- Français
- English

# Accès libre

Vous désirez en savoir plus sur la gestion de vos données de recherche ? Ce tutoriel est pour vous ! Les vidéos d'information sont disponibles ici.

## Modèles numériques

### Aubes de la NASA

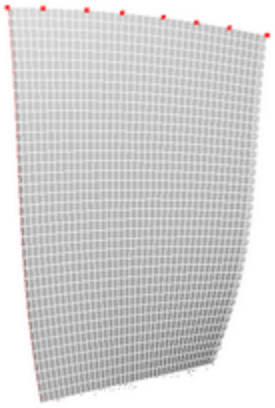
Pour citer ce catalogue: article de référence
×

```
  @proceedings{10.1115/GT2023-101107,
  author = {Kojtych, Solène and Batailly, Alain},
  title = "{Open NASA blade models for nonlinear dynamics simulations}",
  volume = {Volume 8A: Structures and Dynamics — Aerodynamics Excitation
and Damping; Bearing and Seal Dynamics; Emerging Methods in Engineering
Design, Analysis, and
  Additive Manufacturing; Fatigue, Fracture, and Life Prediction},
  series = {Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air},
  year = {2023},
  month = {06},
  doi = {10.1115/GT2023-101107},
  url = {https://doi.org/10.1115/GT2023-101107},
  }
```

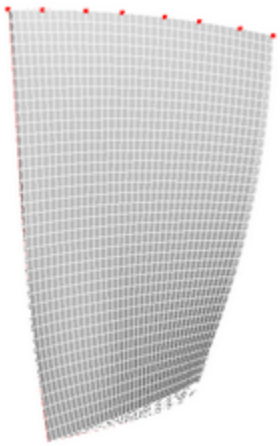
fichiers en libre accès
×

```
  @softwareversion{kojtych:hal-03945336v1,
  title = {{A catalogue of open NASA blade models}},
  author = {Kojtych, Sol{\`e}ne and Batailly, Alain},
  url = {https://hal.science/hal-03945336},
  note = {},
  year = {2023},
  month = Jan,
  swhid =
{swh:1:dir:1ac35a9ed33ed49c0f3297f08bb5bb0a6578da5c;origin=https://gitlab
.lava.polymtl.ca/depots\_publics/modeles/catalogue\_aubes;visit=swh:1:snp
```

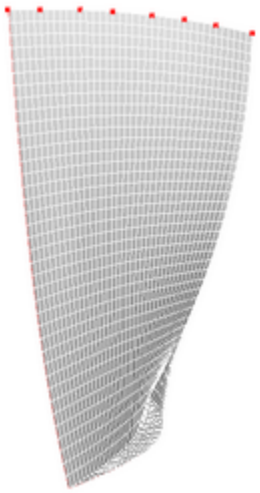
```
:6d1d388afc61917fa91efdb52e5cc17c4ea3d0a5;anchor=swh:1:rev:108595ab39d617
f73483ed578be9a657e3637c95},
  verison = {1.0},
  repository =
{https://gitlab.lava.polymtl.ca/depots_publics/modeles/catalogue_aubes},
  license = {https://spdx.org/licenses/GPL-3.0+},
  keywords = {open blade model ; NASA blade ; blade catalogue ;
mod{\`e}le d'aube ouvert ; aube de la NASA ; catalogue d'aubes},
  hal_id = {hal-03945336},
  hal_version = {v1},
  }
```



