



Présentation de  
projets:

Modélisation Calculs  
Fluides et Structures



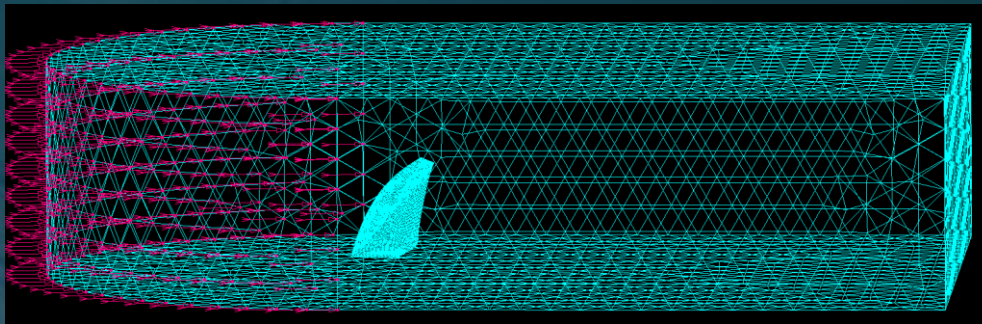
# Sommaire:

- Optimisation CFD des performances de voiles de windsurf / windfoil destinés aux hautes vitesses
- Modélisation de la propagation d'épidémies sur le territoire français avec le modèle SIR.
- Résolution de problèmes par algorithmes génétiques.
- Contributions de la marée et du vent sur les niveaux d'eau, les surcotes et les oscillations portuaires.
- Résolution des équations Euler bi-fluides, application avec le code de calcul BBAMR.
- Méthode Numérique: Maillage d'une sphère.
- Modélisation Océanique avec le code de calcul ROMS.
- Chute d'une box dans l'eau en 2D sous Ansys Fluent.
- Autres projets

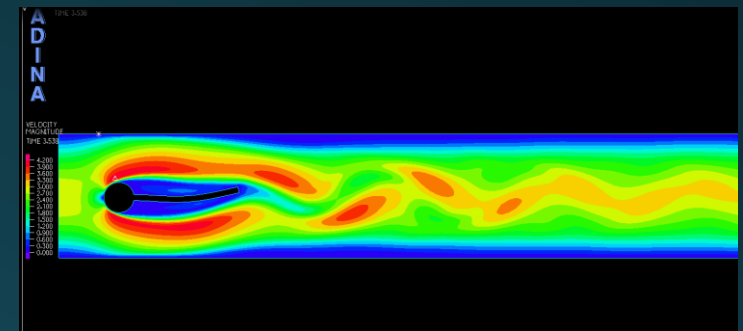
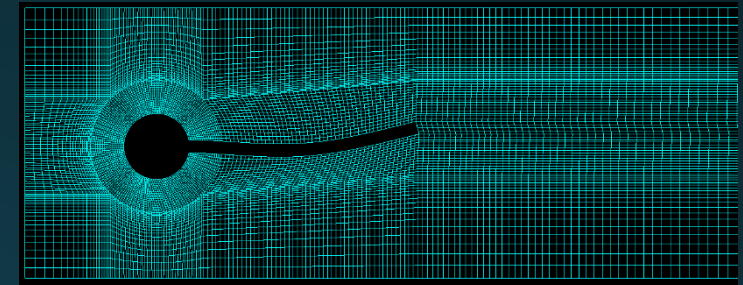


# Optimisation CFD des performances de voiles de windsurf / windfoil destinés aux hautes vitesses

- Prise en main de logiciels CFD / Fluide-Structure **ADINA** / **FLUENT**.
- Validation de cas-test en aéronautique et en FSI
- Modélisation et simulations CFD/FSI sur différent types de voiles.



