**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

# 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.

# Extinctions d’espèces dues au changement climatique

Contact: Arnaud Sentis

L’objectif de ce projet est de prédire les probabilité d’extinctions locales des espèces dues au changement climatique et, en particulier, les vagues de chaleurs. Pour atteindre cet objectif, il est important d’étudier les points suivants :

1. Faire une recherche sur les distributions géographiques des espèces et les facteurs qui limitent ces distributions
2. Faire une recherche sur les limites thermiques des espèces et leurs variations.
3. Faire une recherche sur la température actuelle dans les aires de distribution des espèces et son évolution prévue en lien avec le changement climatique

En combinant les points 1, 2, et 3, imaginer un modèle simple qui permette de prédire la probabilité d’extinction locale des espèces.

L’ensemble des données nécessaires (points 1-2-3) peuvent être issues de données observés (ex : https://mol.org/) ou de données modélisées (ex : Species distribution modelling). Ce projet nécessite un intérêt pour l’écologie, les datasciences, les analyses spatiales et le changement climatique. L’analyse se fera de préférence en langage R mais peut aussi se faire avec python.

Ce sujet a déjà été proposé en 2023-24, et les étudiants ont fourni un rapport sur lequel le groupe de cette année pourra s'appuyer pour aller plus loin.

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

Permanent link:
**https://wiki.centrale-med.fr/climaths/projet?rev=1788269304**

Last update: **2026/09/01 15:28**