



# PEDRO MOCIVUNA NASCIMENTO

Ingénieur généraliste — Modélisation, Simulation et Optimisation

Étudiant en double diplôme **École Centrale de Nantes** × **UNICAMP**.  
Simulation numérique, analyse des structures, dynamique et commande.

## ⚙️ Modélisation & Éléments finis

Abaqus/CAE 2024, Cast3M, Gmsh. Modèles 2D/3D (coques, poutres). Maillage, raffinement et critères de convergence. Post-traitement & scripts Python.

## 🔧 Dynamique & Commande

Lagrange et petites oscillations. Analyse modale (modes, amortissement). Intégrateurs Newmark & Runge-Kutta. Corrélation numérique et validation.

## 🔗 Développement & Outils

Python, MATLAB, LaTeX, GitHub. Visualisation et reporting reproductibles. Automatisation d'analyses et bonnes pratiques de versionnage.

---

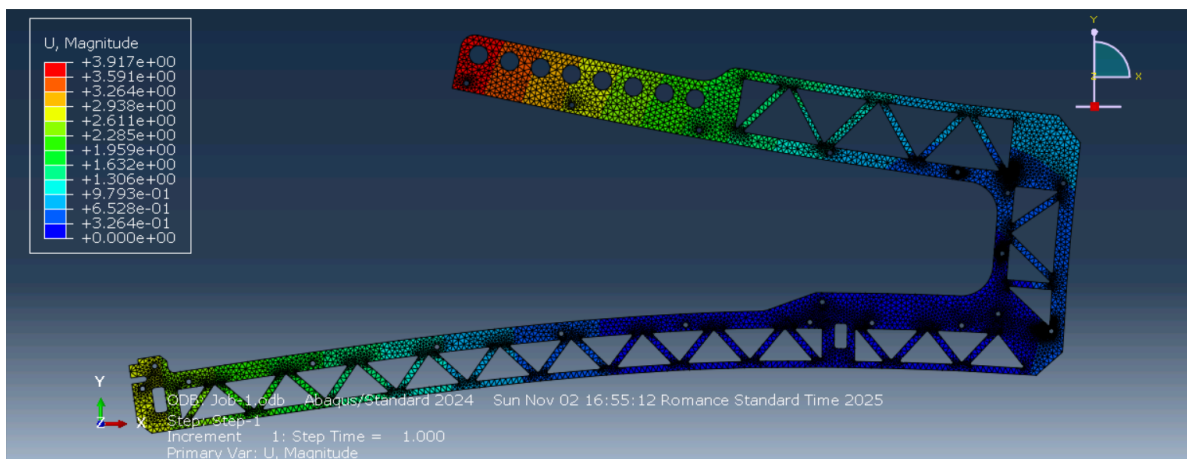
pedronascimento20@icloud.com ■ +33 07 66 33 60 29 ■ LinkedIn ■ GitHub

Basé à Nantes, mobile en France — Nationalités : Brésilienne et Croate  
[fidelcamargo.github.io/portfolio](https://fidelcamargo.github.io/portfolio)



Scanner pour ouvrir la version en ligne

## Analyse par éléments finis – Support de levage du détecteur LHCb (CERN)



Champ de déplacement sous charge – U Magnitude

### Contexte

Projet académique du module *Éléments Finis – Option MAAS* à l'École Centrale de Nantes (2025), réalisé en binôme sous la supervision du Pr. Grégory Legrain. L'étude concerne le support de levage du détecteur de particules LHCb du CERN et vise à vérifier sa résistance, sa rigidité et la conformité mécanique du modèle 2D avant validation finale.

### Objectif

Développer un modèle éléments finis 2D fidèle à la géométrie réelle du support, évaluer les contraintes de Von Mises et les déformations maximales, et réaliser une étude de convergence et de sensibilité aux conditions limites afin de garantir la sécurité du dispositif.

### Outils

Abaqus/CAE 2024 ; Python pour le post-traitement ; maillage *Free* avec algorithme *Advancing Front* ; éléments CPS3/CPS4R/CPS6 ; matériau Acier 47 ( $E = 210 \text{ GPa}$ ,  $R_p = 430 \text{ MPa}$ ,  $\nu = 0.3$ ).

### Compétences illustrées

- Modélisation EF 2D sous Abaqus 2024
- Création et raffinement complet du maillage
- Étude des conditions limites et contacts mécaniques
- Analyse de convergence (énergie et déformation)
- Évaluation du facteur de sécurité et validation numérique.