Simulation sur une voile de windsurf avec ADINA



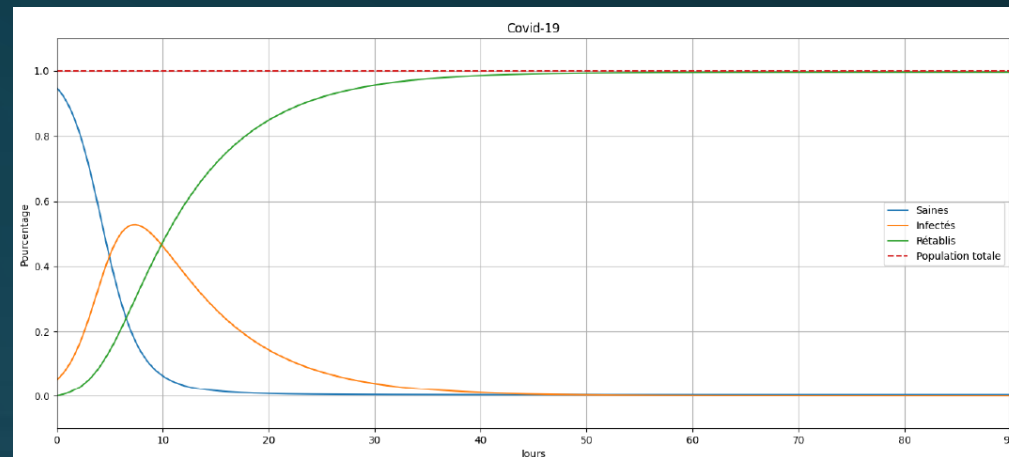
Cas-test FSI: TurekHron avec ADINA

# Modélisation de la propagation d'épidémies sur le territoire français avec le modèle SIR

- Modélisation et résolution de système d'équations aux dérivées partielles (EDP) avec de la diffusion en **python**.
- Changement du modèle SIR vers un modèle SZR de propagation de zombies.
- Traitement d'images et affichage.

$$\boxed{S} \xrightarrow{\beta} \boxed{I} \xrightarrow{\gamma} \boxed{R}$$
$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial t} = -\beta SI \\ \frac{\partial I}{\partial t} = \beta SI - \gamma I \\ \frac{\partial R}{\partial t} = \gamma I \end{cases}$$