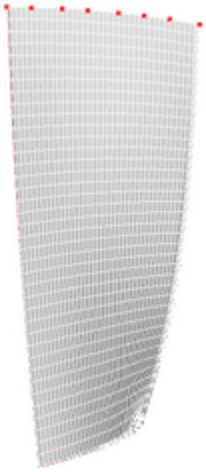
**NASA rotor 74A3**



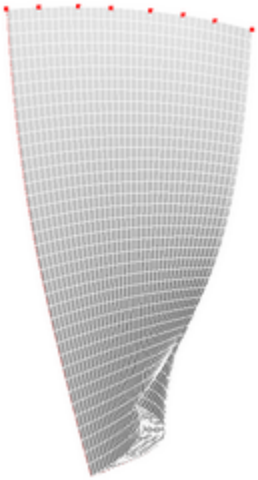
**NASA rotor 74A2**



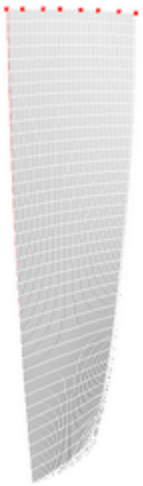
**NASA rotor 74A1**



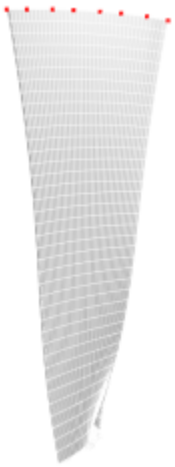
**NASA rotor 68**



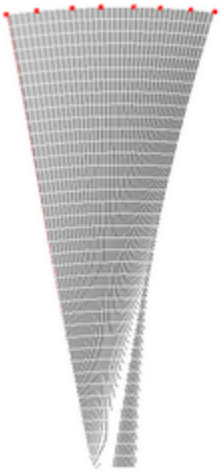
**NASA rotor 67**



**NASA rotor 66**



**NASA rotor 65**

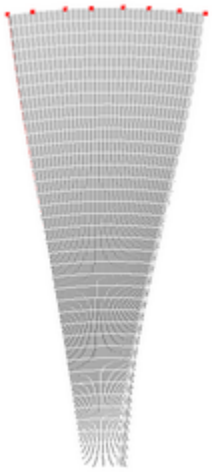


**NASA rotor 55**

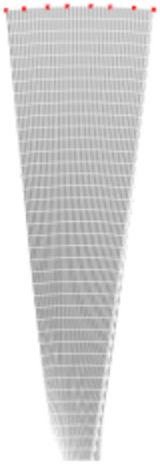
**NASA rotor 54**

**NASA rotor 53**

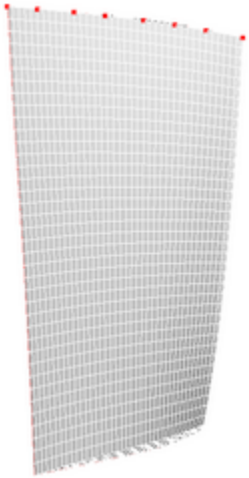
**NASA rotor 52**



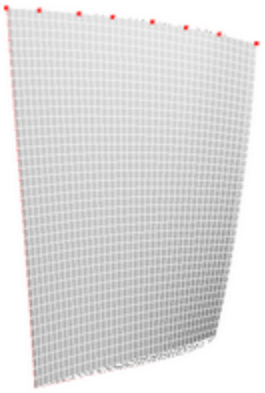
**NASA rotor 51B**



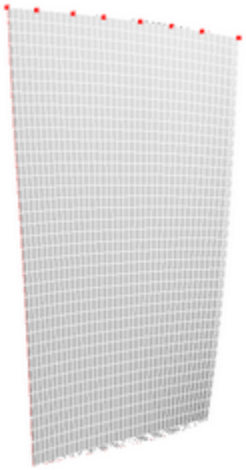
**NASA rotor 51A**



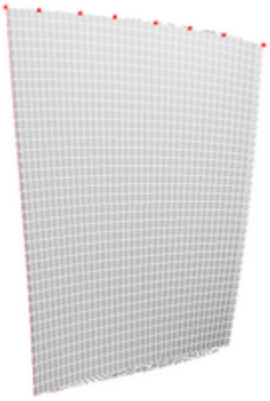
**NASA rotor 38**



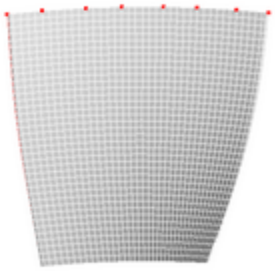
### NASA rotor 37



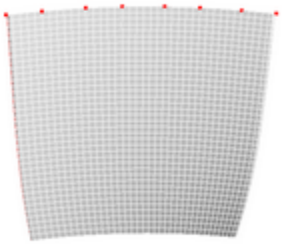
### NASA rotor 36



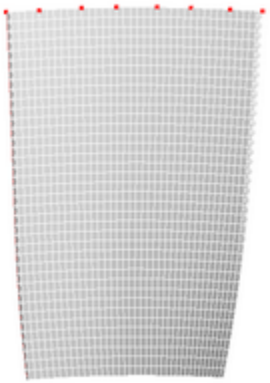
### NASA rotor 35



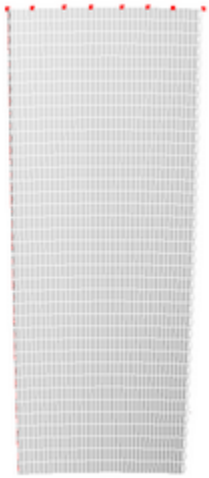
**NASA rotor 28B**



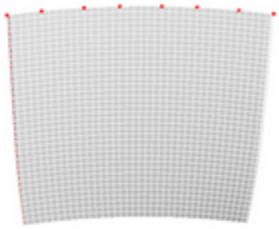
**NASA rotor 27A**



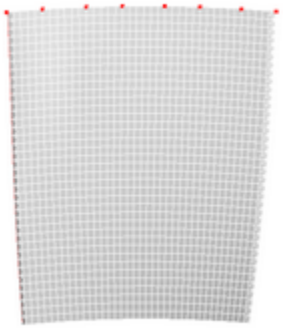
**NASA rotor 26B**



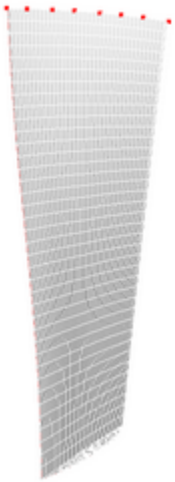
**NASA rotor 25A**



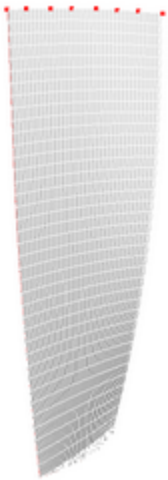
