a lieu en juillet. Le projet, sous le nom de Hermès III, est un projet occupant 4 PE : L'électronique, la structure, le séparateur inter-étages et la récupération sans parachute du premier étage. La Fusex construite devra satisfaire au cahier des charges fourni par Planète-sciences, l'association organisatrice du C'Space, pour pouvoir y être lancée.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de la fusée Hermès II (ci-contre) envoyée au C'Space 2018 : **l'enjeu de ce PE** est, en s'inspirant de la structure de Hermès II, de concevoir et fabriquer une structure de fusée capable d'embarquer le séparateur inter-étages, le système de récupération avec parachute du second étage et d'y intégrer l'électronique. Ce PE aura une relation très étroite avec le PE récupération sans parachute qui s'occupe de l'intégration de leur système de récupération sur le premier étage.

Centrale Lyon Cosmos met à disposition des étudiants sa plateforme wiki contenant la plupart des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration d'une fusée expérimentale. Il sera attendu une sauvegarde des connaissances acquises au cours de l'année sur cette plateforme afin de servir aux générations futures.



Objectifs de production :

Logiciel rapport X objet X événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

Conception et construction de la structure mécanique d'une fusée expérimentale bi-étage

Pédagogiques :

CAO de l'ensemble de la structure mécanique de la fusex.

Conception des moyens de production des pièces modélisées.

Travail en collaboration avec d'autres groupes, Sauvegarde des connaissances sur une plateforme wiki

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Fablab, atelier Mécanique

Le sujet est-il largement ouvert à la reformulation par les méthodes d'innovation de type Design

Thinking ? oui non **X**

Les tuteurs souhaitent-ils que le PE soit accompagné tout au long de l'année par un conseiller

Design Thinking spécifique ? oui non **X**

**PE 43
(MSGMGC)**

**PROJET D'ETUDES
Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 – Juin 2019**

Titre du projet : Fusée hermès III : Système de récupération sans parachute

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé. Oui Non

Commanditaire éventuel : Centrale Lyon Cosmos

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Génie mécanique

Tuteur(s) : Frederic GILLOT , Enseignant-chercheur, bât E6, frederic.gillot@ec-lyon.fr
Benjamin CHOUVION, Enseignant-chercheur, bât E6, benjamin.chouvion@ec-lyon.fr

Position du problème :

Centrale Lyon Cosmos est une association étudiante de l'Ecole Centrale de Lyon qui propose chaque année de nombreux projets d'étude aérospatiaux aux élèves de l'école. Dispositifs électroniques, conception de structure, mécanique du vol, asservissements... tous nos projets sont pluridisciplinaires et permettent à chacun de travailler sur des sujets l'intéressent.

Le but de ce projet est la conception et la construction d'une fusée expérimentale bi-étage (Fusex) dont la particularité est la séparation en deux étages et la récupération du premier étage sans parachute. Une Fusex est une fusée d'environ deux mètres de haut, qui doit réaliser un vol complet, du décollage à la récupération. Ce vol sera réalisé lors d'une campagne de lancement nationale appelée le C'Space qui a lieu en juillet. Le projet, sous le nom de Hermès III, est un projet occupant 4 PE : L'électronique, la structure, le séparateur inter-étages et la récupération sans parachute du premier étage. La Fusex construite devra satisfaire au cahier des charges fournit par Planète-sciences, l'association organisatrice du C'Space, pour pouvoir y être lancée.

Ce projet s'inscrit dans la continuité de la fusée Hermès II envoyée au C'Space 2018 : **l'enjeu de ce PE** est, en s'inspirant du système de récupération sans parachute réalisé sur la minifusée Hélix (ci-contre) envoyée au C'Space 2018, de concevoir et fabriquer un système de récupération sans parachute, doté de l'électronique (très simple) nécessaire à son déclenchement, fiable et s'intégrant parfaitement sur la Fusex Hermès III.

Centrale Lyon Cosmos met à disposition des étudiants sa plateforme wiki contenant la plupart des informations fondamentales nécessaires à l'élaboration d'une fusée expérimentale. Il sera attendu une sauvegarde des connaissances acquises au cours de l'année sur cette plateforme afin de



servir aux générations futures.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport X objet X événement organisé sur le campus autre type d'événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Conception d'une fusée-expérimentale fonctionnelle pour la campagne de lancement de 2019

Pédagogiques : Conception mécanique, matériaux, un peu d'aérodynamisme et d'électronique, travail en collaboration avec d'autres groupes, sauvegarde des connaissances sur une plateforme wiki

Nature principale du travail :

Expérimentation, simulation, conception, programmation ...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Fablab, atelier Mécanique

Titre du projet : VéloSoft

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : LTDS Laurence Gallitre

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) :

Laurence Gallitre, TMM, laurence.gallitre@ec-lyon.fr 50 %

Romain Rieger, G8, romain.rieger@ec-lyon.fr, 50 %

Position du problème :

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'interdisciplinarité du laboratoire LTDS de l'Ecole Centrale de Lyon sollicitant les domaines de la mécanique du vivant, de la conception mécanique de la tribologie, de la perception tactile et des sciences humaines.

Ce projet fait suite à un précédent PE « coussiselle » qui visait à améliorer le confort d'assise des cyclistes amateurs. Dans le cadre de ce PE, il s'agit de s'intéresser au confort général du cycliste sénior à travers sa posture et ses appuis en portant une attention particulière sur le prototypage de « sur-guidons » confortables, maniables, adaptables.

Les différences de morphologie, de pratiques et de conditions physiques des cyclistes nécessitent un réglage personnalisé des vélos afin d'en améliorer les performances et si possible le confort. Dans le cadre de ce projet, il s'agit de s'intéresser à une population particulière de cyclistes représentée par les seniors qui pratiquent le vélo régulièrement comme loisir. Le projet sera décomposé en 4 étapes :

- Une première étape du projet permettra d'établir le cahier des charges par le biais d'une étude sociologique des améliorations de confort souhaitées par cette population au cours de la pratique du vélo dans la durée (type de pratique, type de matériel utilisé selon l'âge ou/et le genre).
- Une seconde étape consistera à réaliser une étude de marché afin de lister les solutions technologiques existantes ainsi que les gammes de prix et de se positionner par rapport aux besoins définis précédemment. Une étude des moyens/méthodes de protection industrielle sera également menée en parallèle.
- Une troisième étape consistera à réaliser 1 ou 2 prototypes.
- Une 4ème étape permettra de tester le (les) prototype(s) auprès d'un panel représentatif.

Objectifs de réalisation :

Livrables : vidéo, poster, rapport, objet, pitch de présentation

A l'issu du projet il est attendu la remise d'une étude de marché, d'une étude technique, d'un rapport et d'un prototype idéal. Les aspects de perception tactile du guidon en termes de confort et de durabilité en relation avec l'un des axes scientifiques du laboratoire seront particulièrement appréciés.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Un prototype potentiellement commercialisable permettant d'améliorer le confort d'utilisation d'un vélo par un public senior ayant une pratique de loisir au-delà de l'assise proprement dite.

Pédagogiques : Se familiariser avec l'étude de marché pour le développement d'un produit et sa protection industrielle. Acquérir des connaissances vis-à-vis du développement technique d'un produit associé à une campagne de tests et d'analyse des résultats mettant en valeur l'utilisation de procédés ou matériaux innovants.

Nature principale du travail : Conception, veille technologique, expérimentation, analyse

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Atelier de conception, matériauthèque

Titre du projet : Démonstrateur d'une boîte de vitesse TOYOTA Hybrid.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Paul CLOZEL

Rattachement administratif

Département : MS-GM-GC

Equipe d'enseignement : Technologie Mécanique

Tuteur(s) : Enseignant, JANOLIN Christophe, H10, christophe.janolin@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :

Lorsque l'on regarde un groupe motopropulseur d'un véhicule, les boîtes de vitesses ont presque toutes les mêmes caractéristiques : des engrenages, des systèmes de sélection des vitesses (manuels ou automatiques) et un embrayage (simple ou double).

La boîte de vitesse utilisée par les TOYOTA Hybrid, comme toutes les boîtes de vitesse montées sur les véhicules hybrides, assure deux fonctions : gérer les différents rapports et coupler la puissance du moteur thermique et celle du moteur électrique.

La particularité de la boîte TOYOTA est de n'avoir ni sélecteur de vitesse ni embrayage. Le système d'engrenage (basé sur la technologie des trains épicycloïdaux) est piloté par un deuxième moteur électrique dont la vitesse et le sens de rotation influe sur le rapport de réduction de la boîte ainsi que sur le changement de sens de rotation (marche avant et arrière).

Cette solution innovante a toutefois un fonctionnement difficile à imaginer. L'objectif de ce projet est de réaliser un démonstrateur permettant de montrer physiquement le fonctionnement de cette boîte de vitesse. A partir d'une modélisation numérique et moyens techniques de découpe laser, d'impression 3D ... , les élèves devront réaliser une maquette motorisée permettant d'illustrer toutes les capacités d'un tel système.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Création d'une maquette permettant l'illustration en cours du fonctionnement de la boîte de vitesse TOYOTA.

Pédagogiques : Maîtrise de la CAO. Maquettage et techniques associées

Nature principale du travail :

Conception et réalisation d'un démonstrateur.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyens de l'équipe Technologie Mécanique (CATIA, plateforme de fabrication) et FabLab.

Titre du projet : Conception, réalisation et distribution d'un kit d'assistance au pédalage d'un vélo

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Bernard Jean

Rattachement administratif

Département : MS-GM-GC

Equipe d'enseignement : Technologie Mécanique

Tuteur(s) : Enseignant, JANOLIN Christophe, H10, christophe.janolin@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :

Un précédent PE a étudié la problématique de l'assistance au pédalage sous forme d'un kit, en partant du constat que venir chaque jour à l'ECL en vélo n'était pas quelque chose d'aisé, malgré la proximité de Lyon.

Cette pré-étude a permis de fixer à l'aide d'un sondage de fixer les souhaits de la « clientèle », de déterminer une source énergétique optimale et de trouver une base technique permettant de rendre la propulsion efficace et amovible.

A partir de ces résultats (marché et solution technique), il s'agit de :

- Conforter l'étude de marché (et envisager une extension de la clientèle cible).
- Concevoir technologiquement le kit à coût objectif.
- Réaliser et tester le kit.
- Déterminer la politique et les supports de vente.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Réalisation d'une solution innovante de propulsion de vélo, flexible et bon marché. Mis en place d'un programme de commercialisation.

Pédagogiques : Conception mécanique, réalisation, test.

Nature principale du travail :

Etude de marché et de protocole de distribution, conception et réalisation d'un prototype.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyens de l'équipe Technologie Mécanique (CATIA, plateforme de fabrication) et FabLab.

Titre du projet : Reproduction de la catastrophe du barrage du VAJONT. Simulation à taille réduite et numérique. Fiabilisation et amélioration de la maquette.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MS-GM-GC

Equipe d'enseignement : Technologie Mécanique

Tuteur(s) :

Enseignant, JANOLIN Christophe, H10, christophe.janolin@ec-lyon.fr, 50%

Enseignant-chercheur, CORRE Christophe ; I11, christophe.corre@ec-lyon.fr, 50%

Position du problème :

Le 9 octobre 1963, un glissement de terrain fait s'écrouler plus de 250 millions de mètres cubes de terres et de roches dans le lac du barrage du VAJONT (Italie) à près de 90km/h. Le glissement de terrain provoque deux vagues d'environ 25 millions de mètres cubes d'eau, l'une se dirigeant vers l'amont, détruisant 6 villages, l'autre vers l'aval et passe par-dessus le barrage Ce débordement détruit 5 localités. Cette catastrophe causa presque 2000 morts. Le barrage n'a pratiquement pas été endommagé.

L'objectif de ce PE est l'utilisation d'une maquette opérationnelle réalisée par un PE l'année dernière. Il s'agit de déterminer les caractéristiques des mobiles (terre + roche, poids, volume, vitesse de chute ...), du fluide (hauteur, viscosité ...) et les modifications géométriques ou techniques à apporter à la maquette, afin de simuler la catastrophe d'une manière aussi proche que possible de la réalité. Outre la maquette, les élèves pourront aussi utiliser et améliorer les précédentes simulations numériques réalisées l'année passée.

Un site de référence, créé par les élèves, existe : <https://maelleappert.wixsite.com/pe-40>

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : Adaptation de la maquette, des fluides et du protocole de chute permettant un comportement de la vague similaire à la celle grandeur nature. Utilisation de la maquette et des modélisations. Détermination du protocole expérimental et tests de simulation.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : représentation à taille réduite d'une grande catastrophe, maquette pouvant être utilisée comme démonstrateur ludique par l'école lors de manifestation type portes-ouvertes.

Pédagogiques : Maitrise des arbres des causes, mécanique des fluides (changement de taille). Maitrise de la CAO. Maquettage et techniques associées

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Titre du projet : Système dronastique de largage des bio-contrôles et trichogrammes sur les parcelles de maïs

Commanditaire : Agri.Builders et Philippe Vayssac

Rattachement administratif :

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : H10

Tuteurs :

- Philippe VAYSSAC (CREALAB, 06 88 17 32 40, philippe@vayssac.com)
- Patrick SERRAFERO (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Pierre-Louis JAEGER (07 77 31 71 56)

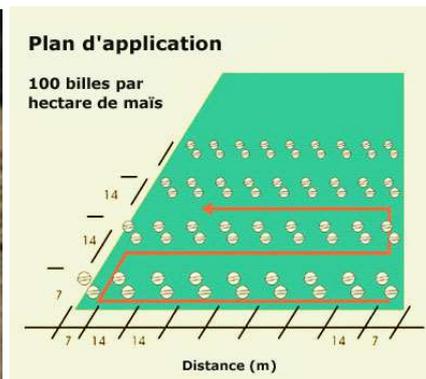
Position du problème :

Dans le cadre de la lutte contre le ravageur du maïs - la pyrale -, les agriculteurs ont une problématique importante liée au **remplacement de produits phytosanitaires très toxiques** par des moyens biologiques non toxiques : les trichogrammes.

En effet, les produits phytosanitaires actuellement utilisés sont des neurotoxiques, polluant les productions et les parcelles, provoquant des cancers et des maladies graves chez les agriculteurs, générant des coûts importants pour le producteur, ...

La solution de remplacement - les trichogrammes conditionnés sous forme de billes (TrichoBille) - restent difficiles à placer sur une parcelle de maïs.

TrichoBille



En 2017, le PE49 de l'équipe Agri.Builders a démontré qu'il était possible de réaliser un add-on innovant pour drone permettant de **larguer des produits non toxiques** pour traiter la maladie du carpocapse des noix.

L'objectif du PE est de **créer un premier add-on monté sur un drone DJI** du commerce et permettant de réaliser un largage manuel, sous contrôle vidéo du pilote, de billes trichogrammes.

Au sein d'une équipe de 4 à 6 personnes, vous imaginerez et fabriquerez l'add-on « **TrichoDrone1** », testé dès Avril 2019 sur une parcelle de maïs.

Vous réaliserez ce système en étroite collaboration avec Philippe VAYSSAC qui assurera, avec d'autres élèves-ingénieurs de l'ECL – l'équipe Agri.Builders 2A – votre formation sur les méthodes et principes d'innovation : DESIGN THINKING et EFFECTUATION.

Le travail principal à fournir sera de trouver « les nouvelles idées » et de fabriquer le ou les prototypes avec un juste compromis entre performance, fiabilité, complexité technique et réalisabilité du système en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires (idéation, prototypage, architecture, matériaux et de fabrication, etc...).

Objectifs de réalisation : Prototype testé sur une parcelle

Nature des livrables : Objets + Rapports

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Innovation et conception pluridisciplinaire d'un système mécatronique complexe
- Idéation, conception, réalisation du prototype, simulation et travail en équipe.

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Expérimentation sur le terrain, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

Ingénierie Système, CATIA, MATLAB, Ansys, Dronepedia, Fablab, Plateforme H10

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation : Oui

Les tuteurs souhaitent-ils un conseiller Design Thinking spécifique ? : Non

Titre du projet : Robot WeedsRobot1 destructeur de mauvaises herbes

Commanditaire : Agri.Builders et Philippe Vayssac

Rattachement administratif :

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : H10

Tuteurs :

- Philippe VAYSSAC (CREALAB, 06 88 17 32 40, philippe@vayssac.com)
- Patrick SERRAFERO (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafiero@ec-lyon.fr)
- Laurent BLANC (H10, 06 63 56 59 28, laurent.blanc@ec-lyon.fr)

Position du problème :

Les arboriculteurs et les vignerons ont une problématique importante liée au **remplacement du glyphosate** (un herbicide total foliaire systémique, c'est-à-dire détruisant tout type de végétaux) et des herbicides similaires, néfastes pour l'environnement.

Ces produits pouvant présenter des risques pour la santé des consommateurs et des personnes exposées aux pulvérisations, Emmanuel Macron a affirmé que cet herbicide controversé serait interdit en France *"au plus tard dans trois ans"*. Cette décision va probablement diminuer fortement les revenus des agriculteurs, alors qu'en France, en 2018, un agriculteur sur deux vit déjà sous le seuil de pauvreté (ie : moins de 375 euros de revenus par mois).