Modèle SIR classique: Sain/Infecté/Rétablis



Evolution du Covid-19 avec le modèle SIR

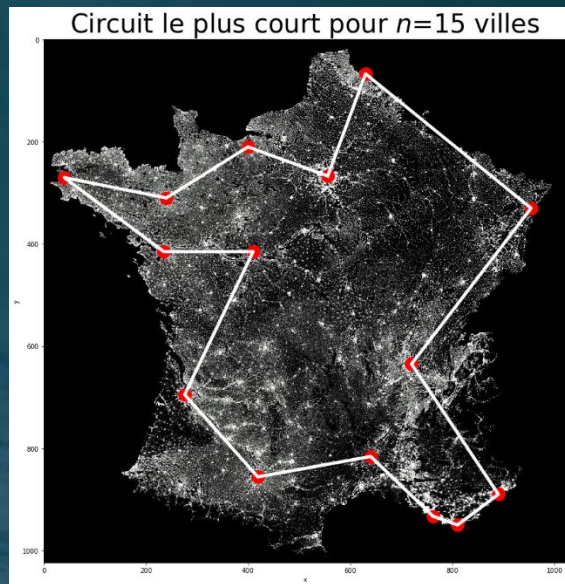


Propagation avec le modèle SZR départ Toulon

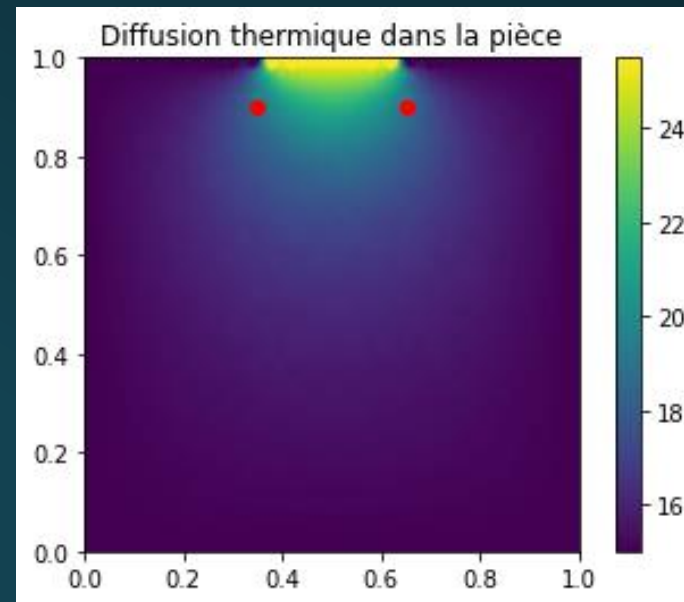


# Algorithmes génétiques

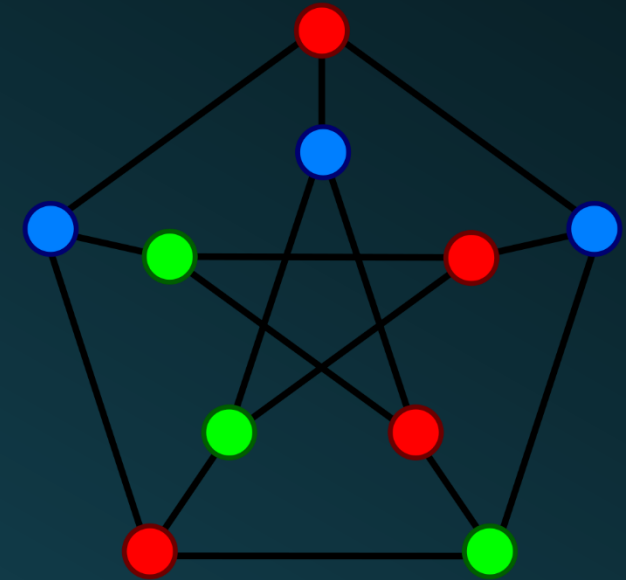
- Modélisation et résolution de problèmes en **fortran90**: voyageur de commerce, sudoku, graphe de couleurs, thermodynamique inversé.



Voyageur de commerce sur la France avec 15 villes



Solution obtenue pour une pièce à un radiateur de position inconnu avec deux points (rouge) à 20 °C.



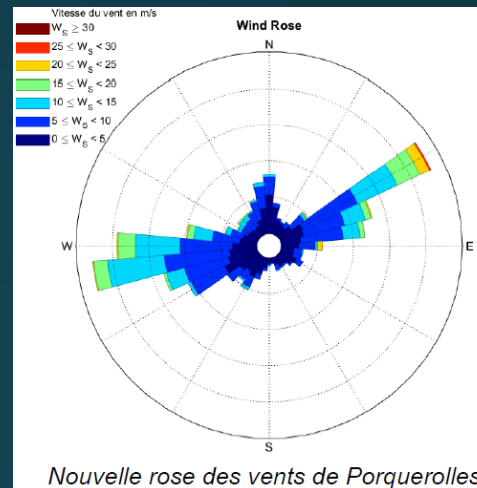
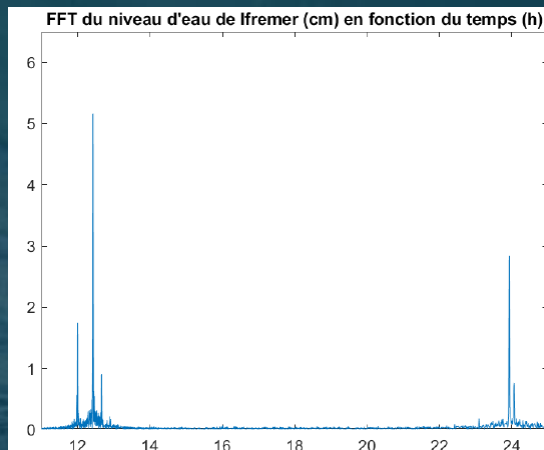
Coloration de graphes de couleurs

# Contributions de la marée et du vent sur les niveaux d'eau, les surcotes et les oscillations portuaires : Étude à partir de données temporelles de niveaux d'eau par un réseau d'instruments dans le Var et les Bouches-du-Rhône



Rapport  
ci-dessus

- Exploitation des données en **Matlab**.
- Mise en évidence des pics de marées/seiches en utilisant des moyennes glissantes et transformées de Fourier.
- Création de roses des vents
- Modélisation d'un modèle probabiliste



