

PRÉSENTATION DES PROJETS INDUSTRIELS 2022



Découvrez les projets industriels des élèves-ingénieurs
d'année 4 de Polytech Sorbonne !

Sommaire

Électronique et Informatique parcours systèmes embarqués

Projets 4 - 8 p

Mathématiques appliquées et informatique

Projets 10 p

Matériaux

Projets 12 - 16 p

Robotique

Projets 18 - 19 p

Sciences de la Terre : Aménagement, Environnement, Energies

Projets 21 p

Projets

-

**Électronique et Informatique
parcours systèmes embarqués**

SigPhy

Ibrahim MINTHE – Denn MARSSO – Mohamed MOUGAMADOUBOUGARY – Youssef SKHIRI

Objectifs

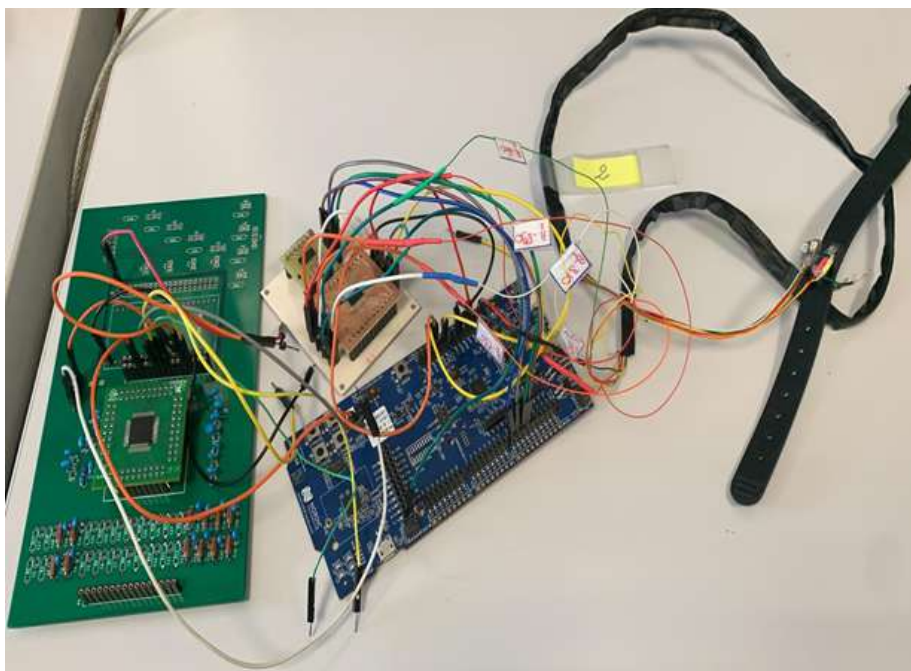
Le projet SigPhy a pour objectif de créer un système capable de mesurer des signaux physiologiques et de permettre à l'utilisateur d'obtenir rapidement des informations sur son état de santé, ou sur l'état de santé de son patient.

Contexte

Ce projet découle d'un appel à projet, auquel le docteur Ibrahim Saliba a répondu. Il travaille actuellement sur un projet sur l'instabilité de la cheville. Ce projet a pour but de déterminer si réparer les tendons précocement amène à une meilleure guérison de la cheville ou non. Pour l'aider, un système de mesure des paramètres physiologiques d'un patient en temps réel est nécessaire.

Réalisations

- Mesure optique de l'hémodynamique
- Mesure du biopotential pour la réalisation d'un électrocardiogramme.
- Mesure de la bioimpédance pour l'électro-dermie.



PRortho

PETITOT Victor, POGGIA Gabriel, SELKTI Leila et SIVAKUMAR Fabrice

Objectifs

L'objectif du projet de concevoir un prototype orthopédique électromécanique qui pourrait servir au médecin pour établir un diagnostic d'instabilité de la cheville altérée d'un patient et permettre le suivi de l'état de récupération de celle-ci. Il s'agira de concevoir un prototype mécanique commandable (pour appliquer différents stress mécaniques à la cheville) et associé à différents capteurs. L'ensemble devra être déplaçable et facile à mettre en œuvre.