Par ailleurs, le glyphosate fait régulièrement parler de lui dans les médias. En Juin 2018, du glypho-sate a été retrouvé dans du miel : le syndicat *L'Abeille de l'Aisne* a porté plainte contre Bayer pour mise en péril de la filière des apiculteurs par la communication dans les médias sur le sujet. De même, en Août 2018, Monsanto a été jugé coupable de ne pas avoir informé de la dangerosité de son herbicide Roundup (contenant du glyphosate), le préjudice de ce premier procès étant évalué à 400 millions de dollars.

Dès lors, il est nécessaire de **trouver des solutions innovantes pour désherber** dans les parcelles des agriculteurs.

Au sein d'une équipe de 4 à 6 personnes, vous imaginerez et fabriquerez le « **WeedsRobot1** ». Ce robot prototype sera testé dès Mars 2018 sur des vignes dans le nord de Lyon ou/et des parcelles de noyers à Chatte... Une station expérimentation nucicole en Auvergne Rhône-Alpes au service de la filière noix (SENuRA) serait le premier utilisateur et le lieu d'expérimentation du prototype.

Vous réaliserez ce système en étroite collaboration avec Philippe VAYSSAC qui assurera, avec d'autres élèves-ingénieurs de l'ECL – l'équipe Agri.Builders 2A – votre formation sur les méthodes et principes d'innovation : DESIGN THINKING et EFFECTUATION.

Le travail consiste à trouver « les nouvelles idées » et de fabriquer le ou les prototypes avec un juste compromis entre performance, fiabilité, complexité technique et réalisabilité du système en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires (idéation, prototypage, architecture, matériaux, fabrication, etc...).

Objectifs de réalisation : Prototype testé sur une parcelle

Nature des livrables : Objets + Rapports

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Innovation et conception pluridisciplinaire d'un système mécatronique complexe
- Idéation, conception, réalisation du prototype, simulation et travail en équipe.

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Expérimentation sur le terrain, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

Ingénierie Système, CATIA, MATLAB, Ansys, Dronepedia, Fablab, Plateforme H10

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation : Oui

Les tuteurs souhaitent-ils un conseiller Design Thinking spécifique ? : Non

Titre du projet : Lumières dans la nuit.
(Technologie des lampes à huiles archéologiques)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? NON

Commanditaire éventuel : (1) Lugdunum Musée et Théâtres Romains (Hugues Savay-Guerraz, directeur du musée Lugdunum) (2) Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes.

Rattachement administratif Département : MSGMGC **Equipe d'enseignement :** Génie Mécanique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Bertrand Houx, enseignant, bât H10, bertrand.houx@ec-lyon.fr
Joël Perret-Liaudet, enseignant-chercheur, bât TMM 23, joel.perret-liaudet@ec-lyon.fr

Position du problème :



Lampe romaine à bec - Italie centrale
(circa 50 apr. J-C)

Pendant longtemps, s'éclairer a été associée à une flamme : les premiers éclairages artificiels de la Préhistoire et de l'Antiquité, étaient soit des torches végétales, soit des lampes dont le combustible était un corps gras, animal ou végétal. Le but de ce PE est d'explorer la technologie de ces lampes rudimentaires, mais qui ont perduré durant plusieurs millénaires, afin d'analyser leur fonctionnement, d'estimer leur rendement, en fonction de leur morphologie, des combustibles choisis, et leur efficacité pratique. Ces travaux comporteront une approche expérimentale et analytique. Les résultats feront l'objet d'une présentation au public, dans le cadre du *Village de l'archéologie*, organisé au musée gallo-romain de Lyon, au cours des Journées nationales de l'Archéologie en juin 2019.

Ce projet s'inscrit dans la continuité d'un partenariat entre l'école et le musée. Ce partenariat a déjà donné lieu à plusieurs participations aux journées nationales de l'archéologie (voir par exemple <https://journées-archeologie.fr/>) autour de *scier la pierre dure* (PE 2018), *la mesure du temps* (PE 2018), *la chaudière romaine* (PE 2017), *l'eau à Lugdunum* (PE 2016)...

Objectifs de réalisation :

Démonstrateurs et objets, événement, rapport

- Proposer des démonstrateurs et protocoles expérimentaux (évaluation des performances des lampes).
- Proposer des documents pédagogiques jeune et grand public.
- Organiser et participer à l'événement "Journées de l'Archéologie".

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Rayonnement de l'Ecole, Humanité, Histoire, Archéologie
Ouverture culturelle de l'ingénieur

Nature principale du travail :

Recherche documentaire sur l'éclairage des origines à nos jours.
Définition de protocoles d'essais, conception de démonstrateurs
Organisation, événementiel, communication et vulgarisation...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, FabLab, logistique Métropole de Lyon.

Titre du projet : Application Machine Learning au domaine de la santé

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Dr Jean-Charles Auregan, chirurgien orthopédiste (APHP)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) : T. Hoc, Enseignant-chercheur, thierry.hoc@ec-lyon.fr 50%

C. Nouguier, Enseignant-chercheur, cecile.nouguier@ec-lyon.fr 50%

Position du problème :

Le terme de Big Data a été pendant longtemps lié au monde de la finance, mais l'explosion du nombre de données dans un domaine comme celui de la santé le rend de plus en plus attractif pour de nombreux domaines d'activités. Ceci est principalement lié au progrès des connaissances en Big Data et à la facilité de mise en place des stratégies associées, comme les réseaux de neurones ou les arbres de décision, nécessitant des développements informatiques assez faibles en première approche. On trouve de plus en plus d'application en développement, par exemple pour la détection des cancers de la peau liée à la reconnaissance d'une image saine par rapport à une image pathologique.

Le projet d'Ingénierie et de Vieillesse des Tissus Vivants est axé sur le développement d'outils technologiques de haut niveau combinant des approches biologiques, biomécaniques et d'imagerie des tissus au cours du processus de vieillissement. Il couple imagerie aux échelles nanométrique, micrométrique et millimétrique et permet notamment de i) fournir des outils pour la médecine régénérative et la transplantation, ii) mettre en place des bases de données cliniques pour un meilleur diagnostic iii) disposer d'outils d'évaluation de nouveaux médicaments ou dispositifs thérapeutiques, iv) comprendre l'influence de l'activité cellulaire sur la modification des tissus.

Dans ce cadre, un grand nombre d'images ont été générées sur différentes applications allant de de l'ostéoporose, au vieillissement de la peau, à l'arthrose ou des images faisant appel à des stratégies de réparation par ingénierie tissulaire. Avec l'essor du « Big Data » et du « Machine Learning », il existe un grand nombre d'algorithmes d'apprentissage. L'objectif de ce PE est d'analyser leurs avantages et inconvénients sur différents types de pathologies, afin d'avoir une grille de lecture adaptée aux types d'applications visées. Il s'agira donc d'une étude bibliographique pour déterminer 1 ou 2 stratégies et de les comparer en les appliquant sur les pathologies visées.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : programme python

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Le projet s'inscrit dans le cadre du développement d'outils d'aide à la décision pour le traitement des patients. Ce programme inclut des biomarqueurs physiques, qui devront être éprouvés par des études cliniques.

Pédagogiques : Connaissances en biomécanique, imagerie, programmation

Nature principale du travail :

Programmation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Ce projet bénéficiera des ressources informatiques du LTDS.

Titre du projet : Conception et fabrication d'un dispositif pour l'étude de l'effet de l'angle d'impact lors du grenailage ultrasonore

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire :

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) : T. Hoc, Enseignant-chercheur LTDS, thierry.hoc@ec-lyon.fr 50%
C. Nougier, Enseignant-chercheur LTDS, cecile.nougier@ec-lyon.fr 50%

Position du problème :

Le grenailage ultrasonore est un traitement mécanique de surface à froid de plus en plus utilisé dans l'industrie aérospatiale et de l'énergie. Il a pour objectif d'améliorer la durée de vie des équipements et de renforcer les zones sensibles en projetant sur la surface du matériau une multitude de billes d'une dureté élevée pendant plusieurs minutes. Afin d'améliorer ce procédé, de nombreuses études ont été menées pour connaître les effets des chocs sur le matériau, en particulier dans l'extrême surface du matériau, ou les conditions conduisant à sa nanostructuration.

Depuis une dizaine d'années, les recherches dans ce domaine au LTDS ont permis, entre autres grâce à une collaboration avec AREVA, de simuler l'ensemble du procédé ainsi que de modéliser l'effet des impacts à l'échelle de la microstructure. Il est apparu que (i) le procédé de grenailage ultrasonore a la particularité de générer des mouvements de billes provoquant des impacts avec des angles variés et que (ii) les impacts obliques ont un effet fondamentalement différent des impacts normaux sur l'évolution de la microstructure. A l'échelle de la surface, un indicateur simple permettant de caractériser l'angle et la vitesse d'impact est la forme de l'empreinte laissée sur le matériau lors du choc.

L'objectif de ce projet est de concevoir une expérience permettant de réaliser plusieurs conditions d'impacts (en termes d'angle et de vitesse), de mettre au point une procédure d'acquisition et de traitement de l'image de l'empreinte, puis de proposer un modèle permettant de faire l'analyse inverse.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions : banc d'essai et procédure d'acquisition d'images

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Ce projet permettra de s'initier à la démarche scientifique. Ce sera aussi l'occasion de mener un projet dans son intégralité de l'analyse du besoin à l'étude expérimentale en passant par la conception d'un banc d'essai.

Nature principale du travail :

Conception, fabrication, expérimentation et analyse.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Ressources du département MSGMGC pour la fabrication.

Titre du projet : Tissus biologiques poreux ou visqueux : un problème d'espace et de temps ?

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Dr Morad Bensidhoum, Université Paris Diderot

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) : T. Hoc, Enseignant-chercheur LTDS, thierry.hoc@ec-lyon.fr 50%

C. Nougier, Enseignant-chercheur LTDS, cecile.nougier@ec-lyon.fr 50%

Position du problème :

Depuis de nombreuses années, l'étude des mousses (métalliques, polymères ou naturelles) est un vaste champ de recherche et applicatif dans de nombreux domaines de l'industrie ou de la santé. En effet, mettre des mousses métalliques dans différents endroits stratégiques d'un véhicule permet d'absorber les chocs. Cette propriété est présente dans le corps humain à différents endroits, notamment dans les articulations sous la forme de cartilage pour amortir les chocs lors de sauts ou d'activités physiques. Toutes ces mousses naturelles sont en général des sortes d'éponges baignées dans un milieu liquide avec un squelette qui est composé de collagène. Le comportement mécanique du collagène est assez spécifique avec une certaine rigidité et un comportement qui est très dépendant du temps de chargement. De fait, deux stratégies de modélisation s'affrontent : soit une approche de poroélasticité, qui considère la mousse comme une structure remplie de vides, ou une approche phénoménologique basée sur la viscoélasticité.

La stratégie adoptée est un véritable enjeu de société pour mieux prédire les défaillances de ce type de tissu dans le corps humain. C'est pourquoi une double approche scientifique doit être menée en biologie et en mécanique, visant à l'amélioration de la santé des citoyens par le développement de nouvelles solutions thérapeutiques. Le projet d'Equipements d'Excellence Ingénierie et Vieillessement des Tissus Vivants offre la possibilité aux ingénieurs, biologistes et cliniciens d'interagir dans le but de promouvoir l'excellence en recherche, l'éducation, et le transfert de cette recherche au bénéfice du patient.

En effet le vieillissement de la population nécessite des approches pluridisciplinaires, où l'ingénierie a toute sa place, pour mieux prédire la dégradation de ce cartilage avec le temps ou la maladie. L'objectif de ce projet est de mettre en place une expérience simple sur différents types d'éponge cartilagineuse consistant à mettre en contact avec ce matériau une bille de différente taille et à suivre l'évolution de la force avec le temps. L'une des difficultés réside dans la mesure des forces à appliquer qui sont très faibles, de l'ordre du milli Newton. Cette expérience, où le niveau de pénétration de la bille reproduira la force d'un choc, devrait permettre de fournir des outils pour la prédiction en médecine régénérative et en transplantation des organes.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Initiation à la démarche scientifique, connaissances en biomécanique

Nature principale du travail :

Conception, fabrication, expérimentation et analyse.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Capteur de force de 0 à 20 mN et traitement du signal, ressources du département MSGMGC pour la fabrication.

Titre du projet : Application connectée pour l'ostéoporose

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Dr Jean-Charles Auregan, chirurgien orthopédiste (APHP)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) : T. Hoc, Enseignant-chercheur, thierry.hoc@ec-lyon.fr 50%

C. Nougier, Enseignant-chercheur, cecile.nougier@ec-lyon.fr 50%

Position du problème :

Le développement d'outils technologiques de haut niveau combinant des approches biologiques, biomécaniques et d'imagerie des tissus au cours du processus de vieillissement connaît un essor sans précédent depuis ces dix dernières années. Le couplage de l'imagerie aux propriétés mécaniques des tissus vivants aux échelles nanométrique, micrométrique et millimétrique permet notamment de i) fournir des outils pour la médecine régénérative et la transplantation, ii) mettre en place des bases de données cliniques pour un meilleur diagnostic iii) disposer d'outils d'évaluation de nouveaux médicaments ou dispositifs thérapeutiques, iv) comprendre l'influence de l'activité cellulaire sur la modification des tissus.

Dans ce cadre, à partir d'images optiques, un marqueur prédictif de l'ostéoporose a été identifié qui semble refléter la topographie de surface du tissu vivant. Le PE82 de la promo précédente a réalisé un premier dispositif permettant d'avoir des conditions d'imagerie reproductibles avec un smartphone et a développé un programme de traitement d'images dont les résultats sont très encourageants. L'objectif de ce PE est donc double :

i) il s'agit de fabriquer un dispositif automatisé permettant de mesurer la topographie de l'objet afin d'extraire un biomarqueur de la qualité du collagène.

ii) en parallèle, l'application smartphone développée dans le cadre du PE précédent sera améliorée.

Au final, un groupe de patients ostéoporotiques et un groupe de patients sains seront comparés par les deux approches afin de voir la qualité de l'application smartphone.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : application smartphone

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Le projet s'inscrit dans le cadre du développement d'outils d'aide à la décision pour le traitement des patients. Ce programme inclut des biomarqueurs physiques, qui devront être éprouvés par des études cliniques.

Pédagogiques : Connaissances en biomécanique, imagerie, programmation

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Ce projet bénéficiera des ressources du département MSGMGC pour la fabrication.

Titre du projet : Objet multimédia didactique de vulgarisation des pathologies et/ou réparation osseuses

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire :

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Mécanique des Solides

Tuteur(s) : T. Hoc, Enseignant-chercheur, thierry.hoc@ec-lyon.fr 50%

C. Nougier, Enseignant-chercheur, cecile.nougier@ec-lyon.fr 50%

Position du problème :

Il existe de nombreuses pathologies osseuses, dont l'une des plus communes est l'ostéoporose. L'ostéoporose est une maladie du vieillissement, reconnue aujourd'hui comme un problème de santé publique car elle touche une femme sur deux après 60 ans. C'est la conséquence d'un déséquilibre entre résorption et formation osseuse favorisant la résorption qui a pour conséquence la diminution de la masse osseuse, les travées sont de plus en plus fines jusqu'à disparition et l'os cortical s'affine. La conséquence est souvent la fracture de l'os, généralement aux articulations, où l'os cortical est le plus fin. On tente aujourd'hui de prévenir, ou du moins retarder, les fractures en identifiant les cas à risque.

Au contraire, l'Ostéogénèse Imparfait (OI) touche environ 75 nouveaux cas en France chaque année, la prévalence de la maladie est estimée entre 10/100.000 et 20/100.000 cas, sans distinction ni de sexe ni de prédominance ethnique. L'OI est une maladie génétique rare, où dans tous les cas la fragilité du squelette est accrue, ce qui lui vaut le nom de « maladie des os de verre ». Dans 90 % des cas, elle est due à des mutations dites dominantes des gènes codant pour les trois chaînes de collagène de type I. Ces mutations (selon le gène affecté, l'endroit sur la chaîne et l'acide aminé de substitution) entraînent un défaut de type quantitatif (quantité réduite de collagène normal) ou qualitatif (production de collagène défectueux). Les 10 % restants sont dus à des mutations dites récessives sur d'autres gènes comme ceux codant des protéines impliquées dans la structure du collagène ou même des gènes codant des protéines impliquées dans la régulation de l'homéostasie.

Le traitement classique, pour l'ostéoporose comme pour l'OI, est basé sur l'administration de bisphosphonates. Ce traitement, capable d'inhiber l'activité cellulaire de résorption osseuse, permet ainsi en général de rendre les os plus résistants.

L'objectif du projet est dans un premier temps de mieux comprendre les liens entre les mécanismes cellulaires et tissulaires aux différentes échelles du tissu et les moyens de remédier aux dérèglements physiologiques. Il s'agira alors de créer un objet multimédia comme une vidéo à destination d'un site web ou d'élèves de Centrale Lyon, ainsi qu'un support de communication pour les forums ou lettres d'information auprès des associations malades.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions : Vidéo, plaquette

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Le projet s'inscrit dans le cadre du développement d'outils d'aide à la décision pour le traitement des patients. Il s'agit d'une sensibilisation du grand public à cette thématique.