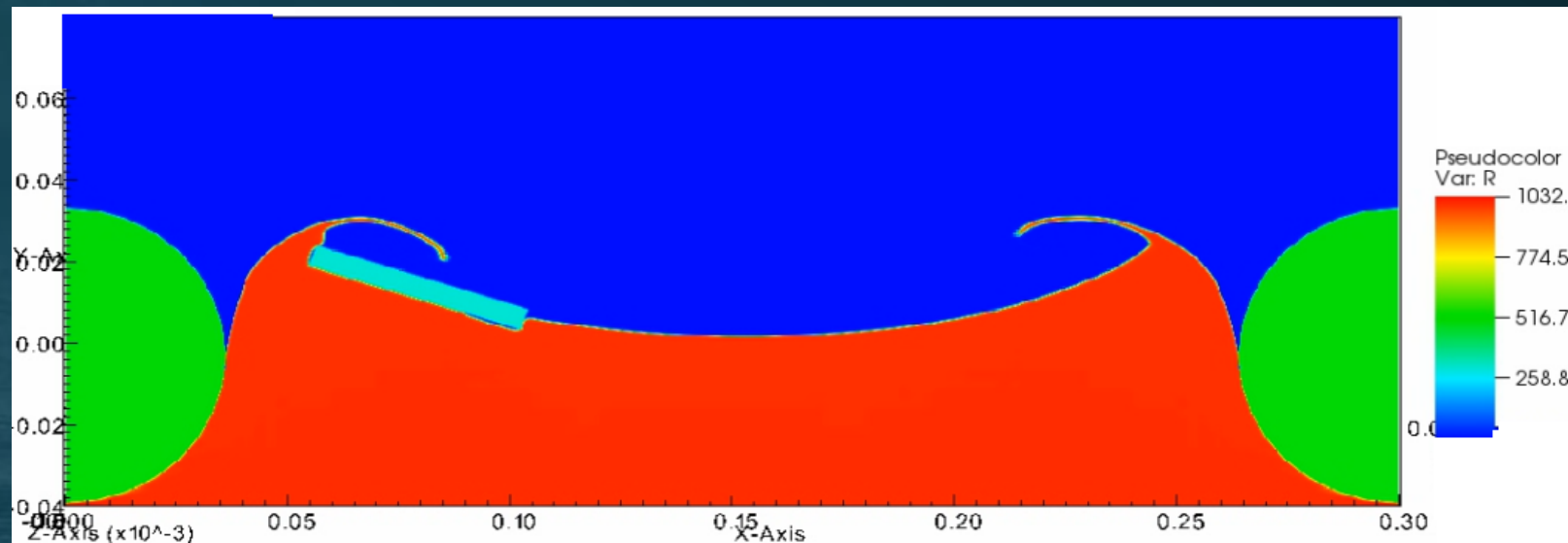
v0 (m/s)	5		10		15	
$\sigma$ (cm)	5	10	5	10	5	10
P(V NS) (%)	1.9	1.3	0.4	0.26	0.027	0.027
P(V) (%)	9.9	9.9	1.7	1.7	0.04	0.04
P(S) (%)	26.5	12.3	26.5	12.3	26.5	12.3
P(V S) (%)	7.3	10.5	1.6	2.1	0.1	0.22
P(S V) (%)	19.6	13.1	25	15.3	67	67
P(V)*P(S) (%)	2.6	1.2	0.44	0.21	0.01	0.049
Indépendant	non	oui	oui	oui	non	non
Erreur relative indépendance moyenne	26%	7%	7%	14%	61%	69%

Dépendance entre le vent d'Est ( $\alpha=90$ ) et les surcotes. Influence de v0 et  $\sigma$

V: vent S: surcôte

# Résolution des équations Euler bi-fluides, application avec le code de calcul BBAMR

- Résolution en **Fortran 90**.
- Résolution par la méthode des Volumes Finis en utilisant différents schémas (Godunov, HLLC, Lax) sur **Fortran**.
- Affichage et exploitation des solutions sur le logiciel **Visit**.
- Utilisation d'un code de calcul et création de fluides rigides.

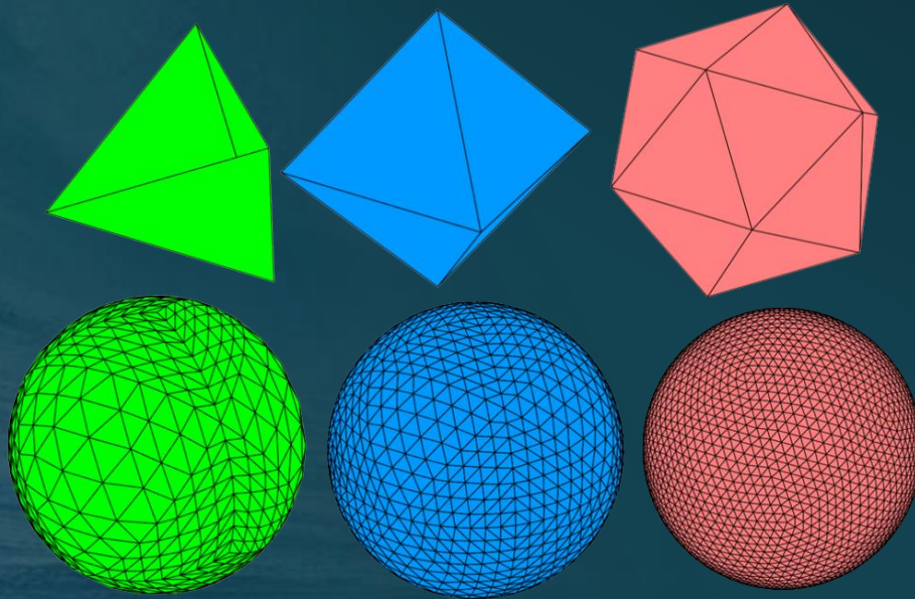


Simulation double chute de sphère dans un bassin contenant une planche de bois avec le code de calcul BBAMR

