Voici la liste des projets proposés pour cette année 2026-2027

Modélisation de la production Eolienne dans un parc éolien

Contact:Mitra Fouladirad

1° Etude bibliographique

2° Analyse de données de vent

3° Simulation de la production avec Pywake

4° Analyse de la production suivant des différents scenarii de changement climatique

Conception et réalisation d'un puits canadien

Contact:Magali Tournus

Dans le cadre d'une démarche de réduction de la consommation énergétique des bâtiments, ce projet consiste à étudier, concevoir et, si cela est jugé pertinent et réalisable, réaliser un puits canadien au domicile de Jacques Liandrat, ancien enseignant de Centrale Méditerranée.

Le puits canadien (ou puits provençal) est un échangeur thermique géothermique permettant de préchauffer l'air en hiver et de le rafraîchir en été grâce à l'inertie thermique du sol. Sa conception mobilise des compétences en thermique, mécanique des fluides, modélisation, dimensionnement et conduite de projet.

Objectifs: réaliser un état de l'art sur les puits canadiens et leurs performances ; analyser les caractéristiques du site (nature du terrain, topographie, contraintes d'installation, bâtiment existant, ventilation) ; établir un cahier des charges technique ; proposer une ou plusieurs solutions de dimensionnement (longueur, profondeur, diamètre, matériaux, débit d'air, pertes de charge, etc.) ; modéliser les performances thermiques attendues à l'aide d'outils analytiques ou numériques ; estimer les gains énergétiques, le coût de réalisation, le temps de retour sur investissement ainsi que l'impact environnemental ; identifier les contraintes réglementaires, sanitaires (condensation, qualité de l'air) et de maintenance.

Selon les résultats de l'étude et la faisabilité technique les élèves pourront participer à la réalisation du dispositif.

Sujet 2: Modélisation de la pollution dans la

ville de Marseille

Contact:Mitra Fouladirad

1° Etude bibliographique

2° Extraction des données de pollution :
https://map.purpleair.com/1/mAQI/a10/p604800/cC0?select=142770#12.77/43.34208/5.36219

3° Analyse de données suivant les différentes localisations et période de l'année

Sujet 2:Modélisation et analyse statistique du vent dans un parc éolien

Contact:Mitra Fouladirad

Ce projet de 100 heures a pour objectif d'étudier la variabilité du vent au sein d'un parc éolien et l'influence du sillage généré par les turbines sur les conditions de vent observées en aval. Le travail portera sur l'analyse de données de vitesse et de direction du vent en différents points du parc, afin d'identifier les principales structures de dépendance, les effets liés à la position des turbines et les situations dans lesquelles le sillage est le plus marqué. Une modélisation statistique simple sera ensuite proposée pour représenter ces variations et permettre la comparaison entre différentes configurations ou régimes de vent. Le projet comprendra enfin une phase de validation des résultats à l'aide de critères statistiques adaptés et d'outils de visualisation.

Modeling and optimization of soft micro-robots swimmers

Contact:Laetitia Giraldi

lgiraldi.pdf

Méthode des bases réduites, application pour la résolution d'EDP avec coefficients incertains

Contact:Marie Billaud Friess Dans ce projet, nous souhaitons résoudre une équation aux dérivées partielles elliptique avec des coefficients dépendants d'un paramètre. Ce type de problème est

considéré par exemple lorsque le coefficient de diffusion (ou perméabilité) d'une équation de diffusion est incertain et est modélisé par une variable aléatoire de loi donnée. Calculer la solution approchée d'une telle équation par une méthode numérique standard (différences finies, éléments finis ...) pour un grand nombre de paramètres peut s'avérer trop coûteux d'un point de vue computationel. Il est donc nécessaire de réduire ce coût. Nous proposons ici une méthode des bases réduites qui s'appuie sur une résolution en deux étapes. Premièrement, on résout le problème initial pour un nombre raisonnable de valeurs du paramètre. Différentes approches pour calculer la base réduite pourront être envisagées : via une décomposition en valeurs singulières ou encore un algorithme greedy. Deuxièmement, les solutions obtenues sont utilisées pour engendrer un espace vectoriel de dimension réduite dans lequel on cherche une approximation de la solution moins couteuse à calculer.

Le but de ce projet est de comprendre cette méthode de présenter des éléments d'analyse (erreur a posterori, optimalité des espaces réduits...), puis de la mettre en oeuvre (Python et Freefem++) pour la résolution de problèmes en en une et deux dimensions de l'espace.

Le but de ce projet est de comprendre cette méthode, puis de la mettre en oeuvre pour la résolution de problèmes en en une et deux dimension de l'espace. Il y aura une partie théorique mais aussi des développements numériques en Python et Freefem++ (éléments finis, bases réduites).