Pédagogiques : Connaissances en support de communication

Nature principale du travail :

Bibliographie, réalisation d'une vidéo.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Accès à la bibliographie.

Titre du projet : **Un Lab'Show embarqué pour le LTDS**

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Non

Commanditaire : Le Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes (LTDS UMR 5513)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Technologie mécanique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

- Joël PERRET-LIAUDET, bât. TMM23, joel.perret-liaudet@ec-lyon.fr
- Laurence GALLITRE, bât. TMM23, laurence.gallitre@ec-lyon.fr
- Thibaut DURAND, bât. TMM23, thibaut.durand@ec-lyon.fr

Position du problème :

Le LTDS est un laboratoire de recherche qui regroupe 325 personnes, placé sous les tutelles du CNRS et de trois écoles d'ingénieurs : l'Ecole Centrale de Lyon, l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne et l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat. Le laboratoire inscrit ses recherches en réponse à des enjeux sociétaux dans au moins 5 domaines : transport terrestre et aérien, cadre de vie, santé, matériaux et procédés avancés, énergie. Il bénéficie d'un réseau de 200 partenaires industriels en France et dans le monde. Dans le but d'illustrer ses atouts auprès de nouveaux industriels, le projet consiste à réaliser une exposition à partir d'objets ou de prototypes expérimentaux

Il sera demandé de réaliser :

- 5 objets d'exposition à concevoir transportables sur les différents sites géographiques et différents bâtiments du LTDS représentatifs des 5 domaines scientifiques du laboratoire mettant en valeur les problématiques industrielles et savoir-faire des chercheurs pour y répondre.
- Une frise chronologique marquant les repères des grandes étapes de l'histoire du laboratoire (format à définir : poster, vidéo, etc.)
- Une vitrine d'ouvrages, reproductions, illustrations prestigieuses significatives des grandes avancées scientifiques de nos précurseurs

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **poster** **video** **événement organisé sur le campus**

Précisions : Fabrication d'objets d'exposition à caractère scientifique, frise chronologique

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour la valorisation des compétences du laboratoire et de son réseau industriel, l'école, la science, la société...

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves, connaissance du milieu de la recherche et des attentes des visiteurs français et étrangers au laboratoire.

Faire dialoguer le monde de la recherche publique et les partenaires potentiels à travers l'objet de communication scientifique

Nature principale du travail :

Conception d'objets et valorisation de travaux scientifiques pour une gestion optimisée d'un espace d'exposition dans un bâtiment d'un laboratoire de recherche.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Photos, atelier de fabrication, dispositifs de recherche

Titre du projet : Textiles Intelligents pour l'activité sportive : projet Sciences 2024

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Vibrations

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Manuel Collet (100%) [bat. E6]

manuel.collet@ec-lyon.fr

Position du problème :

Afin d'aider ces athlètes, la communauté scientifique des grandes écoles d'ingénieurs se propose de les accompagner dans l'optimisation de leur matériel pour les mener vers le podium. Dans ce cadre l'école propose des activités de recherche et d'innovation. Ce projet s'engage dans ce sens et tâchera de s'intégrer dans ces programmes.

Les " textiles intelligents " représentent une classe de matériaux intelligents qui auront sans doute des applications spectaculaires dans notre vie quotidienne et notamment dans activités sportives. De nombreux laboratoires dans le monde travaillent sur ces matériaux avec des objectifs très variés : tenue de camouflage militaire, vêtements de sport permettant de suivre les efforts des sportifs, robes de haute couture dotées de propriétés nouvelles et originales, surveillance des ouvrages de génie civil.

Ces textiles sont capables de réagir à la température, à la lumière ou au frottement. Actuellement les textiles intelligents les plus prometteurs sont à base de polymère. Il s'agit de polymères capables de contrôler leurs échanges thermiques en fonction d'un certain nombre de paramètres physiques, tels que le rayonnement UV, le passage d'un faible courant électrique, une variation de température, l'émission de sueur ou des contraintes mécaniques. On imagine facilement les applications de ces textiles dans différents secteurs d'applications.

L'objectif principal de ce projet est de faire un point complet sur les recherches en cours autour des textiles intelligents et de traiter complètement une application particulière pour l'amélioration de la performance sportive. Cette application portera sur le choix d'une technologie et d'une fonction comme la régulation de la sueur ou la température, son évaluation et la proposition d'axes d'amélioration. Les questions sous-jacentes en termes de modélisation et d'optimisation seront également abordées.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Rapport bibliographique, Dispositif expérimental, et selon l'avancée du projet : mesures.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

Les simulations et les validations pourront s'appuyer sur les ressources numériques et les logiciels disponibles à l'Ecole et dédiés à cet usage.

Pédagogiques :

Participation aux travaux de recherche en cours sur la modélisation des ondes. Les élèves seront directement intégrés dans un projet de recherche de l'ANR

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Analyse bibliographique et conception, réalisation, puis utilisation du banc de caractérisation.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Expérimentation, modélisation, simulation numérique, ...Analyse bibliographique

Modélisation analytique de phénomènes **Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail.**

Titre du projet : Développement d'un capteur d'étirement pour l'étude des troubles musculo-squelettiques

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Baptiste CELLE

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : vibrations

Tuteur(s) : Jean-Marc Ingargiola (ingénieur, E6 1^{er} étage, jean-marc.ingargiola@ec-lyon.fr) : 50%
Laurent Blanc (enseignant-chercheur, H10 mezzanine, laurent.blanc@ec-lyon.fr) : 50%

Position du problème :

L'objectif est de développer un dispositif permettant de détecter les problèmes de postures pour les manutentionnaires qui sont à même de générer des TMS (Troubles Musculo-Squelettiques) liés aux maladies professionnelles.

Il faut réussir à mesurer les éléments suivants :

- angle du dos
- angle formé par les articulations des coudes
- position de l'ouvrier : debout, penché, accroupi
- éventuellement angle formé par les poignets

Le but étant de limiter les douleurs liées à des positions non adéquates dans le cadre professionnel, des échanges avec des spécialistes du corps humain sont envisagés – en particulier des ostéopathes.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**
Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Contribution à la détection in situ des attitudes de travail dangereuses, apports en ergonomie

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Initiation à la biomécanique, conception et fabrication de dispositifs de mesure, technologie des capteurs

Nature principale du travail :

Réalisation d'un prototype

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Fablab, moyens instrumentaux du département MSGMGC

Titre du projet : Partageons nos savoirs !

En collaboration avec l'école Emile Cohl et le projet Marmorea Serrae, créez une BD pour vulgariser le travail fait l'an dernier sur le sciage de la Pierre à l'époque romaine. Inscrivez cette BD dans la ligne éditoriale réalisée à Centrale sur la Table Claudienne, et les Momies dorées.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : (1) InterCycles (2) Lugdunum Musée et Théâtres Romains (Hugues Savay-Guerraz, directeur)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Génie Mécanique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Catherine Giraud-Mainand – catherine.giraud-mainand@ec-lyon.fr bât D5 -- Joël Perret-Liaudet – bât TMM -- joel.perret-liaudet@ec-lyon.fr

Position du problème :

Le sciage des pierres par des machines hydrauliques, évoqué par quelques textes antiques et représenté sur un bas-relief à Hiérapolis, Turquie, est bien attesté par la découverte dans la partie orientale de l'empire romain de deux ateliers (Ephèse, Gerasa). En revanche, **le détail du fonctionnement de la machine reste encore à élucider**. On peut souligner notamment la compréhension de la cinématique du mécanisme d'entraînement, ou encore la capacité à abraser au cours du sciage des roches.

Le but de ce PE est de travailler à partir des travaux faits par les Centraliens, les lycéens, les collégiens, les artisans l'an dernier, et en s'appuyant sur le suivi de projet réalisé de vidéo de retracer le projet de recherche qui a permis d'aboutir aux premiers résultats étape par étape. Cela constituera la colonne vertébrale de la BD, sachant que les résultats du projets de PE Marmorea serrae pourront venir s'agréger aux résultats de l'année N-1.

Tout en respectant l'exactitude des recherches scientifiques effectuées, en collaboration avec les élèves de l'Ecole Emile Cohl (ou autre – cela reste à définir) appropriiez-vous le sujet, et transposez là en une histoire à la fois drôle mais exacte à l'image des BD déjà réalisées à l'école sur la Table Claudienne ou sur les Momies Dorées, de manière à rendre des travaux de recherche accessibles au plus grand nombre.

La réalisation d'une vidéo sur la réalisation de la BD pourra également être réalisée.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Réaliser une BD de vulgarisation scientifique, à destination d'un public jeune.

Réaliser une vidéo pédagogique à partir de la réalisation de la BD, toujours à destination de jeunes.

Présenter cette BD lors des journées gallo-romaines ou des journées de la science aux musées Lugdunum et gallo-romains de St-Romain en Gal.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

Mise à disposition du public des derniers travaux de recherche effectués sur la taille des pierres de placage à l'époque romaine ; et ce de façon vulgarisée pour que ce soit accessible au plus grand nombre.

Rayonnement de l'école et ouverture de l'élève ingénieur sur les Humanités, l'Archéologie, le Patrimoine, l'Histoire.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront :

Appropriation d'un sujet et vulgarisation de celui-ci, permettant d'ancrer les acquis.

Appréhension des travaux de recherche et de leur dimension technique.

Gestion de projet.

Nature principale du travail :

Travail collaboratif avec des élèves au profi différent

Organisation, communication, vulgarisation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Logistique et moyens numériques (CAO, vidéo) ; moyens financiers. Mise en relation avec d'autres élèves et métiers soutenant le projet.

Titre du projet : Archéologie expérimentale
Marmorea serrae

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? NON

Commanditaire éventuel : (1) Intercycle (Olivier Charnay), (2) Lugdunum Musée et Théâtres Romains (Hugues Savay-Guerraz, directeur du musée Lugdunum)

Rattachement administratif Département : MSGMGC **Equipe d'enseignement :** Génie Mécanique

Tuteur(s) :

Bertrand Houx, enseignant, bât H10, bertrand.houx@ec-lyon.fr

Joël Perret-Liaudet, enseignant-chercheur, bât TMM 23, joel.perret-liaudet@ec-lyon.fr

Position du problème :

Le sciage des pierres par des machines hydrauliques, évoqué par quelques textes antiques et représenté sur un bas-relief à Hiérapolis, Turquie, est bien attesté par la découverte dans la partie orientale de l'empire romain de deux ateliers (Ephèse, Gerasa). En revanche, **le détail du fonctionnement de la machine reste encore à élucider**. On peut souligner notamment la compréhension de la cinématique du mécanisme d'entraînement, ou encore la capacité à abraser au cours du sciage des roches telles que le porphyre, largement utilisé pour le placage, ou encore le marbre, le granite...



Le but de ce PE est de finaliser la réalisation d'une scie hydraulique échelle 1 afin de la rendre opérationnelle lors de présentations au public dans différents cadres (journées gallo-romaine de Saint Romain en Gal, expositions temporaires dans des musées d'archéologie européens).

Il faudra principalement travailler au niveau du dispositif d'entraînement de la roue à aubes ainsi que sur le mécanisme de déchargement des lames de la scie.

La réalisation d'une vidéo présentant le fonctionnement de l'ensemble de la scie sera également à réaliser.

Ce projet s'inscrit dans la continuité d'un partenariat entre l'école et le musée Lugdunum. Ce partenariat a déjà donné

lieu à plusieurs participations aux journées nationales de l'archéologie (voir par exemple <https://journées-archeologie.fr/>) autour de *scier la pierre dure* (PE 2018), *la mesure du temps* (PE 2018), *la chaudière romaine* (PE 2017), *l'eau à Lugdunum* (PE 2016)...

Objectifs de réalisation :

Démonstrateurs et objets, événement, rapport

- Proposer des démonstrateurs et protocoles expérimentaux (évaluation des performances des lampes).
- Proposer des documents pédagogiques numériques jeune et grand public.
- Organiser et participer à l'événement "Journées gallo-romaines du musée de Saint Romain en Gal.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Rayonnement de l'Ecole, Humanité, Histoire, Archéologie, Ouverture culturelle de l'ingénieur
Travail collaboratif / organisation

Nature principale du travail :

Recherche documentaire sur les dispositifs de réduction de vitesse.

Etude technique, Conception AO, Fabrication,

Organisation, événementiel, communication et vulgarisation...

Expérimentation archéologique

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Logistique, FabLab, Logiciel et moyens numériques (CAO, vidéo); moyens financiers.

Titre du projet :

Evaluation d'une solution de CAO en ligne : OnShape

Commanditaire éventuel : Equipe technologie mécanique du département MSGMGC

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

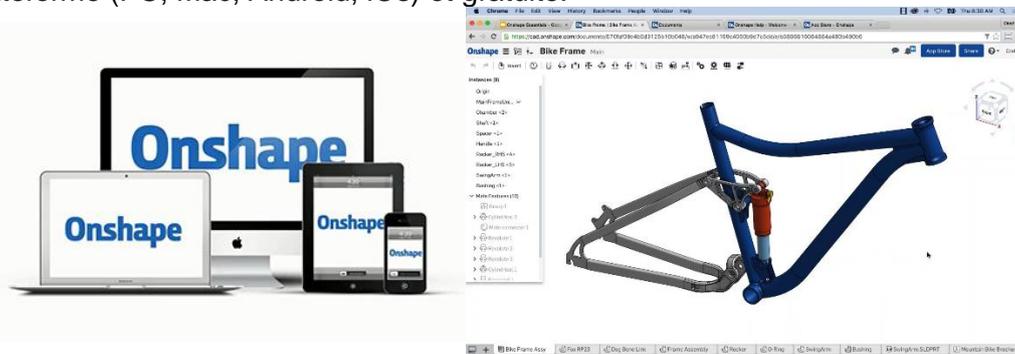
Equipe d'enseignement : Technologie mécanique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Damien CONSTANT, enseignant, damien.constant@ec-lyon.fr – H10 1^{er} étage, 100%

Position du problème :

L'activité de conception mécanique nécessite des moyens de définition géométrique des pièces mécaniques et assemblages, complétés de moyens de simulation. Ces moyens sont des logiciels de CAO (CATIA, SolidWorks...) qui ne sont pas toujours facilement disponibles : ils nécessitent une installation assez complexe sur des ordinateurs de type PC.

Le logiciel de CAO OnShape, cherche à concurrencer ces logiciels installés en proposant une offre en ligne multiplateforme (PC, Mac, Android, iOS) et gratuite.



Que vaut cette offre logicielle ? Quels sont les avantages ? Peut-on faire autant de chose qu'avec le logiciel CATIA disponible à l'école ? Est-ce une solution pertinente d'avenir pour certaines activités des élèves (PE, Club fusée, Fablab...)?

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Le but est dans un premier temps de tester le logiciel OnShape et le comparer à CATIA sur la base de tutoriel existant et activités typiques de projet d'élève. Dans un deuxième temps, il faudra dégager des scénarii d'usage où ce logiciel pourrait être pleinement pertinent et développer des tutoriaux.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Les acquis de votre PE serviront dans le cadre de l'évolution de l'offre CAO disponible pour les travaux d'élèves.

Pédagogiques : Compréhension des besoins de modélisation géométrique en mécanique. Connaissance des logiciels de CAO actuels et des évolutions d'avenir dans le cadre de transformation digitale (tout disponible, tout de suite et n'importe où).

Nature principale du travail : Benchmarking de solutions informatiques et développement de tutoriaux.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Moyens informatiques des salles de CAO de l'école et expertise de l'encadrant.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Titre du projet :

Développement d'une « trottinette-caddie »

Commanditaire éventuel :

Eventuellement Planet&Co (Club de développement durable commun ECL-EML)

Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Technologie mécanique

Tuteur(s) :

Damien CONSTANT, enseignant, damien.constant@ec-lyon.fr – H10 1^{er} étage, 50%
Marian Bogdan NEAGOE, ATER, marian-bogdan.neagoe@ec-lyon.fr – H10 1^{er} étage, 50%

Position du problème :

En milieu urbain, quelle est la meilleure façon d'aller faire ses courses hebdomadaires ? La voiture pollue et ne trouve pas de place de parking, le vélo est encombrant, le cabas à roulettes pas « fun » et pas très pratique. L'étude de l'an dernier a proposé un concept hybride de trottinette-caddie. Véhicule jouant le rôle de caddie dans une grande surface ou sur un marché, et pouvant se déplacer sur les trottoirs comme une trottinette.

Le but du projet de cette année est de pousser les études techniques pour passer du premier prototype (ci-contre) de l'an dernier à un dispositif pleinement fonctionnel et au design adapté.

Au programme : CAO mécanique, choix de matériaux, design, fabrication à l'aide des moyens numériques du fablab (imprimante 3D, découpe laser et plasma...)



Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

L'objectif essentiel est la réalisation d'un objet technique pleinement fonctionnel. Cette réalisation pourra

urbain.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux :

Dans une démarche « éco-friendly », il faut repenser nos usages et se doter de solutions techniques pertinentes pour réduire nos impacts sur l'environnement.

Pédagogiques :

Lors de ce projet vous serez confrontés au design et à la réalisation technique d'un système mécanique. Le projet vous permet de découvrir toutes les étapes et de vous confronter à différentes problématiques : adaptation à l'usage, assemblage, résistance mécanique, budget, plannings, travail en équipe, utilisation de machines,...