Suite à la commande du système, différentes mesures seront réalisées et devront être traitées informatiquement pour un affichage et un stockage des données clés.

Contexte

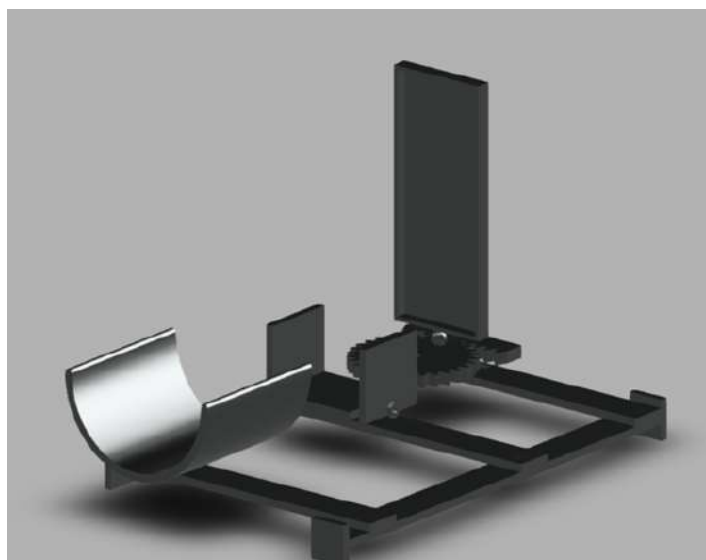
L'entorse de cheville est une pathologie fréquente générant un coût de santé publique important, et peut causer une instabilité chronique dans 20% des cas. Elle touche essentiellement le ligament latéral externe après un traumatisme en varus-équin.

En cas d'entorse grave et d'échec du traitement médical, le ligament ne peut plus remplir sa fonction et la cheville présente une instabilité chronique. La chirurgie devient alors le seul moyen de traitement pour stabiliser la cheville, et ainsi prévenir les lésions ostéochondrales, pouvant mener à l'arthrose tibio-talienne.

De nos jours, le chirurgien se base seulement sur sa propre perception et son expérience pour se décider et manquent d'examen précis pour guider leur décision concernant la rééducation et la reprise du sport postopératoire.

Réalisations

- Prototype mécanique imprimé en 3D
- Circuit électronique compact avec réalisation de différents PCB
- Affichage des données sur un écran et envoi par BLE



Viatech – Graveuse laser

ALONSO Caroline, BAUDEUR Michaël, VAUELLE Alexandre, VOUAUX Hugo

Objectifs

Nous avons pour objectif principal la réalisation d'une graveuse laser à partir de composants récupérés. Nous avons pour but de réaliser des gravures simples (en tout ou rien) ou plus complexes (avec des niveaux de gris) sur différentes surfaces (papiers, bois, ...).

Contexte

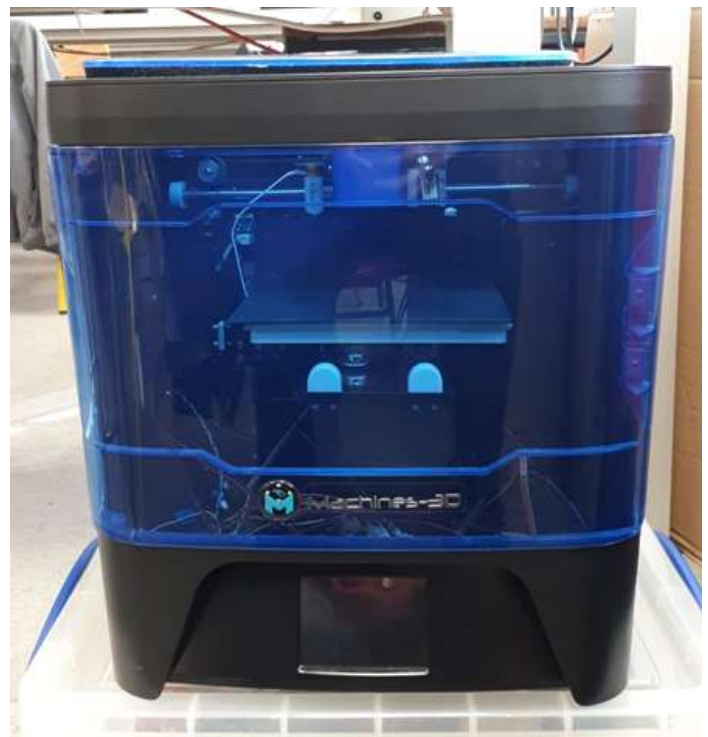
L'atelier, dont le nom officiel est la plateforme projets, est un local situé à Polytech Sorbonne, permettant aux élèves de disposer de divers outils pour réaliser différents projets (scolaires, associatifs, personnels).