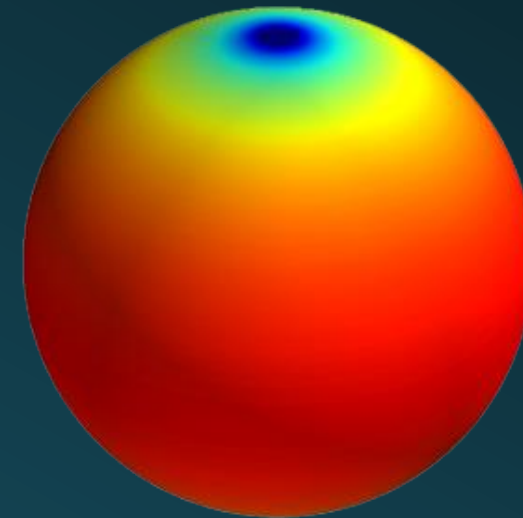


# Méthode Numérique: Maillage d'une sphère

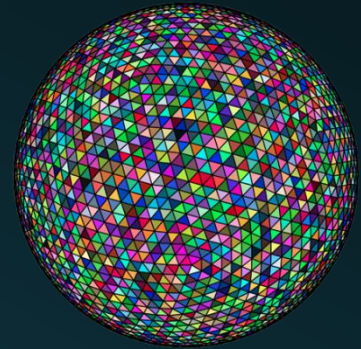
- Modélisation du maillage de la surface (2D) d'une sphère en **Fortran 90** et affichage en **Python**.
- Création de types et de fonctions permettant la numérotation des sommets et le stockage de leurs coordonnées.
- Application à des problèmes simples de diffusion.



Evolution du maillage d'une sphère avec différentes géométries de départ



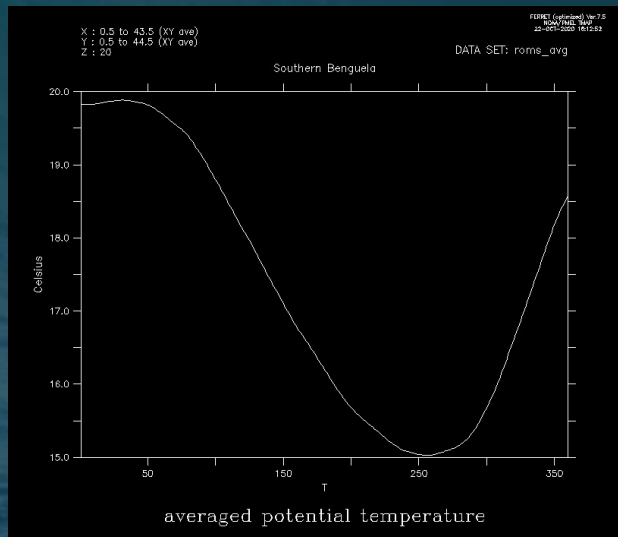
Diffusion thermique à la surface d'une sphère