Bilan carbone du CIRM

Contact: Pierre Guillon

Le Centre International de Rencontres Mathématiques (Cirm) est né en 1981, créé par la communauté mathématique française. Il est devenu depuis l'une des destinations les plus populaires pour les participants de rencontres en mathématiques. Le centre fournit les infrastructures et l'équipement nécessaires aux organisateurs et participants, afin de leur permettre de se focaliser sur le travail de collaboration en sciences mathématiques et autres sciences.

Le gros du travail serait de faire une extraction de base de données sur les missions (avec possibles questionnements RGPD), puis branchement sur une base qui sortirait des émissions à partir d'un trajet, représenté par deux villes.

Inlcus dans ce projet: une visite du CIRM

Variations de température à la surface de la Terre

Contact: Frédéric Schwander

La détermination de la température en tout point de la surface du globe met en jeu les échanges entre le Soleil, l'atmosphère, les océans et la terre. L'acteur principal est l'exposition au Soleil, et un première approximation de la température de la surface de la Terre peut être donnée en ne considérant que les flux radiatifs reçus et émis par la Terre. Une étude analytico-numérique de la

température de la surface de la Terre a été réalisée par un groupe précédent en prenant en compte les flux radiatifs, ainsi que la conduction dans le sol ou les océans. Comme attendu, ce modèle donne une bonne première approximation de la surface de la Terre, mais la sous-estime significativement et prédit des variations de température très marquées entre le jour et la nuit et les différentes saisons, ces défauts étant grandement liées à l'absence de modélisation de l'atmosphère et du fameux effet de serre. Le sujet porte sur une modélisation réduite et locale des variations quotidiennes et annuelles de la temp érature à la surface terrestre, enrichie à travers la prise en compte de 2 éléments majeurs :

1. des variations spatiales de la nature de la surface de la Terre (terre, forêt, océans) en surface et en profondeur
2. des échanges de chaleur entre la surface de la Terre et de son atmosphère (effet de serre, de l'altitude,…)

Le sujet porte en particulier sur les choix des méthodes analytiques et numériques les plus appropriées pour prendre en compte ces mécanismes. Pour la motivation, c.f. hypothèse de Zimov.

Développement d'une approche automatisée pour recenser les mortalités de poissons en lien avec l'été caniculaire 2026

Contact: Arnaud Sentis

L'été 2026 a été marqué par des températures exceptionnellement élevées en France, avec 52 jours de vague de chaleur sur les 90 jours de la période estivale, soit près de 60 % de l'été. Ces conditions climatiques extrêmes ont fortement affecté les milieux aquatiques et pourraient avoir contribué à des épisodes de mortalité massive de poissons observés dans plusieurs lacs et cours d'eau en France et en Europe. Ces événements ont notamment été relayés par la presse régionale et les réseaux sociaux.

L'objectif de ce projet est de réaliser une synthèse à partir d'une collecte systématique d'informations disponibles sur le web (web scraping) afin de recenser et de caractériser les épisodes de mortalité de poissons survenus en France au cours de l'été 2026. Une approche combinant web scraping et traitement automatique du langage (NLP/LLM) devra être développée au cours du stage afin d'automatiser l'identification des événements et l'extraction des informations pertinentes à partir des articles collectés. Cette approche permettra notamment de transformer les informations textuelles issues de sources hétérogènes en une base de données structurée et exploitable pour les analyses. Pour chaque événement identifié, plusieurs informations seront recherchées : localisation, milieu concerné (lac, rivière, étang, etc.), espèces touchées, ampleur de la mortalité, période d'observation et causes potentielles. L'analyse permettra également d'identifier les régions, les types de milieux et les espèces les plus fréquemment touchés, ainsi que les facteurs associés aux épisodes de mortalité.

Cette synthèse fournira ainsi une première cartographie des mortalités piscicoles associées à l'été 2026 et permettra d'identifier les milieux et les espèces potentiellement les plus vulnérables aux épisodes de chaleur extrême. Ces résultats pourront contribuer à orienter et à prioriser les actions de suivi, de prévention et de gestion des milieux aquatiques face à l'intensification des événements climatiques extrêmes. Pour ce projet, des compétences en programmation (Python), en traitement et

analyse de données, ainsi qu'un intérêt pour le développement d'approches basées sur l'intelligence artificielle et le traitement automatique du langage (NLP/LLM) sont attendus.

From:
https://wiki.centrale-med.fr/climaths/ - **CliMaTHs**

Permanent link:
https://wiki.centrale-med.fr/climaths/projet?rev=1788606607

Last update: **2026/09/05 13:10**