Dans le cadre pédagogique de l'enseignement dispensé à l'école polytechnique universitaire de Sorbonne Université, il est pertinent d'équiper au mieux l'atelier afin de fournir aux étudiants l'opportunité d'acquérir une expérience pratique.

Ce projet s'inscrit donc dans un esprit de développement durable en recyclant une imprimante 3D en une graveuse laser, machine encore absente de l'atelier.

Réalisations

- Modification du plateau
- Remplacement de la buse/tête d'impression
- Adaptation des alimentations
- Réalisation de l'autofocus et de l'autohome de la tête de gravure
- Contrôle de l'impression avec les commandes gcode
- Réalisation de l'interface graphique de la graveuse



Serre Géodésique

BUCHERT Timothé, DA CUNHA-GUIBORAT Alexandre, KHAZRANE Adam, OULIE Yacine

Objectifs

Le but de ce projet est de réaliser la maquette ainsi que toutes les fonctionnalités associées, listées plus bas. Elle devra être esthétique et interactive depuis un terminal distant.

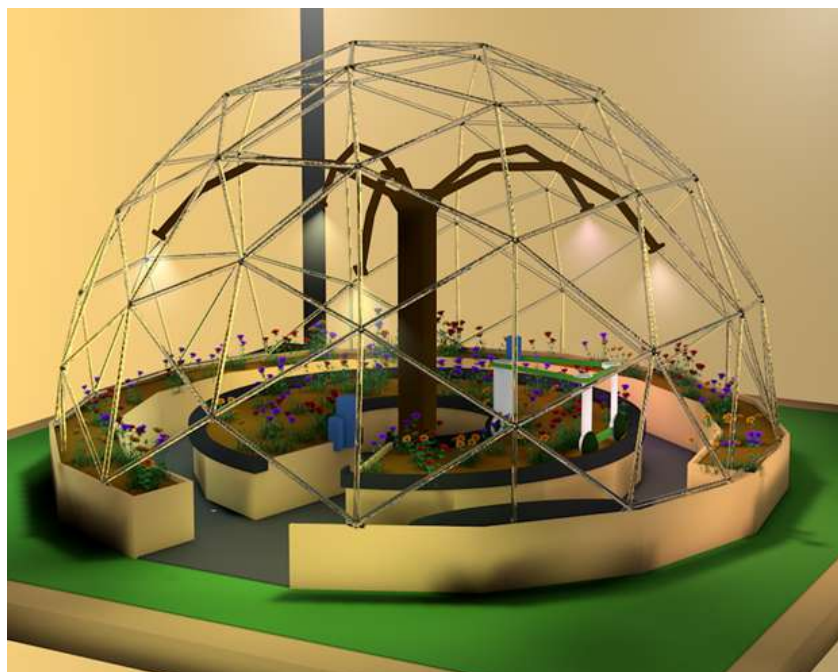
Le projet devra permettre de :

- Récupérer le flux vidéo de l'intérieur de la maquette
- Déplacer un chariot autour de la serre
- Monitorer la serre
- Être attirante et agréable à regarder.
- Simuler le cycle jour/nuit
- Simuler et mesurer une activité sismique
- Manipuler et observer la maquette à distance à partir d'un terminal

Contexte

Dans le cadre de la création d'une serre géodésique, l'école Polytech Sorbonne a décidé de mettre en place une maquette à l'échelle 1/10 de la future serre, comportant certaines de ses fonctionnalités. Cette maquette sera située dans une enceinte close à forte affluence pour permettre son observation tout public.