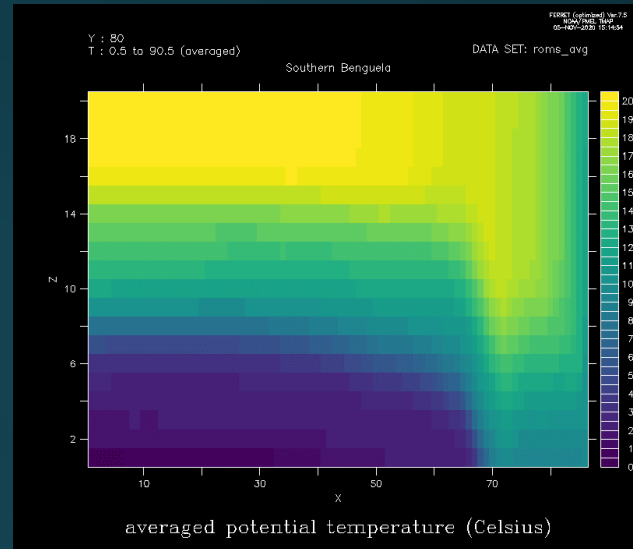


# Modélisation Océanique avec le code de calcul ROMS

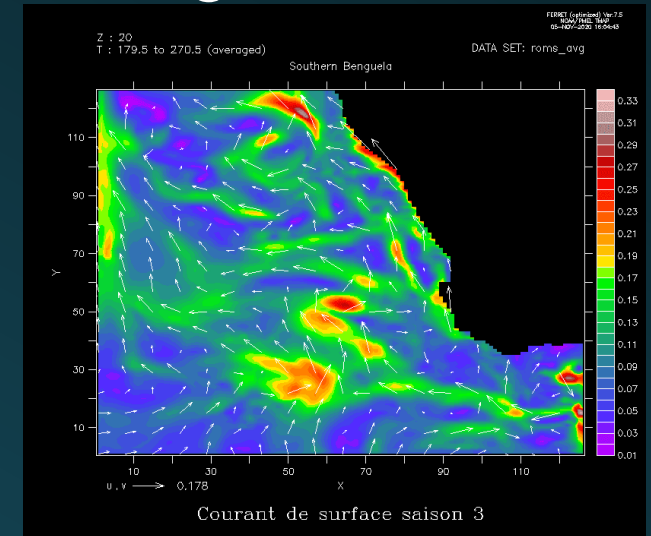
- Utilisation du code de calculs ROMS et du logiciel d'affichage **NOAA Ferret**.
- Prise en main du code de calcul avec ses différents paramètres de résolution numérique.
- Mise en évidence de phénomènes typiques d'une dynamique particulière : température saisonnière, upwellings...



Variations de température saisonnières au Benguela



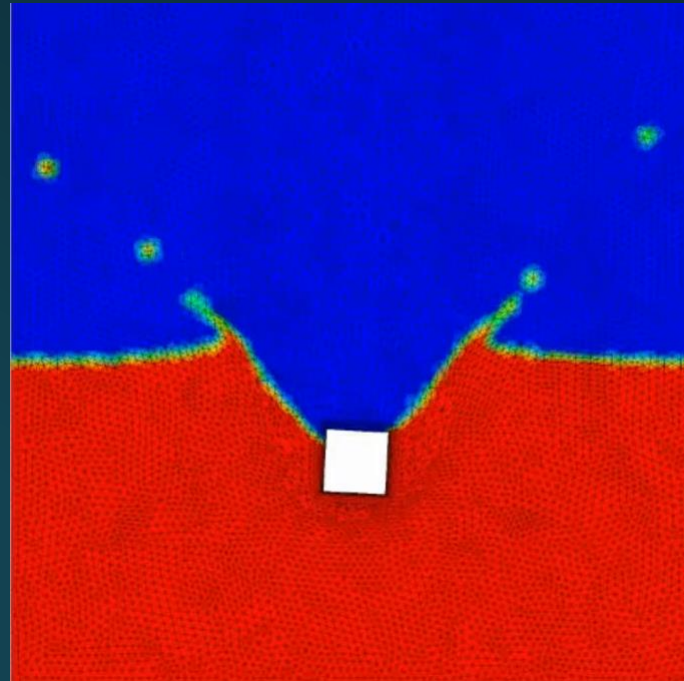
Mise en évidence d'upwelling au Benguela



Courants de juillet à octobre au Benguela

# Chute d'une box dans l'eau en 2D sous Ansys Fluent

- Prise en main de Fluent
- Étude modèle théorique : approche statistique (Méthode RANS)
- Fermeture des équations avec le modèle k- $\epsilon$
- Sensibilité au maillage



Chute de la box dans l'eau



## Autres projets

Intégralité des compte rendus:  
cliquez sur le lien à droite.



- **Analyse numérique:** différences finies / Monte-Carlo.
- **Calcul stochastique:** Monte-Carlo, algorithme quantification (K-mean, Kohonen), algorithmes de minimisation (CEP), mouvement Brownien.
- **Méthode Numérique:** Equation de la chaleur / Diffusion thermique non linéaire / Equation de transport.
- **Volumes finis:** Modélisation du trafic routier.
- **FreeFem++:** Résolution d'équation advection-diffusion.
- **Hydrodynamique:** Analyse spectrale d'houle/ Efforts subis par un cylindre avec un écoulement uniforme/ Effet Shaoling.
- **Mécanique des Fluides:** Coriolis / Couche limite turbulente / Effet Spin(up/down).