Nature principale du travail :

L'approche proposée mêle étude du besoin, conception et expérimentation, dans une démarche DIY (Do It Yourself) prônée au sein du FabLab.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

FabLab de l'Ecole Centrale de Lyon.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

PROJET D'ETUDES

Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 - Juin 2019 / Ref : EPSA1 – v2.0

Titre du projet : EPSA – Conception, réalisation et mise au point de la Motorisation Thermique d'un véhicule de compétition du Formula Student

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Écurie Piston Sport Auto (EPSA)



Rattachement administratif :

Département : MSGMGC / **Equipe d'enseignement :** H10

Tuteurs :

- Patrick SERRAFERO - (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Romain GUEROUT - (RENAULT, 06 12 92 62 58)
- Jean-Marc VIGNON - (J12, jean-marc.vignon@ec-lyon.fr)

Position du problème :

L'Écurie Piston Sport Auto (EPSA) est l'écurie centralienne de compétition automobile. Elle produit chaque année un véhicule prototype participant au Formula Student, une compétition internationale de très haut niveau regroupant près de 800 des meilleures écoles et universités du monde. Le sujet de PE est de participer à la **conception de la motorisation thermique d'Optimus**, le véhicule STUF de la saison 2019 puis de concevoir intégralement celle du prochain véhicule STUF'2020.

Ce sujet inclut donc l'étude, la conception et la réalisation de nombreux **systèmes mécaniques et thermiques** qui assureront la performance et la fiabilité des futurs véhicules de l'Écurie (tels que l'admission, l'échappement, le refroidissement, les circuits carburants, la transmission secondaire, etc...). Ce travail s'effectue en collaboration avec les équipes des autres PE EPSA et est coordonné par l'équipe 2A Optimus qui viendra apporter ses connaissances techniques et le savoir-faire déjà acquis en lien avec l'EPSAC, l'Académie des anciens membres centraliens de l'Écurie.

Le travail principal à fournir est de trouver le **meilleur compromis entre performance et fiabilité, complexité technique et fabricabilité du système**, en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires : architecture, procédés de fabrication, matériaux, etc. Le prototype STUF'2019-Optimus proposera 20% de performance supplémentaire par rapport au véhicule précédent Vulcanix de 2018. La fin de la conception, la fabrication et la validation de votre prototype STUF'2020 seront réalisées en 2ème Année.

Objectifs de réalisation : Motorisation Thermique conforme au règlement FSG 2019

Nature des livrables : Logiciels + Rapports + Objets + Exposés

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Travail intergénérationnel 1A/2A/3A dans une équipe large (40 personnes)
- Prise de connaissance du problème, conception d'un cahier des charges
- Participation à la conception puis la réalisation de la Chaîne de Puissance du véhicule STUF'2019
- Conception préliminaire de la Chaîne de Puissance du véhicule STUF'2020

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

CATIA, MATLAB, Ansys, EPSAbox, Github, Fablab, Plateforme H10, Plateformes EPSA

PROJET D'ETUDES

Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 - Juin 2019 / Ref : EPSA2 – v2.0

Titre du projet : EPSA – Conception et réalisation de la Liaison au Sol d'un véhicule de compétition du Formula Student

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Écurie Piston Sport Auto (EPSA)



Rattachement administratif :

Département : MSGMGC / **Equipe d'enseignement :** H10

Tuteurs :

- Patrick SERRAFERO - (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Laurent BAUVIR - (VOLVO , 06 33 85 37 35)
- Bertrand HOUX - (H10, bertrand.houx@ec-lyon.fr)

Position du problème :

L'Écurie Piston Sport Auto (EPSA) est l'écurie centralienne de compétition automobile. Elle produit chaque année un véhicule prototype participant au Formula Student, une compétition internationale de très haut niveau regroupant près de 800 des meilleures écoles et universités du monde. Le sujet de PE est de participer à la **conception de la liaison au sol d'Optimus**, le véhicule STUF de la saison 2019 puis de concevoir intégralement celle du prochain véhicule STUF'2020.

Ce sujet inclut donc l'étude de la dynamique véhicule, la conception et la réalisation de nombreux **systèmes mécaniques**, notamment les roues (moyeux, portes-moyeux, ...), les triangles (liaisons des roues au châssis), la suspension, la direction, le freinage. Ce travail s'effectue en collaboration avec les équipes des autres PE EPSA et est coordonné par l'équipe 2A Optimus qui viendra apporter ses connaissances techniques et le savoir-faire déjà acquis en lien avec l'EPSAC, l'Académie des anciens membres centraliens de l'Écurie.

Le travail principal à fournir est de trouver le **meilleur compromis entre performance et fiabilité, complexité technique et fabricabilité du système**, en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires : architecture, procédés de fabrication, matériaux, etc. Le prototype STUF'2019-Optimus proposera 20% de performance supplémentaire par rapport au véhicule précédent Vulcanix de 2018. La fin de la conception, la fabrication et la validation de votre prototype STUF'2020 seront réalisées en 2ème Année.

Objectifs de réalisation : Liaison au sol conforme au règlement FSG 2019

Nature des livrables : Logiciels + Rapports + Objets + Exposés

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Travail intergénérationnel 1A/2A/3A dans une équipe large (40 personnes)
- Prise de connaissance du problème, conception d'un cahier des charges
- Participation à la conception puis à la réalisation de la Liaison au Sol du véhicule STUF'2019
- Conception préliminaire de la Liaison au Sol du véhicule STUF'2020

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

CATIA, MATLAB, Ansys, EPSAbox, Github, Fablab, Plateforme H10, Plateformes EPSA

**PE 65
(MSGMGC)**

PROJET D'ETUDES

Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 - Juin 2019 / Ref : EPSA3 – v2.0

Titre du projet : EPSA – Conception et réalisation du châssis équipé aérodynamique d'un véhicule de compétition du Formula Student

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Écurie Piston Sport Auto (EPSA)



Rattachement administratif :

Département : MSGMGC / **Equipe d'enseignement :** H10

Tuteurs :

- Patrick SERRAFERO - (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Simon CHARAUDEAU - (GREENMOT, 06 25 18 15 19)
- Christophe JANOLIN - (H10, christophe.janolin@ec-lyon.fr)

Position du problème :

L'Écurie Piston Sport Auto (EPSA) est l'écurie centralienne de compétition automobile. Elle produit chaque année un véhicule prototype participant au Formula Student, une compétition internationale de très haut niveau regroupant près de 800 des meilleures écoles et universités du monde. Le sujet de PE est de participer à la **conception du châssis équipé aérodynamique d'Optimus**, le véhicule STUF de la saison 2019 puis de concevoir intégralement celui du prochain véhicule STUF'2020.

Ce sujet inclut donc l'étude de la dynamique véhicule, la conception et la réalisation du **châssis équipé, mais également de la carrosserie, des ailerons avant et arrière**, ainsi que des éléments de sécurité réglementaires (paroi pare-feu, crash box, push-bar, ...). Ce travail s'effectue en collaboration avec les équipes des autres PE EPSA et est coordonné par l'équipe 2A Optimus qui viendra apporter ses connaissances techniques et le savoir-faire déjà acquis en lien avec l'EPSAC, l'Académie des anciens membres centraliens de l'Écurie.

Le travail principal à fournir est de trouver le **meilleur compromis entre performance et fiabilité, complexité technique et fabricabilité du système**, en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires : architecture, procédés de fabrication, matériaux, etc. Le prototype STUF'2019-Optimus proposera 20% de performance supplémentaire par rapport au véhicule précédent Vulcanix de 2018. La fin de la conception, la fabrication et la validation de votre prototype STUF'2020 seront réalisées en 2ème Année.

Objectifs de réalisation : Châssis équipé aérodynamique conforme au règlement FSG 2019

Nature des livrables : Logiciels + Rapports + Objets + Exposés

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Travail intergénérationnel 1A/2A/3A dans une équipe large (40 personnes)
- Prise de connaissance du problème, conception d'un cahier des charges
- Participation à la conception puis à la réalisation du Châssis Équipé Aéro du véhicule STUF'2019
- Conception préliminaire du Châssis Équipé Aérodynamique du véhicule STUF'2020

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

CATIA, MATLAB, Ansys, EPSAbox, Github, Fablab, Plateforme H10, Plateformes EPSA

PE 66 (MSGMGC)

PROJET D'ETUDES

Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 - Juin 2019 / Ref : EPSA4 – v2.0

Titre du projet : EPSA – Conception et réalisation de l'électronique embarquée et du cockpit d'un véhicule de compétition du Formula Student

Le sujet est-il ouvert à reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Non

Commanditaire : Écurie Piston Sport Auto (EPSA)



Rattachement administratif :

Département : MSGMGC / **Equipe d'enseignement :** H10

Tuteurs :

- Patrick SERRAFERO - (H10, 06 77 71 09 97, patrick.serrafero@ec-lyon.fr)
- Pierre-Louis JAEGER - (F7, 07 77 31 71 56)
- David NAVARRO - (F7, david.navarro@ec-lyon.fr)

Position du problème :

L'Écurie Piston Sport Auto (EPSA) est l'écurie centralienne de compétition automobile. Elle produit chaque année un véhicule prototype participant au Formula Student, une compétition internationale de très haut niveau regroupant près de 800 des meilleures écoles et universités du monde. Le sujet de PE est de participer à la **conception de l'électronique embarquée et du cockpit d'Optimus**, le véhicule STUF de la saison 2019 puis de concevoir intégralement ceux du prochain véhicule STUF'2020.

Ce sujet inclut donc la conception et la réalisation de **systèmes électriques/électroniques** (ie : faisceau électrique, systèmes d'acquisition de données, contrôle moteur, ...) ainsi que du **cockpit ergonomique** (ie : tableau de bord électronique, passage de vitesses, baquet, harnais, ...). Ce travail s'effectue en collaboration avec les équipes des autres PE EPSA et est coordonné par l'équipe 2A Optimus qui viendra apporter ses connaissances techniques et le savoir-faire déjà acquis en lien avec l'EPSAC, l'Académie des anciens membres centraliens de l'Écurie.

Le travail principal à fournir est de trouver le **meilleur compromis entre performance et fiabilité, complexité technique et fabricabilité du système**, en agissant sur tous les leviers que vous jugerez nécessaires : architecture, procédés de fabrication, matériaux, etc. Le prototype STUF'2019-Optimus proposera 20% de performance supplémentaire par rapport au véhicule précédent Vulcanix de 2018. La fin de la conception, la fabrication et la validation de votre prototype STUF'2020 seront réalisées en 2ème Année.

Objectifs de réalisation : Électronique embarquée et Cockpit conformes au règlement FSG 2019

Nature des livrables : Logiciels + Rapports + Objets + Exposés

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- Travail intergénérationnel 1A/2A/3A dans une équipe large (40 personnes)
- Prise de connaissance du problème, conception d'un cahier des charges
- Participation à la conception puis la réalisation du Cockpit Électronique du véhicule STUF'2019
- Conception préliminaire du Cockpit Électronique du véhicule STUF'2020

Nature principale du travail :

Conception, Simulation, Travail en équipe

Moyens mis à disposition pour le travail réalisé :

CATIA, MATLAB, Ansys, EPSAbox, Github, Fablab, Plateforme H10, Plateformes EPSA

Titre du projet : Modélisation numérique et création d'une interface graphique du jeu **Pandémie**

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Club Jeux de société/Jeux de rôle de l'ECL

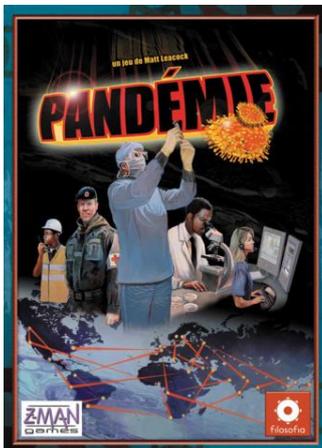
Rattachement administratif

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Vibration

Tuteur(s) : B. Chouvion : Enseignant-chercheur, bât E6 rdc, benjamin.chouvion@ec-lyon.fr, 100%

Position du problème :



Pandémie est un jeu édité par Z-Man Games en 2008. Les joueurs jouent en collaboration (2-4 personnes) pendant 1h30 contre le jeu en incarnant chacun un rôle spécifique (scientifique, médecin, chercheur, expert aux opérations et répartiteur). Leur but est d'éradiquer les épidémies de virus qui se propagent dans le monde en trouvant les remèdes à ces derniers et en se déplaçant sur la carte pour soigner les villes infectées.

L'objectif du projet est de modéliser le jeu et créer une interface graphique permettant de jouer à plusieurs sur un ordinateur, évitant ainsi le mélange fastidieux des cartes ou le déplacement des différents curseurs de progression.

En addition au jeu standard, il sera proposé des configurations de carte différentes et des nouveaux rôles. Une attention particulière devra aussi être portée sur l'aspect esthétique du graphisme.



Un aspect pédagogique peut éventuellement être envisagé, à l'aide de quelques lignes de documentation sur les villes et les épidémies historiques qui y ont sévi.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Développement de l'interface graphique (esthétique et avancée). Code à partager en open source

Pédagogiques : Programmation orientée objet, graphisme

Nature principale du travail :

Modélisation informatique, programmation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Le jeu Pandémie sera prêté par le club durant la durée du projet.

Titre du projet : Mousses Solides

Commanditaire : Groupe Vibroacoustique et Milieux Enrichis VIAME

Rattachement administratif :

Département : MSGMGC

Equipe d'enseignement : Vibration

Tuteur(s) :

M. Ichchou, bât. E6, mohamed.ichchou@ec-lyon.fr, C. Droz, bât E6, christophe.droz@ec-lyon.fr,
O. Bareille, bât. E6, olivier.bareille@ec-lyon.fr

Position du problème :



Fig 1 Mousse rigide polymère

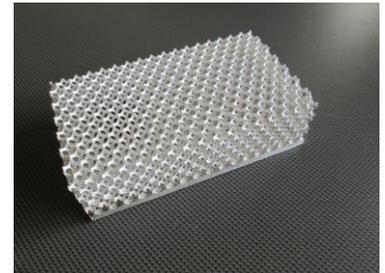


Fig 2 Mousse d'aluminium architecturée

Les mousses solides (à base de matière polymère, métallique ou minérale) sont des matériaux à forts intérêts dans plusieurs secteurs industriels. Leur exploitation dans l'industrie spatiale et en aéronautique est grandissant. La recherche de solution d'absorption mécanique (vibratoire, acoustique,...) robuste et fiable conduit souvent à ce type de matériaux. Ils connaissent actuellement un regain d'intérêt important. La maîtrise de leurs comportements demeure cependant une question ouverte. Pour ce faire, l'équipe de PE devra prendre en charge :

- * la réalisation d'une analyse complète de l'existant en termes de comportement des mousses solides,
- * la réalisation d'une étude de caractérisation des matériaux à bases de mousses solides,
- * la synthèse des résultats.



Fig 3 Allègement et transferts thermiques par inserts de mousses rigides

Objectifs de production :

Logiciel **rapport X** **objet X** **événement**

Les simulations et les validations pourront s'appuyer sur les ressources numériques et les logiciels disponibles à l'Ecole et dédiés à cet usage.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

L'équipe de PE aura l'occasion de prendre en charge une campagne d'essais permettant de valider une méthode numérique.

Nature principale du travail :

Analyse bibliographique, modélisation et simulation, élaboration, essais et tests.

Titre du projet : Production d'énergie électrique dans une station d'épuration à partir d'un réseau de Piles à Combustible Microbiennes

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Laboratoire Ampère

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : Chimie

Tuteur(s)

Enseignant-chercheur, Naoufel HADDOUR, bâtiment H9, naoufel.haddour@ec-lyon.fr,
50 % d'encadrement

Enseignant-chercheur, Olivier ONDEL, bâtiment H9, olivier.ondel@univ-lyon1.fr, 50 % d'encadrement

Position du problème :

Le sujet de ce projet d'étude porte sur l'optimisation de la production d'énergie électrique dans une station d'épuration par la mise en réseau de plusieurs piles à combustible microbiennes (PACM). La technologie des PACM exploite les propriétés catalytiques des bactéries pour produire de l'énergie électrique à partir des déchets organiques présents dans les eaux usées sans aucun rejet polluant ou toxique. Ces Piles sont étudiées et développées depuis quelques années dans les laboratoires de recherche un peu partout dans le monde. Cette technologie s'inscrit dans la dynamique d'augmenter l'utilisation des sources propres et renouvelables d'énergie, fortement stimulée par le contexte énergétique mondial actuel. Toutefois, les performances électriques des PACM sont encore limitées aujourd'hui pour une introduction dans le marché des énergies renouvelables.

Le but ce projet est de mettre en réseau une architecture innovante de PACM développée dans le cadre d'un projet d'étude (PE73-promo 2018). Cette nouvelle architecture serait adaptée à une mise en série ou en parallèle d'un ensemble de PACMs dans les bassins d'aération des stations d'épuration. Ceci dans le but d'amplifier les tensions et les puissances électriques générées par la dégradation des déchets et permettrait l'exploitation de cette énergie pour l'alimentation de différents dispositifs présents dans les stations. Ce projet d'étude reposera sur les résultats obtenus d'un premier prototype de PACM réalisé et testé dans le cadre du projet d'étude PE73-promo 2018 en partenariat avec la plateforme expérimentale de la station d'épuration de La Feyssine.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

La réussite de ce projet donnera naissance à un système de production d'énergie propre qui pourrait être installé dans les bassins de traitement des stations d'épuration.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Ce projet pluridisciplinaire apportera aux élèves des connaissances et des compétences en physicochimie, en microbiologie et en électronique de puissance.