Réalisations



Mur d'images

BOUCHICHIT Walid, CAMON Baptiste, DURABLE Louis, EL BAHRI Ilyes

Objectifs

- Visualiser les données de la serre géodésique en temps réel sur un mur d'images SGTO dans une optique de système durable
- Afficher des données utiles aux élèves tels que les horaires de bus ou la météo
- Offrir une interface utilisateur conviviale pour afficher les informations

Contexte

Nous sommes un groupe de 4 étudiants en EISE4 avec pour client M. Pêcheux (directeur de Polytech Sorbonne) dans le cadre de notre projet industriel pour notre formation d'ingénieur. A l'aide de nos connaissances et dans une optique d'apprentissage, nous allons réaliser un mur d'images durables pour égayer le Hall du bâtiment Esclangon et y afficher des données utiles tels que les horaires des transports en commun à proximité mais aussi les flux vidéo en collaboration avec un autre groupe d'étudiant travaillant sur le projet d'une sphère géodésique.

Réalisations

- Matrice d'écrans
- Écrans d'information
- Site web



Projets

-

**Mathématiques appliquées
et informatique**

Mise en place d'un modèle de génération d'images

AMEZIANE Sabri, BOUHRIA Yazid, PANNETIER Léonard, PREVOT Alexia

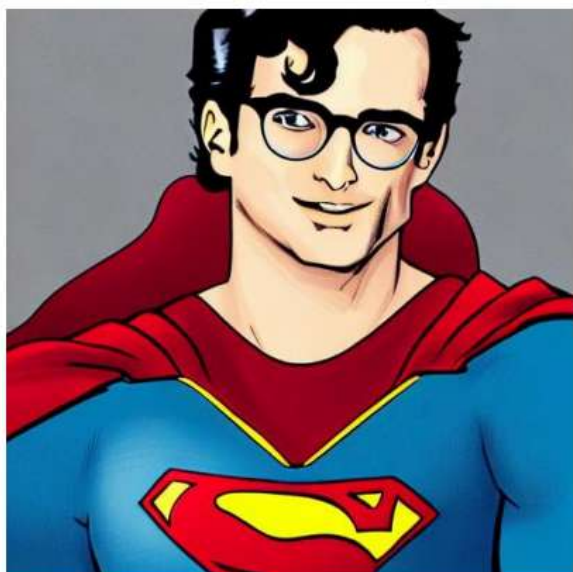
Objectifs

Le projet porte sur l'utilisation d'un modèle d'intelligence artificielle, appelé Stable Diffusion, pour la génération d'images dans le style particulier des manga Jojo's Bizarre Adventure et One Piece. Le modèle en question est spécialisé dans l'un des deux thèmes en le ré-entraînant sur un jeu de données composé d'images des deux animés et d'une courte description de l'image finale.

Contexte

Le projet est développé en Open-Source pour la startup Hugging Face, qui propose des services d'inférence et d'entraînement de modèles d'IA accessibles à tous. L'enjeu de ce projet est de faire découvrir l'IA et les projets de l'entreprise en proposant un modèle attirant, accessible et intéressant.

Réalisations



Superman with Harry's Potter glasses



Donald Trump as a pirate

Projets - Matériaux

Réalisation d'une couche de polymère contre les dendrites

FAILLE Louise, LE QUILLIEC Sophie et ZUO Boris

Objectifs

Afin d'empêcher la formation de dendrites causant des courts-circuits au sein des batteries, nous avons conçu et déposé une fine couche de polymères sur un collecteur de courant au niveau de l'électrode négative. Cette couche doit permettre une distribution homogène du courant au niveau du collecteur de courant. Elle doit également être conductrice ionique, stable électro chimiquement, avoir de bonnes propriétés mécaniques et un nombre de transfert acceptable. Le procédé doit également être facilement réalisable à l'échelle industrielle.