### Résultats clés

- Modèle convergent ( $< 0.1 \%$ )
- $\sigma_{\max} = 210 \text{ MPa}$  ( $FS = 2.05$ )
- Déflexion max =  $9.43 \text{ mm}$  ( $< 21 \text{ mm}$ )
- Absence de plastification
- Facteur de sécurité légèrement inférieur à 2.4  $\rightarrow$  renforts géométriques recommandés.

### Liens : Énoncé :

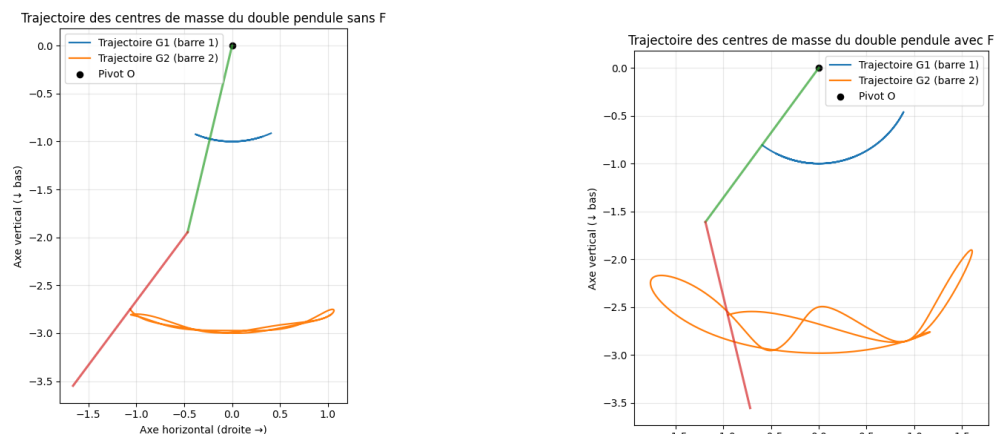
<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/MEF/enonce.pdf> |

### Rapport final :

<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/MEF/rapport.pdf>

Participation : modélisation 2D, maillage complet et étude des conditions limites.

# Étude dynamique et modale d'un double pendule (Projet MODYN)



Champ de déplacement sous charge – U Magnitude

## Contexte

École Centrale de Nantes — 2025 — Cours Dynamique et Analyse Modale (MODYN)

## Objectif

Projet académique du module Dynamique et Analyse Modale (option MAAS) visant à modéliser et simuler un double pendule à deux barres rigides. Le système, non linéaire et couplé, a été étudié afin de déterminer ses modes propres, ses fréquences naturelles et son comportement temporel. Le travail comprend la formulation des équations du mouvement, leur intégration numérique et la validation sous Altair MotionView/MotionSolve.

## Outils

Python 3.11 (intégrateurs Runge–Kutta 4 ordre et Newmark) ; Altair MotionView/MotionSolve 2023.1 ; Méthode de Lagrange et linéarisation modale ; Matplotlib pour la visualisation des trajectoires et de l'énergie mécanique.

## Compétences illustrées

- Analyse analytique complète du système à deux degrés de liberté
- développement et validation des codes Python
- étude de stabilité des intégrateurs selon le pas de temps
- simulation et corrélation des résultats Python/Altair
- évaluation de la conservation de l'énergie mécanique.

## Résultats clés

- Fréquences naturelles :  $\omega_1 = 5.08 \text{ rad/s}$  et  $\omega_2 = 1.89 \text{ rad/s}$
- écart  $< 1 \%$  entre résultats Python et Altair
- modes propres conformes à la théorie linéaire
- modèle validé et stable pour intégrations non linéaires.
- variation énergétique  $\Delta E < 0.5 \%$

## Liens : Énoncé :

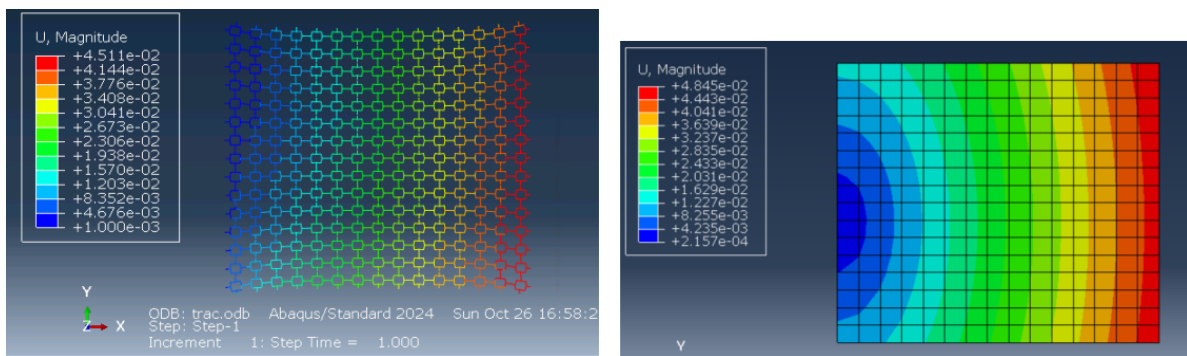
<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/MODYN/enonce.pdf> |

## Rapport final :

<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/MODYN/rapport.pdf>

Participation : modélisation 2D, maillage complet et étude des conditions limites.