Nature principale du travail :

Expérimentation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

- Atelier du laboratoire Ampère pour la réalisation d'un nouveau prototype
- Instruments de caractérisation électrochimiques et microbiologiques
- Imprimantes 3D

Titre du projet : Alimentation électrique autonome de capteurs dans les bassins de l'aquarium de Lyon à partir de piles à combustible microbiennes

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Aquarium de Lyon

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : Chimie

Tuteur(s)

Enseignant-chercheur, Naoufel HADDOUR, bâtiment H9, naoufel.haddour@ec-lyon.fr, 50 % d'encadrement

Enseignant-chercheur, Olivier ONDEL, bâtiment H9, olivier.ondel@univ-lyon1.fr, 50 % d'encadrement

Position du problème :

Le sujet de ce projet d'étude porte sur la production d'énergie électrique dans les bassins de l'aquarium de Lyon pour alimenter de manière autonome des capteurs de pH et de température. Cette production d'énergie reposera sur la technologie des piles à combustible microbiennes (PACM) qui exploite des microorganismes présents dans l'eau des bassins pour produire de l'électricité à partir de la matière organique des sédiments. Ces piles sont constituées d'une anode enfouie dans les sédiments, reliée à une cathode flottante pour la réduction de l'oxygène.

Le but ce projet est de mettre en réseau des architectures de PACM développées dans le cadre de deux projets d'étude (PE72-promo 2020, PE73-promo 2020). Ceci dans le but d'alimenter de manière autonome des capteurs de pH et de températures utilisées en continu dans le contrôle de l'eau des bassins de l'aquarium de Lyon. Ce projet d'étude reposera sur les résultats obtenus des prototypes de PACM réalisés et testés dans le cadre des deux projets d'étude dans les bassins de l'aquarium de Lyon. L'étude sera réalisée en étroite collaboration avec le responsable d'aquariologie de l'aquarium de Lyon. Des bassins de 200 litres seront mis à disposition pour tester sur site les dispositifs.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

La réussite de ce projet donnera naissance à un système de production d'énergie propre qui pourrait être installé dans les bassins d'aquariums pour alimenter de manière autonome des capteurs.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Ce projet pluridisciplinaire apportera aux élèves des connaissances et des compétences en physicochimie, en microbiologie et en électronique de puissance.

Nature principale du travail :

Expérimentation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

- Atelier du laboratoire Ampère pour la réalisation d'un nouveau prototype

- Instruments de caractérisation électrochimiques et microbiologiques
- Imprimantes 3D
- Des bassins de 200 litres sur le site de l'aquarium de Lyon

Titre du projet : Etude sensorielle d'un acte médical (pose d'un cathéter) : du ressenti à la formalisation de l'acte dans un contexte d'apprentissage

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel : les tuteurs

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : IDM

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Pr. Stephane Benayoun, bâtiment : D4, stephane.benayoun@ec-lyon.fr, 50% d'encadrement

Kevin Torossian, bâtiment : D4, kevin.torossian@ec-lyon.fr, 50% d'encadrement

Position du problème :

Ce projet s'inscrit dans un travail plus global sur l'apprentissage des actes médicaux au sein d'un consortium regroupant des médecins, des formateurs des métiers de la santé, des mécaniciens et des spécialistes des matériaux. Il a pour objectif de formaliser l'approche haptique d'actes médicaux spécifiques : pose de cathéter, réalisation d'une piqure intraveineuse, ...

Sur la base de premiers travaux réalisés à l'ECL dans le cadre d'un projet de thèse, il s'agira tout d'abord de faire une étude bibliographique sur la formalisation du ressenti haptique afin de réaliser une grille d'évaluation des sensations des praticiens ainsi que sur les protocoles de mise en œuvre de leur analyse. Pour se faire on pourra s'inspirer de travaux basés sur l'évaluation de produits comme les chaussures de sports, le packaging de luxe ou les produits cosmétiques. Au regard de ce formalisme général, il sera réalisé une grille de lecture spécifique à l'acte médical étudié, qui devra être validé par des formateurs praticiens. Puis l'étude sera menée sur un panel représentatif de praticiens à partir d'une méthodologie claire. Ce travail devra conduire à une description fine des différentes phases de l'acte au sens haptique en vue de les corrélés à des résultats d'expériences de perforation de tissu vivant et synthétique et de transposer ses résultats dans un contexte pédagogique d'apprentissage des primo apprenants.

Ce travail s'inscrit à l'interface de l'ingénierie et des sciences cognitives dans un environnement multiculturel enrichissant. La livrable sera le rapport de PE qui intégrera les résultats de l'étude menée.

Objectifs de production :

Logiciel

rapport

objet

événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

L'apport du PE en terme de formation pédagogique est basé sur une formation à la recherche par la recherche aux interfaces de différentes sciences tant humaines que dures. Il s'agit donc d'une formation complète incluant à la fois les notions de gestion de projet dorénavant indispensables dans la conduite d'un projet de recherche en lien avec un donneur d'ordre, de rigueur scientifique, de rédaction de rapports et de travail en équipe pluridisciplinaire.

Nature principale du travail :

Expérimentation, modélisation, synthèse bibliographique...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Titre du projet : Etude tribologique du fartage des skis : de nouvelles solutions pour les athlètes de haut niveau

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.

Oui Non

Commanditaire éventuel : les tuteurs

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : IDM

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Pr. Stephane Benayoun, bâtiment : D4, stephane.benayoun@ec-lyon.fr, 50% d'encadrement

Mathieu Larochette, bâtiment : Itech, mathieu.larochette@itech.fr, 50% d'encadrement

Position du problème :

Afin d'améliorer les performances des skis dans le contexte de compétition en et partenariat avec l'équipe technique de l'Equipe de France de combiné nordique (saut à ski, ski de fond, ...), nous chercherons par une étude scientifique et une démarche « recherche » de comprendre les effets du fartage, formaliser les performances de différents fartes et de suggérer des améliorations nécessaires.

A partir de premiers travaux réalisés en 2014 dans le cadre de projets d'étude à l'ECL qui portaient sur l'interaction ski - piste dans sa globalité d'une part et sur une approche physico-chimique de l'effet des fartes, il s'agira d'approfondir plus particulièrement dans ce projet le couplage farte – glace et farte – semelle et d'évaluer les performances opérationnelles des fartes. Sur la base des résultats obtenus les années précédentes, une première étape consistera à définir, préparer et réaliser des essais instrumentés sur le sautoir de saut à ski de la fédération de ski. Ce premier livrable devra être finalisé courant novembre en fonction de l'ouverture du sautoir et de la disponibilité des techniciens, afin de fournir des premières analyses pour la préparation des équipes de France pour la saison 2018-2019. Dans un deuxième temps, le groupe d'étudiants se focalisera sur certains aspects dont notamment la caractérisation physico-chimique du comportement des fartes en lien avec leur mise en œuvre ainsi que leurs performances. Un choix d'expérimentations sera effectué et certaines seront réalisées. La synthèse des travaux sera présentée sous la forme d'un rapport et tentera de proposer de nouvelles approches dans la sélection des fartes ou leur composition.

Objectifs de production :

Logiciel

rapport

objet

événement

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

L'apport du PE en terme de formation pédagogique est basé sur une formation à la recherche par la recherche. Il s'agit donc d'une formation complète incluant à la fois les notions de gestion de projet dorénavant indispensables dans la conduite d'un projet de recherche en lien avec un donneur d'ordre, de rigueur scientifique, de rédaction de rapports et de travail en équipe pluridisciplinaire.

Nature principale du travail :

Expérimentation, modélisation, synthèse bibliographique...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Différents appareillages de caractérisation des matériaux et des surfaces disponibles au LTDS seront mis à disposition pour cette étude, ainsi que des installations de saut à ski et de préparation des skis.

Titre du projet : « Fab Lab & Nano ».

FabLab pour la mise en valeur de recherches en nanotechnologies à l'INL. Prototypage et médiation pour rendre « visible » le monde nano à notre échelle macroscopique.

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaires : CNRS : Institut des Nanotechnologies de Lyon (Ecole Centrale de Lyon) et Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes (Université de Sherbrooke, Québec), Bibliothèque Michel Serres

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : Chimie

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement

Jean-Pierre Cloarec, professeur ECL, F7, jcloarec@ec-lyon.fr 40%

Jean-Louis Leclercq, chercheur CNRS, F7, jean-louis.leclercq@ec-lyon.fr 40%

Clarisse Marandin, Bibliothèque Michel Serres, clarisse.marandin@ec-lyon.fr, 10%

Arnaud Dubos, Bibliothèque Michel Serres, arnaud.dubos@ec-lyon.fr, 10%

Position du problème :

Le projet consiste à concevoir et fabriquer en FabLab des objets pour illustrer et expliquer des réalisations scientifiques issues des recherches en nanotechnologies de l'INL* et du LN2*¹, appliquées aux domaines de l'énergie, de l'électronique, de la santé. L'exposition serait destinée au grand public, au personnel et aux élèves de l'Ecole Centrale de Lyon, et pourrait par la suite être mise en valeur en différents endroits de l'ECL (bibliothèque, laboratoire, zone accueil de personnes extérieures à l'école) mais aussi à l'extérieur de l'établissement (ex : fête de la science et autre événement de popularisation de la science).

Cette exposition sera basée sur des images 2D issues de travaux de recherche en nanotechnologie : l'INL et le LN2 possèdent des banques d'images (analyse par microscopie électronique, ou microscopie à force atomique) utilisées pour caractériser et observer leurs prototypes nanotechnologiques.

Le PE permettra d'aborder des préoccupations diversifiées, de développer des connaissances et compétences variées, et de vivre des rencontres et des expériences riches :

- 1) *médiation scientifique* : quelles réalisations choisir, comment les expliquer à un public non spécialiste ?
- 2) *conception & design* : concevoir l'objet à fabriquer, les mises en espace, en lumière, en musique, de manière à susciter un intérêt qui dépasse une froide réalisation technique mais implique le public et mette en avant l'usage concret de la technologie présentée.
- 3) *fabrication* : passer des images 2D déjà disponibles à des objets concrets en s'appuyant sur le FabLab de l'ECL (impression 3D, découpe laser, électronique...).
- 4) *science* : étudier avec des chercheurs de l'INL les phénomènes mis en œuvre dans les nanosystèmes choisis, accompagner un chercheur dans la plate-forme de nanofabrication et nanocaractérisation NanoLyon à l'ECL.

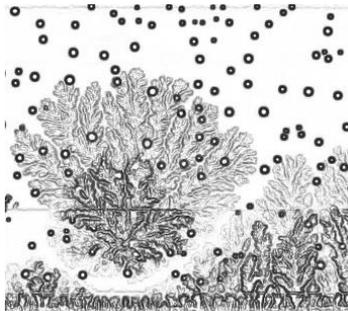
Les élèves seront guidés par Jean-Louis Leclercq (chercheur CNRS à l'INL, nanofabrication et nanocaractérisation à la plate-forme nanotechnologique de l'INL) ; Clarisse Marandin & Arnaud Dubos (Bibliothèque Michel, médiation culturelle, démarche art & design) ; Jean-Pierre Cloarec (enseignant-chercheur en nanotechnologies à l'INL).

¹ <https://www.usherbrooke.ca/ln2/fr/evenements-cles/art-innovation/> et <https://www.usherbrooke.ca/ln2/fr/>

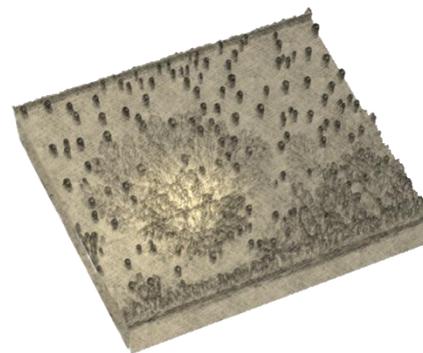
Lors de la phase initiale de Design Thinking le projet pourra impliquer des entretiens par visioconférence avec des partenaires de l'ECL en France (ex :ENISE) ou à l'étranger (ex :Québec, Allemagne) lors des revues de projet, pour apporter des regards neufs et croiser les perspectives.



1) Exemple d'image 2D d'origine défauts de surface sur matériaux de cellule photovoltaïque (200 x 200 nm)



2) Traitement infographique



3) Mise en 3D pour impression au FabLab de l'ECL (20x20 cm)

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : fabrication d'une exposition

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Objectifs généraux :

Médiation culturelle : mise en valeur de travaux de recherche de laboratoires de l'ECL

Relations avec institutions partenaires : UMI LN2 (Sherbrooke, Québec), ENISE, Université technologique Darmstadt (Allemagne).

Objectifs pédagogiques :

Les élèves participeront à la conception, la fabrication et la mise en valeur d'un ou plusieurs objets pour une exposition sur les matériaux issus des nanotechnologies.

-travail à partir d'images de microscopies (microscopie électronique, microscopie à force atomique...) de différentes réalisations nanotechnologiques (ex : matériaux pour les technologies pour la santé, énergie solaire, électronique...).

-extrusion numérique d'images 2D en images 3D avec un logiciel libre d'infographie

-Travail au FabLab de l'ECL : impression 3D, découpe laser...

-réflexion et mise en œuvre de l'éclairage, projection vidéo.

-Mise en musique (enregistrée ou jouée en direct)

-Gestion de l'énergie (panneau photovoltaïque)

-Capteurs de présence

-Découverte de travaux de laboratoire réalisés en nanotechnologie : échange avec chercheurs, visite de la plate-forme NanoLyon de l'INL, découverte des instruments ayant servi à fabriquer les modèles et à acquérir des images.

-Evaluation et mise en œuvre des moyens de communication et de transmission des savoirs et de médiation (vidéo, pitch, conférences décalées...)

-Consultation, mobilisation de ressources pour le projet : experts, laboratoires, outils, médiateurs, artistes.

Travail commun possible avec étudiants en design, en art (ex : artiste plasticien en lien avec le LN2, musiciens...), en ingénierie, chercheurs en nanotechnologies, chercheurs en science des matériaux.

Nature principale du travail :

Conception et fabrication d'un objet de médiation scientifique, et mise en valeur lors d'un événement

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Fablab ECL

Banque d'images issues de l'INL, de partenaires à Darmstadt, Sherbrooke.

Plate-forme NanoLyon de l'INL à l'Ecole Centrale de Lyon

Titre du projet : Elaboration de surfaces modèles bio-inspirées par réplication PDMS pour l'obtention de propriétés super-hydrophobes et super-oléophobes

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : MMP

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur ; VALETTE Stéphane, bâtiment D4, stephane.valette@ec-lyon.fr, 50 % d'encadrement
Doctorant ; LEGRAND Quentin ; bâtiment D4, quentin.legrand@ec-lyon.fr, 50% d'encadrement

Position du problème :

Les propriétés de mouillabilité des surfaces jouent un rôle prépondérant dans de nombreuses applications. C'est par exemple le cas pour les surfaces anti-buée où la stratégie consiste dans la plupart des cas à rendre la surface super-hydrophile afin de transformer l'assemblée de gouttelettes en un mince film d'eau. C'est également le cas pour les surfaces à propriété de déperle pour lesquelles la stratégie va, au contraire, consister à rendre les surfaces les plus hydrophobes possibles.

Les propriétés de mouillabilité de telles surfaces sont pilotées par la nature chimique des matériaux ainsi que par leur topographie. En maîtrisant la morphologie de surface, il est ainsi possible d'atteindre des propriétés de super-hydrophobie ou de super-hydrophilie inaccessibles avec la seule fonction chimique.

L'objet de ce projet est de réaliser des surfaces super-hydrophobes et super-oléophobes modèles à topographie contrôlée par réplication PDMS. La réplication de surfaces naturelles multi-échelles sera étudiée ainsi que la possibilité de réaliser des surfaces à géométrie ré-entrante, déterminante pour les aspects de robustesse du caractère super-hydrophobe ainsi que pour les aspects de super-oléophobie. Les installations d'élaboration de surface et de caractérisation du LTDS seront mises à disposition du projet.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport X** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Ce PE permettra de tester les possibilités offertes par la réplication PDMS de surfaces modèles (bio-inspirées et autres) et de quantifier les propriétés de mouillabilité de telles surfaces.

Pédagogiques : Ce PE permettra aux élèves d'approfondir leurs connaissances en physico-chimie des surfaces ainsi que de développer des connaissances en mouillabilité des surfaces texturées.