Contexte

Les batteries à électrolyte liquide présentent des problèmes techniques, comme la sous performance à haute température ou leur courte durée de vie, et des problèmes de sécurité comme les fuites et leur inflammabilité. Les batteries tout solides sont considérées comme la prochaine génération de batterie grâce à une densité d'énergie élevée et une potentielle amélioration de la sécurité.

Pour atteindre une grande densité d'énergie, il est nécessaire d'utiliser une électrode négative en lithium. Cependant, cela engendre la croissance de filaments, appelés dendrites, qui conduisent à des courts-circuits. Une solution pour résoudre ce problème serait de déposer une couche protectrice au niveau du collecteur de courant.

Réalisations

- Formulation du gel en testant différents paramètres
- Dépôt de film
- Mesures expérimentales



Solution gel

Amélioration des propriétés mécaniques et du vieillissement du matériau Recnorec 100% recyclé et recyclable par de l'ajout de charges minérales ou de fibres textiles

Mélodie ARDOIN, Tanguy CARRASCO, Paola GERME, Fernando SANT'ANA

Objectifs

L'entreprise nous a chargés d'étudier l'impact d'ajout de charges minérales (silice, carbonate de calcium...) ou encore de fibres textiles (polyester, nylon...) principalement sur les propriétés mécaniques et le vieillissement de leur matériau 100% recyclé à base de différents plastiques.

Suite aux résultats trouvés sur les proportions optimales des charges dans la littérature scientifique, des essais de caractérisation mécanique, thermodynamique et chimique en général ont été menés afin de quantifier l'effet des ajouts sur le matériau.

Contexte

La production de déchets plastiques ne cesse d'augmenter ces dernières décennies. Ces derniers sont qualifiés de déchets "ultimes", suite au fait qu'ils n'aient pas d'alternative de réutilisation. C'est dans ce contexte qu'une start-up innovante à caractère écologique a mis au point un procédé permettant de recycler une partie de ces thermoplastiques sous forme d'un mélange de polymère en un matériau rigide, moderne et multi-usage similaire à du bois, utilisable sous forme d'installation et de mobilier auprès des communes.

Bien que ce matériau remplisse déjà ses fonctions premières, il possède encore un fort potentiel d'amélioration devant lui, notamment via sa formulation : en effet, toujours dans un esprit de recyclage, nous sommes partis d'autres déchets ultimes provenant de diverses industries que nous avons ajoutés au mélange initial, afin d'en faire un matériau encore meilleur.

Réalisations

Nous avons donc réalisé différents échantillons du matériau en variant le type de charge ajouté et en utilisant les proportions les plus à même de renforcer ce matériau. Différents tests mécaniques et thermiques ont ensuite été réalisés pour déterminer l'impact de l'ajout de ces charges sur ses propriétés.



Revalorisation des déchets plastiques issus de la fabrication des verres de lunettes

Lins de Oliviera Gustavo - Desbordes Cyprien - Pinel-Guinard Louella

Objectifs

Le but de ce projet est de trouver une seconde vie utile aux copeaux de verre organique produits lors de l'usinage de blocs pré-moulés utilisés pour la fabrication de verres de lunettes. Cela s'inscrit dans la démarche de développement durable de l'entreprise Ophthalmic Compagnie. En effet environ 80% du palet initial représente des déchets, en interne des essais préalables ont conduit à l'élaboration d'une monture de lunettes composée à 50% de copeaux et à 50% de résine époxy. L'objectif ici est d'aller plus loin et d'envisager l'utilisation d'un plastique thermoformable recyclé ou d'une résine plus verte. Nous étudierons les propriétés mécaniques finales du composite afin de voir si elles sont satisfaisantes pour une utilisation en tant que monture de lunettes.

Contexte

Les verres de lunettes ophtalmiques sont issus de l'usinage de palets de verre organique qui perdent en moyenne 80% de leur masse lors de ce procédé. Dans une société qui doit répondre à de nouvelles problématiques environnementales, l'entreprise Ophthalmic Compagnie inscrit ce projet dans sa démarche pour le développement durable.