## Homogénéisation d'un matériau architecturé (Projet ARCHI)



Champ de déplacement sous charge – U Magnitude

### Contexte

École Centrale de Nantes — 2025 — Module Éléments Finis (Option MAAS)

### Objectif

Projet réalisé dans le cadre du module Éléments Finis, consacré à l'étude numérique d'un matériau architecturé de type treillis carré hiérarchique. L'objectif était de déterminer les propriétés mécaniques équivalentes d'un milieu hétérogène en exploitant un volume élémentaire représentatif (RVE) soumis à différentes sollicitations. Les résultats numériques issus d'Abaqus ont ensuite été comparés aux modèles analytiques d'homogénéisation pour valider la cohérence du comportement global.

### Outils

Abaqus/CAE 2024 pour la modélisation et les calculs EF ; Python pour le post-traitement des données ; application des contraintes de périodicité sur le RVE ; analyse énergétique (ALLSE) pour l'obtention des constantes élastiques équivalentes ( $E$ ,  $\nu$ ,  $G$ ).

### Compétences illustrées

- Création et maillage 3D complet du RVE
- mise en place des chargements macroscopiques en traction cisaillement et compression
- calcul des modules élastiques équivalents
- comparaison entre les résultats numériques et analytiques
- validation du comportement homogénéisé et analyse des déplacements locaux.

### Résultats clés

- Module d'Young équivalent  $E_{eq} = 4295$  MPa
- module de cisaillement  $G_{eq} = 526$  MPa
- coefficient de Poisson  $\nu_{eq} = 0.50$
- écart inférieur à 5 % entre théorie et simulation
- champ de déplacement cohérent entre modèles treillis et homogénéisé.

### Liens : Énoncé :

<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/ARCHI/enonce.pdf> |

### Rapport final :

<https://github.com/fidelcamargo/portfolio/blob/main/projets/ARCHI/rapport.pdf>

Participation : modélisation 2D, maillage complet et étude des conditions limites.

## Compétences illustrées

- Modélisation & simulation numérique : milieux composites, non-linéarités matérielles et géométriques, fracture, couplages multiphysiques.
- Analyse expérimentale & mesure de champ : corrélation d'images (DIC), micro-tomographie, validation de modèles.
- Méthodes numériques avancées : éléments finis, réduction de modèle, analyse de sensibilité & incertitude.
- Dynamique des structures & identification : sollicitations dynamiques, chargements multiaxiaux, réponse modale, optimisation.
- Caractérisation des matériaux & mécanique non linéaire : lois constitutives, grands déplacements, fatigue & rupture.
- Simulation des procédés & assemblages : formage, effets électromagnétiques, structures hybrides.
- Outils & automatisation : Python (NumPy, Matplotlib, Pandas), MATLAB, C++, Git/GitHub, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.
- Communication technique & documentation : synthèse de résultats, graphiques clairs, vulgarisation auprès des parties prenantes.

## À propos

Actuellement étudiant à l'École Centrale de Nantes, en double diplôme avec l'Université de Campinas (UNICAMP – Brésil). Spécialisé en *Modélisation Avancée et Analyse de Structures*, je développe des compétences solides en modélisation, simulation et contrôle des systèmes mécaniques. Mes expériences incluent la conception numérique, l'enseignement universitaire et le développement d'outils d'automatisation scientifique. Portfolio conçu pour une lecture rapide (5 min) mettant en avant l'impact technique et la rigueur méthodologique.

## Ressources & liens

- **Site** : [fidelcamargo.github.io/portfolio](https://fidelcamargo.github.io/portfolio)
- **GitHub** : [github.com/fidelcamargo](https://github.com/fidelcamargo)
- **Contact** : [pedronascimento20@icloud.com](mailto:pedronascimento20@icloud.com)
- **Téléphone** : +33 07 66 33 60 29
- **Localisation** : Basé à Nantes — Nationalités : Brésilienne et Croate



Scanner pour ouvrir la version en ligne