Nature principale du travail :

Expérimentation, rédaction rapport et présentation scientifique

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Elaboration surfaces par réplication PDMS, caractérisations topographiques et microscopie électronique LTDS, caractérisations mouillage LTDS

Titre du projet : Facilacomposter : composteur solaire et connecté

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : LTDS Roberto Vargiolu

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement :

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Roberto Vargiolu, Ingénieur de Recherche , roberto.vargiolu@ec-lyon.fr , 100%

Position du problème :

Le compostage domestique est un acte écologique qui consiste à transformer les matières organiques produites (lors de la préparation des repas par exemple) en humus, celui-ci pouvant être utilisé par la suite comme engrais pour le jardin. Selon l'ADEME, La production des ménages, autogérée à domicile, est estimée à 5,9Mt, celle confiée aux collectivités par le biais des ordures ménagères, des déchèteries ou des collectes séparées est de l'ordre de 6 Mt. L'une des raisons est probablement que de nombreux détenteurs de jardin ne souhaitent pas utiliser le compostage car il trouve cela trop contraignant. Proposer un dispositif de compostage moins contraignant, autonome et plus adapté à l'ère du temps pourrait être une solution pour convaincre les personnes réfractaires.

Le compostage est un procédé de transformation biologique des matières organiques, en présence d'eau et d'oxygène. Les règles de base pour un compostage réussi : mélanger entre eux les différents déchets organiques aérer et brasser le mélange : pour favoriser l'action des micro-organismes, et homogénéiser le mélange résultant et veiller sur l'humidité.

L'objectif de ce projet est de repenser le composteur en lui apportant des innovations :

- 1) Fonctionnelles et techniques permettant d'améliorer la formation du compost, comme par exemple un système de brassage du composte et de contrôle de l'humidité fonctionnant à l'énergie solaire.
- 2) Technologiques et informatiques, permettant de connecter le composteur à une application indiquant l'état du composte (humidité, qualité, ...), la fréquence d'utilisation, de volume, des rappels en cas de non utilisation, ...

L'objectif final sera de réaliser un prototype preuve de concept.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Innovation d'un dispositif écologique

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Réalisation d'un prototype demandant des notions de tribologie, mécanique, électronique, informatique.

Nature principale du travail :

Conception, fabrication, développement informatique d'objet connecté, mini appli.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyen du labo et financement propre.

Titre du projet : LVGVDVNO : création d'un site de vente de souvenirs Lyonnais en chocolat(s)**Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?** Oui Non **Commanditaire éventuel :** LTDS Roberto Vargiolu**Rattachement administratif****Département :** STMS**Equipe d'enseignement :****Tuteur(s) :** Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Roberto Vargiolu, Ingénieur de Recherche , roberto.vargiolu@ec-lyon.fr , 100%**Position du problème :**

Ce projet a pour principal objectif de développer un site de valorisation et de vente d'un nouveau produit gastronomique touristique en forme de tablette de chocolat nommé LVGVDVNO (Marque et modèle déposé par l'Ecole Centrale de Lyon). Fruit d'une association originale de science, d'histoire et de pédagogie, LVGVDVNO a pour ambition de valoriser le patrimoine et la recherche de l'université de Lyon, mais aussi de se positionner commercialement en nouveau souvenir gourmand de la capitale des Gaules.

La tablette de chocolat LVGVDVNO (datif latin du nom Lugdunum, Luguduno ou Lvgvdvno signifie

« De Lyon »), est la véritable copie d'un extrait de la Table Claudienne, sa forme et sa fracture centrale représentent ses deux parties à l'échelle 1 :13. Le moule et le modèle ont été déposés par l'Ecole Centrale de Lyon.

Le projet LVGVDVNO, à pour application de développer un activité commerciale autour d'un nouveau produit en chocolat symbolisant à la fois le patrimoine, l'histoire et la gastronomie de Lyon mais aussi l'excellence de la recherche scientifique de l'Université de Lyon. Il s'adresse aussi bien aux férus d'histoire, qu'aux simples touristes qui souhaitent rapporter un souvenir unique et emblématique de la ville de Lyon et de son patrimoine. En 2016, Lyon a été élue « Meilleure Destination Européenne de Week-end » aux World Travel Awards, ce qui représente : 4,7 millions de nuitées hôtelières, 2,6 millions de visiteurs dans les musées et attractions, 9,5 millions de passagers à l'aéroport Lyon-Saint-Exupéry. Le projet cible ce volume de touristes en forte progression dans la région lyonnaise mais aussi : 1)

Boutiques de points de vente de souvenirs gourmands lyonnais : gares, aéroports, boutiques souvenirs, chocolatiers, épicerie fines, ... 2) Boutiques de points de vente culturel : musées, sites touristiques, ... 3) Institutions Publics / Privées : cadeau d'entreprise, cadeau de congrès 3) Acteurs du tourisme : hôtellerie de luxe, boutiques, offices du tourisme, ...

Voir le reportage de France 3 sur le projet LVGVDVNO : <https://bit.ly/2Q7f1PF>

**Objectifs de réalisation :**

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Valorisation et diffusion de produits commerciaux développés par l'ECL

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Recherche d'un modèle économique de vente à distance de produits souvenirs en chocolat.

Nature principale du travail :

Développement d'un site (informatique) avec recherche du modèle économique de diffusion.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Moyen du labo et financement propre.



PROJET D'ETUDES
Promo Entrants 2018 / Septembre 2018 – Juin 2019

Titre du projet : Sciences 2024

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Fédérations sportives olympiques et paralympiques

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : MTS

Tuteur(s) : Denis Mazuyer – Bâtiment H10 – denis.mazuyer@ec-lyon.fr
ou Jean-Luc Loubet – Bâtiment TMM – jean-luc.loubet@ec-lyon.fr
+1 autre tuteur indiqué ou à déterminer

Position du problème : Science 2024 (cf <https://lejournal.cnrs.fr/articles/pour-les-jo-de-2024-sportifs-et-scientifiques-font-equipe>) est une initiative nationale, réunissant 11 grandes écoles (dont l'ECL) et l'ensemble fédérations sportives, olympiques et paralympiques, pour mettre la recherche scientifique, fondamentale et technologique au service de l'amélioration de la performance sportive. L'objectif est, à l'instar de l'Australie à Sydney en 2000 et de la Grande-Bretagne à Londres en 2012, que la France double son nombre de médailles aux jeux olympiques de Paris en 2024, par rapport à l'olympiade de Rio, soit une cible de 80 médailles. Il s'agit, à partir d'innovations scientifiques ou technologiques issues du dialogue chercheurs/sportifs de gagner les quelques fractions de pourcents qui séparent le vainqueur de ses concurrents. Grâce à des visites sur les sites d'entraînement des sportifs de diverses disciplines, des chercheurs et des étudiants, ont déjà extrait, en interaction avec les athlètes un certain nombre de questions qui ont donné lieu à des projets d'élèves ou des projets de recherche, formalisés en sujets par un comité scientifique qui s'est réuni le 4 juillet 2018. Parmi ceux-ci nous proposons les sept sujets suivants qui correspondent aux compétences disponibles au sein des laboratoires et des départements de l'Ecole Centrale de Lyon :

- 1- PE77. Optimisation de la pression de gonflage et largeur des pneus pour minimiser les frottements des roues des fauteuils handisport sur les pistes d'athlétisme ou sur les revêtements de sols des infrastructures pour les disciplines pratiquées en salle.
- 2- PE78. Instrumentation d'une lame de prothèse lors de l'impulsion en saut en longueur (durée de l'impulsion, efforts et déformations exercées sur la lame)
- 3- PE79. Détermination d'une méthode de mesure de la vitesse du vent sur un pas de tir à partir du mouvement des fanions.
- 4- PE80. Optimisation du choix de la raideur d'un arc de compétition vis-à-vis du compromis force/précision
- 5- PE81. Etude du rôle de la rugosité de surfaces des picots des revêtements de raquettes de tennis de table sur les effets donnés à la balle.
- 6- PE82 (cotuteur : Christophe Corre, christophe.corre@ec-lyon.fr). Amélioration de l'aérodynamisme de l'hiloire et des barres de forces dans un bateau d'aviron
- 7- PE83 (cotuteur, Richard Perkins, richard.perkins@ec-lyon.fr). Caractérisation de la glisse d'un bateau d'aviron et détermination de l'impact des mouvements du bateau sur la traînée.

Objectifs de réalisation : Logiciel rapport objet

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Participation au rayonnement de l'ECL dans le cadre d'un projet d'envergure nationale,
Pédagogiques : capacités à transférer des connaissances techniques ou scientifiques pour une problématique sociétale, ici la performance sportive en compétition internationale, mise en œuvre de méthodologie de mesures et d'observation simples pour répondre à des questions complexes.

Nature principale du travail : Expérimentation, programmation, simulation et conception selon les sujets

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Appareillage, moyen financier, logiciel, visite sur les sites d'entraînement des sportifs.

Titre du projet : Grow It Yourself Hydroponics – Meuble d'hydroponie autonome

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Enactus Centrale Lyon – Grow It Yourself

Rattachement administratif

Département : STMS

Équipe d'enseignement : EEA - PCM

Tuteur(s) :

Claude BOTELLA, Ingénieur d'études, F7 rdc, claudе.botella@ec-lyon.fr

Bertrand VILQUIN, Enseignant-chercheur, F7 4^{ème} étage, bertrand.vilquin@ec-lyon.fr

Cédric MARCHAND, F7 2ème étage, cedric.marchand@ec-lyon.fr

Commanditaire : Enactus Centrale Lyon

Ce PE est commandité par l'association Enactus Centrale Lyon (<http://enactus-ecl.fr/>) qui a pour but d'inciter les Centraliens à réaliser des projets d'entrepreneuriat social. Elle est affiliée à l'ONG Enactus, créée aux États-Unis en 1975 et soutenue par de grandes entreprises. Au sein de cette association, le projet Grow It Yourself, initié en 2016 par des élèves de l'école Centrale de Lyon, est à l'origine de ce PE qui s'inscrit dans la continuité de son travail. Site web : <https://giy.enactus-ecl.fr>

Position du problème :

Le besoin de trouver des solutions innovantes au problème écologique est un enjeu majeur de notre société : Grow It Yourself se penche sur le sujet de l'agriculture urbaine avec pour objectif de repenser l'alimentation en espace urbain. Guidé par les Objectifs de Développement durable de l'ONU, le projet tente de rendre les villes plus durables en favorisant la production de fruits et légumes de qualité directement par les consommateurs. Alors que GIY Permaculture s'intéresse à la culture de plantes sur terre, le projet GIY Hydroponics a pour objectif de permettre aux citoyens de cultiver chez eux en toute simplicité.

Pour atteindre cet objectif, nous avons développé le concept de meuble hydroponique. L'hydroponie est une technique d'agriculture permettant de cultiver les plantes sans terre, directement dans l'eau. Grâce à cette technique il est possible de faire pousser des plantes de façon propre, rapide, économe en eau et transparente vis-à-vis de leur qualité, ce qui la rend particulièrement adaptée à la création de potager d'intérieur. De nombreux concepts de modules de croissance de plantes se développent sur le marché, mais nous voulons créer un produit plus avancé et qui s'intègre mieux dans un logement.

C'est pourquoi nous avons choisi un meuble complet, augmenté d'un système hydroponique autonome. Alimenté en eau et en consommables par l'utilisateur, ce meuble dispose d'un ensemble de systèmes de gestion de l'eau et de systèmes électroniques qui lui permettent de gérer le développement des plantes. L'utilisateur n'a plus qu'à indiquer quelles plantes il décide de planter, et le meuble gère ensuite la quantité d'eau en circulation, la quantité de lumière, de nutriment, etc. Il n'y a plus qu'à voir pousser les plantes et récolter le moment venu !

Objectifs du projet

La fantastique équipe qui sera en charge de ce projet aura pour mission de créer le prototype d'un meuble d'hydroponie autonome. L'objectif à la fin de l'année scolaire est de proposer un dispositif pilotable capable de faire pousser des plantes en prenant en compte des commandes concernant plusieurs paramètres d'environnement. Un cahier des charges leur communiquant l'ensemble des

attentes pour ce prototype leur sera communiqué, les élèves devront alors mettre en place les solutions techniques permettant d'y répondre.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : Prototype du meuble GIY Hydroponics

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : ce PE s'inscrit dans une démarche d'entrepreneuriat social et solidaire développée par des élèves de l'école grâce à l'association Enactus Centrale Lyon. Elle vise à améliorer le bien-être des citoyens et à agir en faveur d'un monde plus durable. La réalisation du PE doit permettre au projet d'avancer techniquement dans ses objectifs avec l'aide de l'école et d'une équipe au regard nouveau.

Pédagogiques : au cours de ce projet les élèves auront l'occasion de concevoir et de construire un prototype fonctionnel de dispositif d'hydroponie autonome. Ils acquerront des compétences pratiques dans le domaine de l'électronique, la mécanique des fluides, la chimie, la biologie, la gestion de projet et plus encore. Ils auront également l'occasion de participer à une expérience entrepreneuriale à travers certaines décisions qui devront être prises collectivement.

Nature principale du travail :

Conception et construction d'un prototype fonctionnel de meuble hydroponique.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

L'équipe de Grow It Yourself fournira un ensemble de spécifications, de données et un cahier des charges. Nous apporterons également un apport financier de 600 € pour les achats de matériel liés à la construction du meuble.

Titre du projet : Les petits papiers « polycell » : emballages de confiserie anti-adhérents et écologiques

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : « Grainfusion »

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement : MMP

Tuteur(s) : Laurence Gallitre, ingénieur, laurence.gallitre@ec-lyon.fr, Bat TMM 50% ;
Michelle Salvia, Enseignant-chercheur, michelle.salvia@ec-lyon.fr, Bat D4 50 %

Position du problème :

Le contexte général de ce projet porte sur le choix et l'optimisation de film « papier » alimentaire transparent à partir d'échantillons de films ou de matières premières disponibles sur le marché pour l'emballage et le conditionnement (packaging) de confiserie individuelle.

L'emballage des produits alimentaires a deux rôles majeurs :

- **Contenir et préserver le produit**, c'est-à-dire sans altération de la qualité du produit ou la santé du consommateur
- Remplir **le rôle de media** en captant l'attention du consommateur et en reflétant les valeurs du produit (impact visuel).

Dans le cas des confiseries individuelles, celles-ci sont emballées dans un film papier de faible épaisseur (20 à 30 micromètres) avec une torsion du papier à chaque extrémité (Figure).

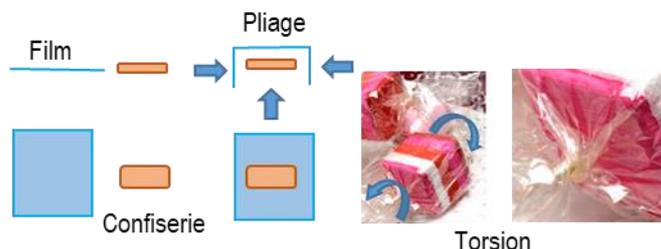


Figure : Emballage de confiserie

L'utilisation d'emballages **transparents torsadés** pour des petits objets visuellement esthétiques augmente l'attrait pour ceux-ci ainsi que la perception de la qualité du produit. A l'heure actuelle, pour cette application la majorité des papiers sont en papier cellophane (cellulose régénérée) en particulier pour son caractère « durable » et sa faible recouvrance après pliage ou torsion (tenue au pli) associés à une grande transparence et une haute brillance. Cependant, dans certaines conditions environnementales un collage de la confiserie sur l'emballage peut avoir lieu, causant des dommages au matériau d'emballage et défigurant la surface du produit ce qui nuit à la confiance des consommateurs dans la qualité du produit, et ce d'autant plus que le degré d'adhérence des aliments à l'emballage est élevé.

L'objectif de ce projet est de sélectionner différents films transparents d'emballage pour les matières alimentaires de type confiserie pouvant être une alternative au papier en cellophane. Le produit doit respecter les contraintes sanitaires pour être en contact avec des produits alimentaires, posséder des propriétés d'anti-adhérence de manière à ne pas altérer l'aspect visuel du produit et une aptitude au pliage et à la torsion une faible recouvrance après déformation, conserver ses propriétés jusqu'à -20°C, être peu sensible à l'humidité, imprimable, déclinable, économique et enfin écologique.