Réalisations

- Etude de la taille des copeaux
- Réalisation d'un composite résine époxy biosourcée à 56% / copeaux de verre organique
- Etude mécanique des échantillons
- Réalisation d'une monture en composite



Développement d'un couple fluide diélectrique / colle réversible

EL ALAMI Diamanda, NEVES ASTUTI Tassiane, SALEMI Amesten, VANHAEREN Matthieu

Objectifs

Durant cette année, nous avons effectué un projet industriel sur le thème des colles réversibles pour des batteries de voiture au service de l'entreprise Renault sous la tutelle de Caroline MIR, ingénieure dans ladite entreprise.

L'objectif était double : trouver une colle qui puisse être réversible à l'aide d'une sollicitation extérieure (milieu, contrainte...) et trouver un couple fluide diélectrique (fluide de refroidissement) / colle réversible compatible pour les batteries.

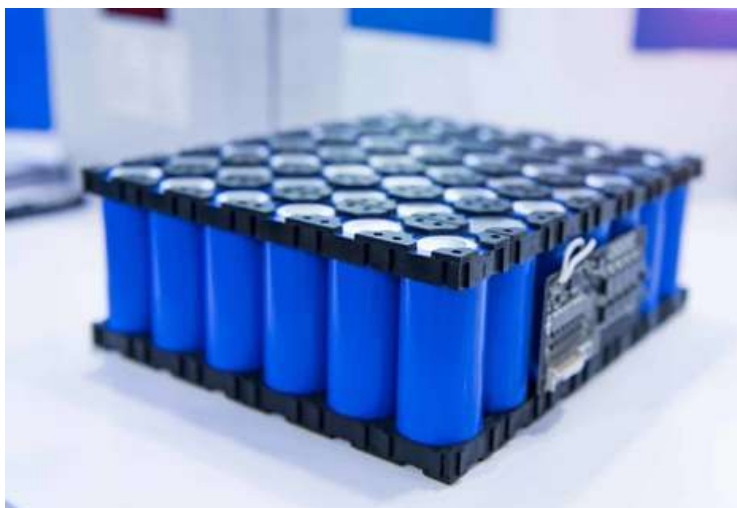
Idéalement, il était également attendu que la solution que nous trouvons soit bio inspirée et le plus propre possible vis-à-vis de la nature s'inscrivant dans le contexte actuel.

Contexte

Il était très important pour nous de trouver une solution bio inspirée et responsable vis-à-vis de l'environnement. De plus, la solution pourrait permettre d'économiser de la matière et de l'énergie en réduisant le poids total de la voiture et l'espace occupé par la batterie.

Réalisations

- Recherche d'une solution colle réversible bio inspirée/fluide diélectrique
- Mise en place d'un protocole pour synthétiser la colle et tester les propriétés mécaniques d'une colle
- Tests de réversibilité, cisaillement, arrachement, et synthèse de ladite colle (PHEMA)



Projet PERSEUS

SERGENT Paul, STANOJEVIC Stefan et VESSIER-ALARY Lisa

Objectifs

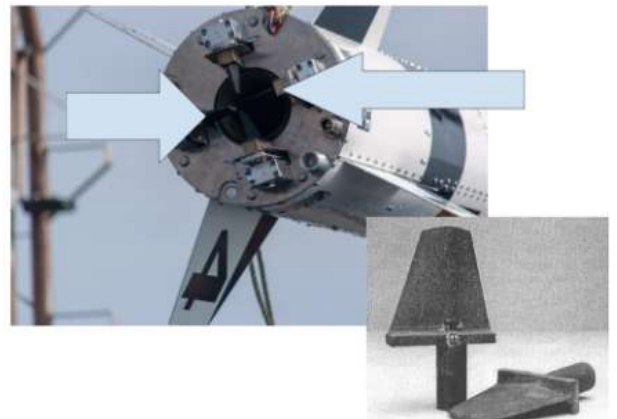
Dans le cadre du Projet PERSEUS, un projet avec comme objectif de donner envie aux étudiants de s'engager dans l'aérospatiale qui consiste à construire une fusée de A à Z, le CNES recherche un matériau pour les aubes de fusées. Ce matériau doit être facilement usinable et durer un maximum de temps dans des conditions extrêmes. Nous avons donc choisi un alliage base Nickel avec un revêtement en Zircône Yttrée.

Contexte

Dans un esprit de développement durable, les questions de matière première, du recyclage deviennent des enjeux majeurs dans l'ensemble des secteurs industriels. Que ce soit dans l'alimentaire, dans les transports ou encore dans l'aérospatial, trouver des matériaux plus durables, plus facilement recyclables est un des défis des ingénieurs matériaux de demain.

Réalisations

- La recherche bibliographique nous a permis d'étendre nos connaissances dans les alliages, les métaux, les céramiques, les revêtements etc ...
- La phase expérimentale avec la commande des échantillons, leurs préparations, leurs coupes, leurs caractérisations et l'application de la flamme !
- La soutenance nous permet de nous mettre en scène pour présenter avec fierté nos résultats expérimentaux devant un public composé d'industriels, d'enseignants chercheurs et d'étudiants ! C'est aussi l'occasion de faire face aux critiques, aux interrogations de ces acteurs.



Projets - Robotique

Robarm

ALONSO Benito, IBRAHIM ANWAR AHMED Yara, SYSOUVANH Matthieu, NGUON Augustin

Client : IHU ICAN, Hôpital de la Pitié Salpêtrière

Objectifs

Le but du projet RobArm est de créer un bras robotisé sur une plateforme mobile permettant d'ouvrir les portes des chambres des patients afin de délivrer un contenu pédagogique. Ce projet s'inscrit dans la continuité du projet ROBMAP qui s'intéresse à la navigation autonome d'un robot humanoïde en milieu hospitalier. Arrivé devant la porte, notre plateforme robotique doit s'annoncer au patient en toquant à la porte ou via une alerte sonore puis rentrer dans la chambre en ouvrant la porte. En fin d'intervention, le robot sort de la pièce en refermant la pièce derrière lui.

Contexte

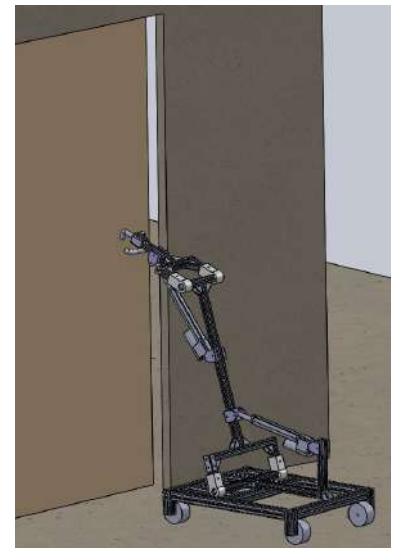
L'IHU ICAN est une fondation pour l'Innovation en Cardiométabolisme et Nutrition. Leur mission est de lutter contre les maladies du cardiométabolisme à travers 4 leviers: la recherche, le soin, la formation et la prévention.

Via le programme UTHop'IA, l'IHU ICAN souhaite étudier l'intérêt d'utiliser des robots sociaux pouvant se déplacer dans les couloirs et les chambres d'un hôpital afin de sensibiliser à l'éducation thérapeutique des patients hospitalisés pour une poussée d'insuffisance cardiaque. Ce programme est structuré en 5 sous-projets de recherche pour développer les différents aspects pédagogiques et techniques du programme d'éducation thérapeutique.