Vous aurez une mission de recherche et développement, qui consistera à établir un cahier des charges jusqu'au produit fini, en suivant les étapes suivantes :

a) Réaliser un état de l'art sur les différents types de papier alimentaires et matières premières existants sur le marché français et si possible international, et à partir du cahier des charges décrit précédemment faire une sélection de matières chez des fournisseurs ou écoles spécialisées dans ce domaine

- b) A l'issue d'une première sélection de matériaux mener une étude expérimentale :
- détermination de l'énergie de surface des matériaux films sélectionnés
 - caractérisation thermomécanique mécanique
 - caractérisation de la recouvrance après pliage et torsion.
 - mise en place et réalisation de tests (arrachement, pelage) pour valider les fonctionnalités recherchées concernant l'adhérence des films sélectionnés avec la confiserie afin d'évaluer leurs compatibilités vis-à-vis de l'intensité des interactions entre le film d'emballage et le produit.
- c) Fabriquer un prototype idéal d'emballage
- d) Réaliser une enquête de satisfaction auprès d'un panel de 30 clients potentiels

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Précisions

Rédaction du rapport où il sera fait la synthèse des résultats expérimentaux en lien avec les fonctionnalités recherchées des films pour emballage

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Mise à disposition pour le commanditaire d'une solution adaptée d'emballage

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Appropriation d'une mission de recherche et développement ; apprentissage des outils d'essais

Nature principale du travail :

Analyse de l'état de l'art, expérimentation, conception, ...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillages (tensiomètre portatif, DMA, machine de traction)

Titre du projet : Avec les habitants, déployez l'économie circulaire dans le quartier de Perrache-Confluences

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : TUBÀ (Métropole de Lyon)

Rattachement administratif

Département : CLES

Equipe d'enseignement :

Tuteur(s) : Catherine Giraud-Mainand – D5 – catherine.giraud-mainand@ec-lyon.fr
Sebastien Poussielgue – H10 – sebastien.poussielgue@ec-lyon.fr

Position du problème :

EurekaClub est une démarche animée par le TUBÀ et portée par le consortium Eureka Confluence. Cette démarche participative permet aux habitants et porteurs d'idées de développer leurs projets d'intérêt général sur les thématiques de l'économie circulaire et du bien-être en ville au sein du quartier Perrache – Confluence. Une plateforme permet ainsi de déposer son projet en relevant l'un des [5 défis proposés](#) et ce jusqu'au 16 septembre. Après une phase sélection qui se tiendra la semaine du 20 septembre, 3 projets lauréats seront accompagnés dans le déploiement de leur idée et dans la mise en œuvre et l'animation d'une campagne de financement participatif jusqu'au printemps 2019.

C'est dans l'accompagnement des 3 projets lauréats que nous voyons l'apport des étudiants de l'Ecole Centrale de Lyon. Le but est d'accompagner les lauréats afin qu'ils transforment leurs idées en projets concrets à mettre en place sur le quartier. Les étudiants endosseront un rôle clef pour les porteurs de projets en déployant leur double expertise : Economie circulaire et gestion de projet afin de les mettre à profit de façon opérationnelle. Les étudiants pourront s'appuyer sur les ressources humaines et matérielles mises à disposition aux porteurs de projet. Aussi, KissKissBankBank appuiera les groupes projets (composés des étudiants et des lauréats) dans la mise en place du financement participatif.

Les étudiants seront encadrés par l'équipe transdisciplinaire du TUBÀ et pourront bénéficier d'un espace qui leur sera dédié pour travailler au sein du TUBÀ.

Il est possible de voir dès maintenant les projets en lice sur eurekaclub.sparkboard.com

Lien vers le site : www.eurekaclub-confluence.com

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport x** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**
Précisions

Le but est d'accompagner les groupes/individus lauréats de l'appel à projets Eureka Club pour développer leur idée et à la déployer sur le quartier de Perrache Confluence. Des ressources humaines et matérielles seront mises à disposition et si besoin un accompagnement spécifique au montage d'une campagne de financement participatif sera réalisé avec l'appui de KissKissBankBank.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Répondre à des enjeux écologiques, sociaux et économiques en accompagnement l'émergence de projets d'intérêt général orientés sur l'économie circulaire et le bien-être (alimentation & circuits courts, tri sélectif & valorisation des déchets, solidarité & lien social, mutualisation de ressources).

Pédagogiques :

Accroître ses compétences, savoir-faire et savoir-être en gestion de projets à travers un projet concret
Accroître ses connaissances et savoir-faire en matière d'économie circulaire à travers un projet concret

Accroître sa culture urbaine en agissant sur un quartier spécifique (connaître les enjeux du quartier en matière de ville durable, ville intelligente, de participation citoyenne, de développement du territoire, d'entrepreneuriat citoyen)
Travailler en groupe de manière collaborative avec des profils hétérogènes (habitants, startups, psychologue, designer, aménageur, etc)
Accroître sa culture de l'entrepreneuriat en accompagnant à l'émergence et au développement de projets.

Nature principale du travail :

Accompagnement au montage, à la coordination, à la gestion et au déploiement des projets sur le quartier Perrache Confluence.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail : Lieux ressources (SPL, Tubà, MJC, CRIJ,...) Partage d'un réseau d'acteurs sur le quartier (économique, culturel, associatif) Formations

Titre du projet : Création d'entreprise (1)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Sylvie Mira Bonnardel

Rattachement administratif :

Département : CLES

Equipe d'enseignement : SEM

Tuteur(s) : Sylvie Mira Bonnardel, sylvie.mira-bonnardel@ec-lyon.fr

Position du problème :

La ville de Lyon organise chaque année un concours intitulé **Campus création** articulé sur l'exercice de **création d'une entreprise**. Il s'agit de monter un projet de création autour d'une idée nouvelle et innovante, démontrer sa faisabilité technique et économique et argumenter sur la viabilité du projet auprès des industriels partenaires du concours.

400 étudiants des différents établissements d'enseignement supérieur participent au concours.

Ce concours est primé, **plusieurs prix sont à gagner, entre 2000€ et 5000€** le prix campus, le prix de l'innovation, le prix de l'énergie, le prix du développement durable,

Ce projet constitue une expérience très formatrice et permet de traiter un problème complexe dans sa globalité. Les participants y acquièrent des compétences techniques, marketing et financières indispensables à leur métier d'ingénieur.

Les groupes d'élèves sont coachés aussi par un tuteur entrepreneur et plusieurs conférences sont proposées : team building, créativité, business plan, études de marché, pitch ...

Objectifs de production :

Logiciel

rapport

objet

événement

Précisions

Le projet présente plusieurs livrables : un business plan, un pitch et la construction d'un stand avec maquette de l'innovation pour le salon campus où sont exposés les projets

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : développer sa créativité pour faire émerger des idées nouvelles de produit ou services

Pédagogiques : Créativité, étude de marché, étude économique, maquettage technique

Nature principale du travail :

Simulation de création d'entreprise sur une innovation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Coaching entrepreneurial

Titre du projet : Création d'entreprise (2)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Sylvie Mira Bonnardel

Rattachement administratif :

Département : CLES

Equipe d'enseignement : SEM

Tuteur(s) : Sylvie Mira Bonnardel, sylvie.mira-bonnardel@ec-lyon.fr

Position du problème :

La ville de Lyon organise chaque année un concours intitulé **Campus création** articulé sur l'exercice de **création d'une entreprise**. Il s'agit de monter un projet de création autour d'une idée nouvelle et innovante, démontrer sa faisabilité technique et économique et argumenter sur la viabilité du projet auprès des industriels partenaires du concours.

400 étudiants des différents établissements d'enseignement supérieur participent au concours.

Ce concours est primé, **plusieurs prix sont à gagner, entre 2000€ et 5000€** le prix campus, le prix de l'innovation, le prix de l'énergie, le prix du développement durable,

Ce projet constitue une expérience très formatrice et permet de traiter un problème complexe dans sa globalité. Les participants y acquièrent des compétences techniques, marketing et financières indispensables à leur métier d'ingénieur.

Les groupes d'élèves sont coachés aussi par un tuteur entrepreneur et plusieurs conférences sont proposées : team building, créativité, business plan, études de marché, pitch ...

Objectifs de production :

Logiciel

rapport

objet

événement

Précisions

Le projet présente plusieurs livrables : un business plan, un pitch et la construction d'un stand avec maquette de l'innovation pour le salon campus ou sont exposés les projets

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : développer sa créativité pour faire émerger des idées nouvelles de produit ou services

Pédagogiques : Créativité, étude de marché, étude économique, maquettage technique

Nature principale du travail :

Simulation de création d'entreprise sur une innovation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Coaching entrepreneurial

Titre du projet : Création d'entreprise (3)

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire : Carole Meyer

Rattachement administratif :

Département : CLES

Equipe d'enseignement : SEM

Tuteur(s) : carole.meyer@ec-lyon.fr

Position du problème :

La ville de Lyon organise chaque année un concours intitulé **Campus création** articulé sur l'exercice de **création d'une entreprise**. Il s'agit de monter un projet de création autour d'une idée nouvelle et innovante, démontrer sa faisabilité technique et économique et argumenter sur la viabilité du projet auprès des industriels partenaires du concours.

400 étudiants des différents établissements d'enseignement supérieur participent au concours.

Ce concours est primé, **plusieurs prix sont à gagner, entre 2000€ et 5000€** le prix campus, le prix de l'innovation, le prix de l'énergie, le prix du développement durable,

Ce projet constitue une expérience très formatrice et permet de traiter un problème complexe dans sa globalité. Les participants y acquièrent des compétences techniques, marketing et financières indispensables à leur métier d'ingénieur.

Les groupes d'élèves sont coachés aussi par un tuteur entrepreneur et plusieurs conférences sont proposées : team building, créativité, business plan, études de marché, pitch ...

Objectifs de production :

Logiciel

rapport

objet

événement

Précisions

Le projet présente plusieurs livrables : un business plan, un pitch et la construction d'un stand avec maquette de l'innovation pour le salon campus où sont exposés les projets

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : développer sa créativité pour faire émerger des idées nouvelles de produit ou services

Pédagogiques : Créativité, étude de marché, étude économique, maquettage technique

Nature principale du travail :

Simulation de création d'entreprise sur une innovation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Coaching entrepreneurial

Titre du projet : Dead Newton

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ? Oui Non

Commanditaire éventuel : CHANEL Laurent, artiste, pour A.R.N. « Utopies Gravitaires »

Rattachement administratif

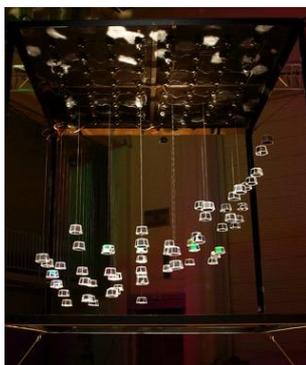
Département : E.E.A.

Equipe d'enseignement : ATS

Tuteur(s) :

BLANCO Eric	04 72 8 61 01	eric.blanco@ec-lyon.fr	Bât H9	%encadrement : 50%
FABREGUE Olivier	04 72 8 61 99	olivier.fabreques@ec-lyon.fr	Bât H9	%encadrement : 50%

Position du problème :



Dead newton est une sculpture "vivante" qui nous immerge dans la perception interne des poids du corps dont la conception est l'œuvre de l'artiste Laurent CHANEL. 64 poids hexagonaux suspendus et mobiles forment un volume en mutation continue. Chacun des poids peut, de manière indépendante, rester fixe ou circuler verticalement à différentes vitesses. A partir de leurs combinaisons, des formes se condensent et se désintègrent, des ondulations naissent, se déploient et se transforment selon une chorégraphie guidée en live par la prestation de l'artiste. Les orientations, les amplitudes, les fréquences mutent en permanence proposant aux publics une immersion sonore et visuelle dans l'imaginaire.

Les objectifs associés à ce projet sont de réaliser une matrice de 10X10 permettant de réaliser des mouvements "chorégraphiques" en améliorant la précision et coordination des déplacements par rapport à la première version de l'œuvre.

Techniquement cela passe par le choix de servo-moteurs, de l'électronique de commande et la réalisation d'un asservissement précis tout en gardant un positionnement absolu dans le temps. Il faut obtenir des déplacements fins (ex : une courbe de sinus) et chaque déplacement d'un poids doit commencer par une accélération et se terminer par une décélération pour qu'il n'y ait aucun à coup lors des arrêts. L'interface entre la matrice et le programme chorégraphique sera prise en charge par les équipes artistiques. Un prototype correspondant à une matrice de 3x3 sera réalisé pour montrer la faisabilité

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Mettre en œuvre une analyse fonctionnelle et construire un cahier des charges.

Dimensionner des équipements et arrêter de choix technologiques (Dimensionnement et choix des moteurs, de leur carte de contrôle et de leur agencement).

Réfléchir sur une interface homme-machine accessible à l'artiste permettant de piloter chaque moteur de façon indépendante sous forme de mouvements élémentaires.

Nature principale du travail :

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Prototype 3x3, prototype carte, contrôleur bas-niveau, Matlab/Simulink

Titre du projet : Evaluation des techniques de champs électromagnétiques pulsés sur les systèmes biologiques (cellules ... corps humain) : arnaque ou réalité ?

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Laboratoire Ampère (CNRS 5005)

Rattachement administratif

Département : EEA

Equipe d'enseignement : Electrotechnique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Christian Vollaire (bâtiment H9, christian.vollaire@ec-lyon.fr)
Laure Franqueville (bâtiment H9, laure.franqueville@ec-lyon.fr)

Position du problème :

Il existe des thérapies à base de champs magnétiques pulsés de très faible amplitude. Ces thérapies sont basées sur l'utilisation d'appareils spécifiques générant un champ magnétique à une fréquence bien particulière sensée générer une résonance au sein des cellules (résonance de Shumann). Cette thérapie devrait agir sur différentes pathologies (Acouphènes, Burn-out ou épuisement professionnel, traumatisme articulaires ...). L'accélération de la cicatrisation est une des vertus annoncées pour cette thérapie. Le laboratoire Ampère travaille depuis de nombreuses années sur les effets des champs électromagnétiques sur les systèmes vivants et notamment au niveau cellulaire. Pour ce faire, le laboratoire dispose d'un centre de microbiologie environnementale et de matériels radiofréquence spécifiques.

L'objectif de ce projet est premièrement de faire un bilan bibliographique sur ce sujet afin de connaître précisément sur quel fondement est étayée cette thérapie. Il faudra ensuite savoir reproduire en laboratoire les mêmes champs pulsés que les appareils utilisés lors des traitements. A partir de cultures de cellules de peau en environnement spécifique, des échantillons seront exposés et d'autres échantillons témoins seront cultivés dans le même environnement mais sans exposition aux champs magnétiques. Il faudra alors pouvoir évaluer les effets de l'exposition sur la prolifération des cellules de peau. En fonction des résultats obtenus, une suite au PE sera envisagée, notamment pour évaluer l'effet de ce type d'exposition sur d'autres pathologies.

Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport X** **objet X** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : apport du PE pour l'école, le commanditaire, la science, la société...

Montrer si les champs magnétiques pulsés ont un effet sur la cicatrisation.

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

Savoir réaliser une synthèse bibliographique, construire un dispositif expérimental et réaliser les mesures adaptées.

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Conception et mesures

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Appareillage, moyen financier, logiciel, etc.

Centre de microbiologie et matériel électrique spécifiques

Titre du projet : FAMAE Water Challenge 2019

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : FAMAE (<https://famae.earth/fr>)

Rattachement administratif

Département : MFAE

Equipe d'enseignement : Mécanique des Fluides

Tuteur(s) :

Richard PERKINS 50% Richard.Perkins@ec-lyon.fr

Sébastien POUSSIELGUE 50% Sebastien.Poussielgue@ec-lyon.fr

Position du problème :

En septembre 2018 la fondation FAMAE lancera son deuxième concours international d'innovation sur le thème de l'accès à l'eau : *Precious Water*, avec l'objectif de faire émerger des solutions simples innovantes et concrètes pour une eau de qualité plus accessible, partout dans le monde et pour tous.

L'objectif de ce projet est donc de répondre au cahier des charges du concours, en développant une proposition qui sera soumise au jury au printemps 2019.

L'encadrement de l'aspect 'créativité et innovation' sera assuré par Sébastien POUSSIELGUE ; Richard PERKINS assurera l'encadrement des éléments techniques.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : le projet devra apporter une contribution à un problème majeur pour l'homme, et contribuera à accroître la notoriété de l'Ecole à travers la participation au concours international.

Pédagogiques : Introduction à la conception et l'innovation, mise en pratique des sujets enseignés en tronc commun.

Nature principale du travail :

Expérimentation, programmation, simulation, conception...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Titre du projet : Pertinence d'une éolienne sur le campus

Commanditaire éventuel : Direction du Patrimoine – *Planet&Co*

Rattachement administratif

Département : MFAE

Equipe d'enseignement :

Tuteur(s) :

Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
Stéphane Aubert ; Bât J12, 1^{er} étage ; stephane.aubert@ec-lyon.fr

Position du problème :

Dans une optique de transition énergétique du campus, la direction du patrimoine de l'Ecole Centrale de Lyon et l'association étudiante *Planet&co Centrale Lyon* envisagent de développer des énergies renouvelables sur le campus, en particulier le solaire et l'éolien.

L'objectif de ce PE est d'évaluer l'intérêt d'installer une éolienne sur le campus de l'Ecole Centrale de Lyon. Pour ce faire des indicateurs économiques, énergétiques et environnementaux devront être calculés pour les éoliennes considérées (étudier de 2 à 5 modèles de hauteur <12m).

La question de l'utilisation de l'énergie produite devra être traitée (connexion au réseau / stockage / utilisation directe, gestion de l'intermittence, nature et coût des appareils électroniques nécessaires, travaux à réaliser, ...) tout comme celle de l'emplacement.

Une fois les indicateurs calculés pour les éoliennes considérées il sera possible de déterminer laquelle est la plus pertinente. La direction du patrimoine aura alors les cartes en main pour décider si elle souhaite installer une éolienne, et si oui laquelle et comment.

Objectifs de production :

Logiciel **rapport** **objet** **événement**

Réaliser une analyse économique et énergétique de plusieurs (2 à 5) modèles d'éoliennes (<12m de haut) et les comparer.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

- *Généraux* : apport du PE pour l'école/commanditaire : quantification des coûts, des recettes et de la productivité qu'engendrerait l'installation d'une éolienne à Central Lyon.

- *Pédagogiques pour les élèves* : appréhender les différents aspects d'un projet énergétique ; établir des critères pour choisir entre différentes technologies ; se familiariser avec le domaine de l'éolien et des énergies renouvelables en général

Nature principale du travail :

Bibliographie, analyse de données, proposition d'une solution technique

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Salle de projets, anémomètre Littoclimate (ref. 6410), données de simulation météo récupérée sur le site meteoblue.com, travail effectué par le PE86 « Installation d'une éolienne sur le campus » en 2017-2018

Le sujet est-il largement ouvert à la reformulation par les méthodes d'innovation de type Design Thinking ? oui non

Les tuteurs souhaitent-ils que le PE soit accompagné tout au long de l'année par un conseiller Design Thinking spécifique ? oui non

Titre du projet :

Institut Paul Bocuse - Collecte et classification de recettes de cuisine

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Laboratoire LIRIS

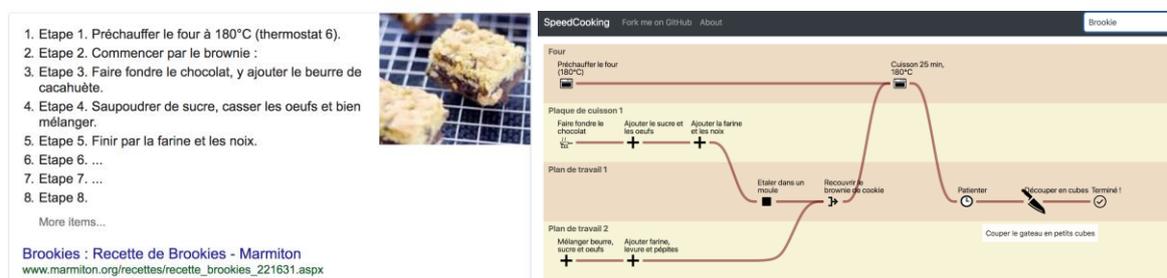
Tuteur(s) :

Romain Vuillemot, 100% (romain.vuillemot@ec-lyon.fr) Site web <http://romain.vuillemot.net/>
Enseignant-chercheur en Informatique au département MI, bâtiment E6

Position du problème :

Le LIRIS (laboratoire d'Informatique associé au CNRS) travaille avec l'Institut Paul Bocuse afin de développer de nouveaux programmes informatiques permettant de mieux analyser les données de cuisine, comme par exemple dans le cadre ce ce PE les recettes.

Le but de ce PE sera dans un premier temps de collecter des recettes de cuisine et de constituer une base de données permettant d'avoir un aperçu représentatif des recettes actuelles, mais aussi au fil du temps, tout en étant représentatif des recettes existantes des différents pays ou cultures.



Exemple de recette de recette d'un brookies (a gauche) et sa représentation sous forme de graphe (a droite). Version en Igne <https://tblondelle.github.io/DataVisualisationProject/>

La seconde étape sera d'extraire des recette les principales informations (comme sur la figure ci-dessous a droite) aussi bien temporelles (temps de cuisine) que spatiales (occupation de la cuisine) et sociales (collaboration).

Enfin la troisième étape consistera a représenter visuellement les données extraites des recettes, aussi bien textuelles que temporelles/spatiales/sociales.

Les résultats notamment visuels seront présentés aux cuisiniers de l'Institut Paul Bocuse qui pourront faire des retours fréquents sur ces propositions.

Objectifs de réalisation :

- Rencontre avec partenaires de l'Institut Paul Bocuse (et cuisiniers), visites des locaux
- Identifier une dizaine de recettes et proposer une classification
- Proposer une classification des recettes et valider avec partenaires
- Élargir les recettes pour inclure un plus grand volume
- Proposer un modèle de base de données et des outils d'ajout et de requête de recettes

- Proposer de nouvelles visualisations de recettes

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Ce PE permettra de découvrir (ou redécouvrir) le domaine de la cuisine en lien avec des experts, et proposer une approche nouvelle pour mieux analyser et communiquer les données dans ce contexte.

Nature principale du travail :

Classification, programmation, visualisation

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Code existante, visites régulières chez le partenaire.

Titre du projet :
Prédiction de résultats sportifs

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?
Oui Non

Commanditaire éventuel :

Rattachement administratif
Département : MI **Equipe d'enseignement :** Laboratoire LIRIS

Tuteur(s) :
Romain Vuillemot, 100% (romain.vuillemot@ec-lyon.fr) Site web <http://romain.vuillemot.net/>
Enseignant-chercheur en Informatique au département MI, bâtiment E6

Position du problème :

Le laboratoire d'informatique LIRIS a développé ces dernières années une expertise dans la collecte et l'analyse de données relatives au sport (classification de la position des joueurs, performance des équipes, prédiction de vainqueurs tournois, etc.). La figure 1 ci-dessous montre des exemples de visualisation de ces prédictions sous forme d'arbre (gauche) ou bien de ranking (droite). Chaque visualisation est disponible en ligne (voir liens [1] et [2]) et sont interactives.

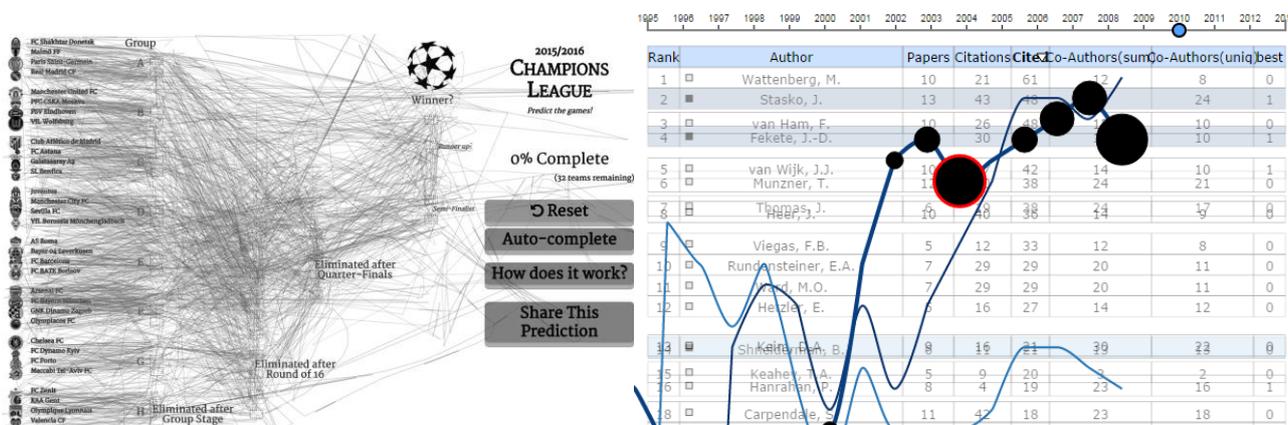


Figure 1: (Gauche) Exemple d'interface de prédiction de tournois, (Droite) prédiction de classement d'équipes sportives issues de [1] et [2]

L'objectif de ce PE est de sélectionner un ou plusieurs sports de votre choix (par exemple rugby et foot), et mettre en oeuvre des méthodes de prédiction des résultats des équipes (de votre choix aussi). En particulier nous souhaitons :

- * Prédire chaque semaine le résultat des matches par exemple de Ligue 1 ou Top 14
- * Identifier les facteurs menant à la prédiction efficace (date, lieu, matches précédent, forme d'un joueur en particulier)
- * Effectuer des prédictions chaque semaine et discuter des résultats, proposer des améliorations fréquentes

En fonction des avancés du travail nous serons amenés a rencontrer des partenaires du LOU Rugby et journalistes sportifs afin de leurs présenter les résultats et la méthode.

[1] <http://romain.vuillemot.net/publications/chi15-direct-manipulation-ranking-tables/>

[2] <http://romain.vuillemot.net/publications/chi14-a-table/>

Objectifs de réalisation :

- Etat de l'art complet des méthodes de prédiction appliquées au sport
- Collecte de données sportives récentes sur le web (équipes, classement, calendrier, ..)
- Collecte de données historiques sur des équipes ou un tournoi
- Identifier les principales méthodes de prédictions en fonction de l'objectif : par exemple prédiction de séries temporelles, d'événements, etc.
- Appliquer les méthodes de prédiction sur les données collectées, calculer un taux d'erreur
- Présenter les résultats et erreur via des méthodes de visualisation de données.

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Le projet permettra de mettre en oeuvre des algorithmes et modèles de prédiction de données sur un domaine familier.

Nature principale du travail :

Programmation, tests, collecte de données

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Base de données de résultats, outils de visualisations, éventuellement visite chez des sportifs professionnels

Titre du projet : Mise en place d'une micro-brasserie**Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?** Si oui, un co-tuteur spécialiste de ces méthodes sera affecté au projet après échanges et concertation avec le tuteur proposant le sujet. Le sujet pourra également être reformulé.Oui Non **Commanditaire éventuel :****Rattachement administratif****Département :** STMS**Equipe d'enseignement :****Tuteur(s) :** Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrementCédric Marchad, bat F7, cedric.marchand@ec-lyon.frBertrand Vilquin, bat F7, bertrand.vilquin@ec-lyon.fr**Position du problème**

La renaissance de la brasserie artisanale semble bel et bien effective. La tendance, inscrite dans la durée, ne peut plus être considérée comme un simple phénomène de mode. De 200 unités en 2003, le mouvement s'est accéléré à partir de 2008, pour en dénombrier plus de 1000 réparties sur tout le territoire début 2017, pour un volume de production de 16 millions d'hectolitres. Pas d'essoufflement non plus une nouvelle brasserie se crée tous les deux jours ! L'engouement de Français pour les produits locaux et les circuits courts, mais aussi leur soif de diversité, expliquent ce succès. Sur les cinq dernières années, la brasserie artisanale serait parvenue à capter 1 à 2% des parts de marché.

Le projet se propose de réaliser la production de bière artisanale dans un premier temps, en déterminant et optimisant les paramètres importants (mélange des ingrédients, torréfaction, durée et condition de fermentation, ...), puis de réfléchir à la mise en place d'une brasserie artisanale qui pourra inclure un certain niveau d'autonomie (domotique) dans la gestion des différents paramètres liés au brassage de la bière (température et pression du brassin, taux de sucre et d'alcool, ...).

Objectifs de réalisation :Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement **Objectifs généraux et / ou pédagogiques :**

Généraux :

Pédagogiques : apport du PE pour la formation des élèves qui le traiteront

- Créativité, émergence d'idées

- Travail en équipe, leadership, gestion de projet, étude terrain/immersion, étude de marche, prototypage, modèle économique, maquettage technique

Nature principale du travail :

Faire naître une idée d'entrepreneuriat et la développer.

Analyse de l'état de l'art, expérimentation, conception, ...

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Laboratoire de chimie

Titre du projet : Objectif zéro bouteilles en plastiques et consommation d'eau minimale au Challenge Centrale Lyon

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non

Commanditaire éventuel : Equipe Challenge 2019 (Guillaume Le Rousseau, Marceau Cormery) et Chaire Recyclage (Catherine Giraud-Mainand)

Rattachement administratif

Département : STMS

Equipe d'enseignement :

Tuteur(s) :

Catherine Giraud-Mainand : titulaire Chaire Recyclage – D5 – catherine.giraud-mainand@ec-lyon.fr

Michelle Salvia : enseignant-chercheur LTDS – D4 – michelle.salvia@ec-lyon.fr

Position du problème :

Depuis plus de 35 ans, une compétition sportive qui réunit plus de 3000 étudiants sur le campus de notre école est organisée au mois de Mars : le Challenge Centrale Lyon. Organiser un événement citoyen et écoresponsable s'impose, encore cette année, comme une priorité de l'équipe organisatrice. C'est donc dans cette optique que celle-ci souhaite poursuivre l'initiative « Challenge Durable » initiée il y a 4 ans.

En 2018, le travail d'un PE a permis la labellisation du Challenge 2019 par le Comité National Olympique. Cela engage notamment l'événement à chercher des solutions chaque année pour se rapprocher de son objectif de durabilité. Concernant l'eau et les déchets l'une des solutions envisagées est d'utiliser des gourdes pour remplacer les bouteilles en plastique distribuées lors de l'événement.

Le projet d'études aura deux objectifs :

- Limiter la consommation d'eau (en bouteilles comme au robinet)
- Limiter l'utilisation de bouteilles en plastique. Pour ce deuxième point, l'équipe retenue devra :
 - Proposer des solutions pour limiter ces consommations au sein du Challenge : Gourdes, fontaines ou gobelets ? Quel matériau ? Comment recharger l'eau ? Consigne à prévoir ? etc... (Conceptualisation)
 - Faire une étude comparative des différentes solutions retenues selon divers critères tels que l'impact environnemental, le prix, la difficulté de développement, la praticité, l'acceptabilité, etc.
 - Trouver la solution la plus optimale et la présenter aux commanditaires.
 - Participer à sa réalisation et à sa mise en place concrète.
 - Proposer des pistes d'amélioration après l'événement, voire suggérer d'autres sujets pour année N+1
 - Réaliser une vidéo tutoriel sur la solution proposée afin de transmettre l'expérience acquise à d'autres associations de l'Ecole Centrale ou d'autres écoles qui souhaiteraient s'engager dans une démarche éco-responsable.

Objectifs de réalisation :

Logiciel rapport objet événement organisé sur le campus autre type d'événement

Précisions : vidéo à réaliser

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

L'objectif de ce projet est d'une part de sensibiliser à l'impact environnemental de nos actions et au-delà de former des citoyens engagés et responsables.

C'est aussi d'améliorer l'engagement du Challenge Centrale Lyon dans sa démarche éco-responsable.

La labellisation est susceptible en effet d'attirer de nouveaux investisseurs, de faire connaître l'événement au-delà du monde des écoles d'ingénieurs, ainsi que respecter les engagements pris par le Challenge lors de la labellisation de l'événement par le CNOSF.

Nature principale du travail :

Etude de différentes solutions et choix étayé de la plus appropriée pour le Challenge et les participants. Etude d'analyse de cycle de vie de la solution retenue.. Réalisation de la solution et transmission du savoir et savoir-faire acquis par le biais d'une vidéo didactique et ludique.

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

L'équipe pourra s'appuyer sur le travail des 5 PE Challenge Durable précédents. Elle pourra aussi compter sur le suivi poussé de deux membres de l'équipe du challenge et donc d'un soutien continu tout au long de l'année. Si la solution proposée est recevable et que l'équipe travaille sérieusement, des fonds supplémentaires seront débloqués par le Challenge pour mener à bien le projet d'études.

Titre du projet : Hippo roller's map

Le sujet est-il ouvert à une reformulation par les méthodes de créativité et d'innovation en phase d'avant-projet ?

Oui Non



Commanditaire éventuel : hippo roller (et CartONG)

Rattachement administratif

Département : MI

Equipe d'enseignement : Informatique

Tuteur(s) : Enseignant-chercheur, chercheur, ingénieur ; Noms, bâtiment, e-mail, % d'encadrement
René CHALON, bât E6, rene.chalon@ec-lyon.fr, 50%
Daniel MULLER, bât H9, daniel.muller@ec-lyon.fr, 50%

Position du problème :

Hippo roller est une entreprise sociale basée en Afrique du Sud qui a inventé un outil révolutionnaire permettant de faciliter la collecte et le transport d'eau dans des régions rurales à l'accessibilité difficile. Ce qui leur manque ? Une carte interactive permettant de rendre visible sur leur site web l'impact des hippo roller dans les régions où ces derniers ont été installés.

Pour cela ils cherchent à faire développer une carte interactive qui permettra à la fois de localiser les hippo roller, mais aussi de rendre compte de leur impact en y intégrant des photos et des témoignages d'utilisateurs. Leur site <https://www.hipporoller.org/> étant hébergé par un serveur privé, l'idée est de développer une application web autonome que l'entreprise sociale pourra intégrer à son site et mettre à jour elle-même.

Pour se faire le projet devra se faire en trois étapes successives :

- 1 – La réalisation d'une étude de marché des solutions existantes et l'élaboration d'un cahier des charges (en anglais)
- 2 – La conception d'une première ébauche de carte interactive, et de la partie de gestion administrative de l'application web
- 3 – La livraison du produit final et la documentation technique associée (en anglais)



Objectifs de réalisation :

Logiciel **rapport** **objet** **événement organisé sur le campus** **autre type d'événement**

Les élèves devront réaliser une carte interactive permettant de localiser les hippo roller dans le monde en y incluant un aspect visuel (photo) et textuel (témoignage de l'utilité des hippo roller dans leur lieu d'utilisation).

Objectifs généraux et / ou pédagogiques :

Généraux : Le PE sera l'occasion pour les étudiants de contribuer au bon suivi d'un projet humanitaire en apportant une solution de visualisation cartographique sur un site web

Pédagogiques : Travailler sur ce PE permettra aux élèves de développer leurs compétences informatiques en y ajoutant une composante web et cartographique

Nature principale du travail :

Programmation, webmapping

Moyens mis à disposition pour la réalisation du travail :

Une personne de CartONG sera là tout au long du projet pour répondre aux questions, assurer le suivi. Un expert technique sera également présent pour soutenir les élèves sur le plan technique, préciser la demande. L'ONG pourra aussi mettre à disposition un serveur pour que les élèves testent leurs prototypes.