1 ROB'EDUC	2 ROBMAP	3 ROBARM	4 CAP BOT VOCAL	5 CAP BOT DESIGN
Création du contenu du programme d'éducation thérapeutique (quiz, conseils...)	Navigation autonome du robot humanoïde (au sein du service, auprès des patients)	Conception du bras automatisé pour l'autonomie du robot (ouverture des portes)	Développement d'un assistant vocal (de type « voice bot », à l'aide de l'IA)	Développement d'une enceinte connectée (en complément de la tablette existante)
				

Réalisations

- Conception et dimensionnement du bras
- Réalisation du bras robotisé
- Détection de tags Aruco pour la détection des poignées de porte
- Remise en état et asservissement
- Contrôle du bras robotisé
- Définition et test de scénarios



Guidage kinesthésique pour l'assistance aux malvoyants

NGUYEN Victoria, SHLYKOVA Olga, FU Daniel, MOREL Théo

Client : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

Objectifs

Dans le cadre de la compétition internationale Cybathlon 2024, notre but est développer un dispositif robotisé capable de guider une personne malvoyante par kinesthésie (c'est-à-dire via un déplacement d'une partie de son corps) dans une pièce comportant des obstacles.

Pour cela, nous devons développer les algorithmes de perception et de navigation ainsi que le dispositif mécanique commandé servant au guidage kinesthésique de la personne.

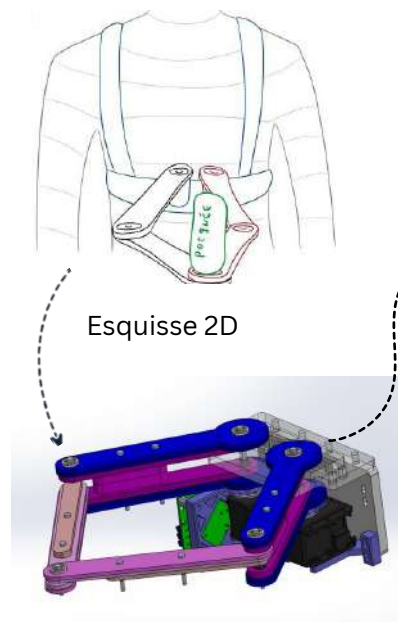
Contexte

L'épreuve se déroule dans le contexte du Cybathlon. Il s'agit d'une compétition sportive et scientifique, au cours de laquelle des personnes en situation de handicap participent à des épreuves, démontrant ainsi l'apport des technologies pour les personnes handicapées.

En 2024 se tiendra la prochaine édition de la compétition : une série d'épreuves est organisée pour des compétiteurs malvoyants/non voyants. Notre projet consiste à développer une technologie d'assistance permettant d'analyser l'environnement et de guider la personne dans ses déplacements.

Réalisations

Pour la réalisation du prototype, nous sommes passés par des étapes de croquis, puis par la modélisation sous SolidWorks jusqu'à la fabrication en impression 3D et découpe laser. Pour la perception, nous utilisons une caméra stéréo Zed 2. Les algorithmes de navigation et de pilotage sont implémentés sous ROS 2 (Robotic Operating System).



Projets

-

**Sciences de la Terre :
Aménagement, Environnement,
Energies**

Analyse des Glissements de la région de l'Ubaye

Florian BERNARD, Juan-Pablo CARDONA, Laure DA ROCHA, Alexandre GALLAND, Sylvain GOUYON, Vincent KRZEWINSKI, Rémi LAHUE

Objectifs

Toute la promotion d'année 4 de la spécialité Sciences de la Terre s'est rendu dans les Alpes du Sud dans la région de l'Ubaye pour étudier des glissements de terrain, en particulier un petit glissement au sud de Jausiers en utilisant les outils géophysiques et en appliquant les connaissances géologiques, en vue de répondre à la problématique des autorités locales devant gérer une route impacté par le glissement.

Contexte

La région de l'Ubaye est une région sujette à plusieurs aléas, notamment des glissements de terrains et des crues. La promotion a passé 10 jours à étudier l'ensemble de la zone, dont 4 jours consacrés à l'étude du glissement de Jausiers apparu en 2018, et dont les effets ont commencé à être important en 2020.

Réalisations

- Analyses géophysiques
- Analyses géologiques
- Interprétations et hypothèses



Agroalimentaire

Électronique et Informatique parcours systèmes embarqués

Électronique et Informatique parcours informatique industrielle

Génie Mécanique

Matériaux

Mathématiques appliquées et informatique

Robotique

Sciences de la Terre : Aménagement, Environnement, Energies