**NASA rotor 24A**



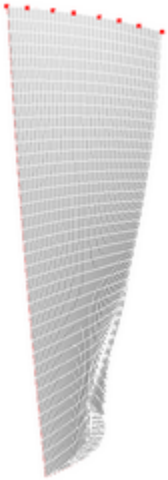
**NASA rotor 23B**



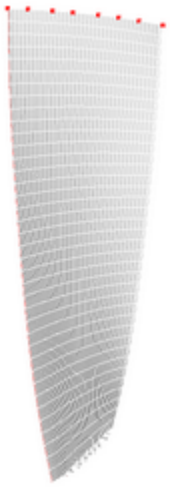
**NASA rotor 21**



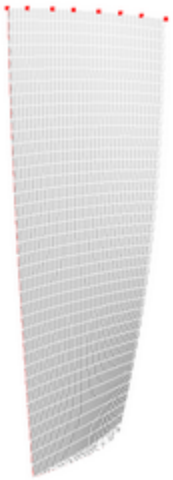
**NASA rotor 20**



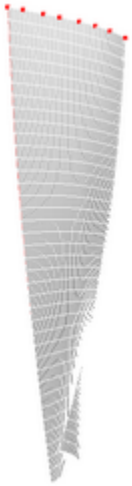
**NASA rotor 18**



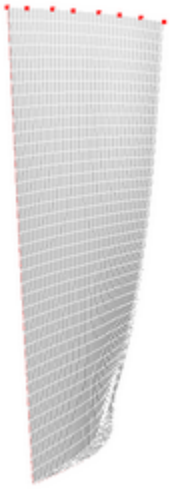
**NASA rotor 17**



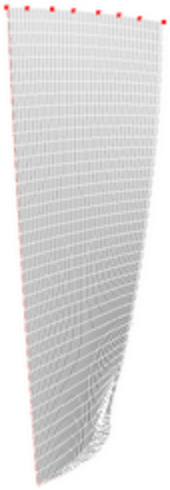
**NASA rotor 16**



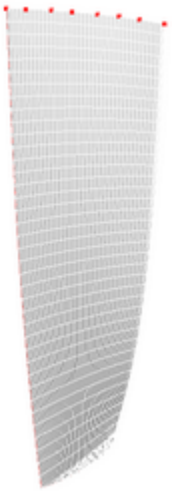
**NASA rotor 15**



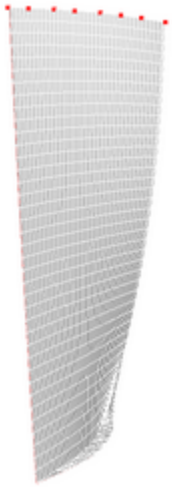
**NASA rotor 14**



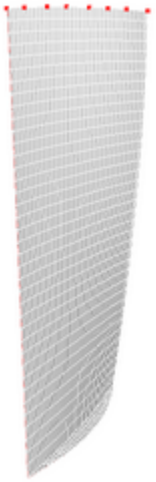
**NASA rotor 12**



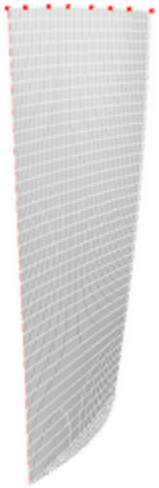
**NASA rotor 11**



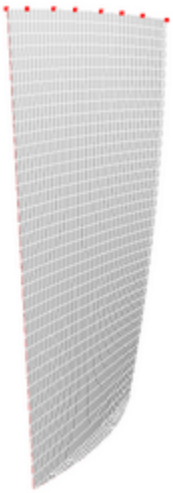
**NASA rotor 08**



**NASA rotor 07**

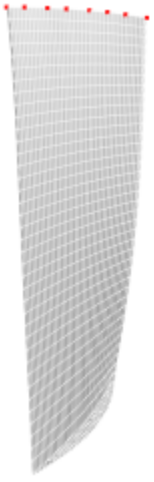


**NASA rotor 06**

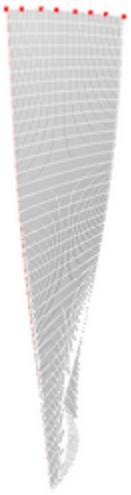


**NASA rotor 05**

**NASA rotor 04**



**NASA rotor 03**



**NASA rotor 01**

**Contributions**

- Ikram Beghdadi (hiver 2023) mise à jour des pages pour les rotors 1 à 74A3 (structure, liens, images, références bibliographiques, fréquences)
- Solène Kojtych (été 2022-aujourd'hui) supervision, relecture, corrections ponctuelles
- Antoine Lémery (été 2022) création du catalogue

**Ajout d'un nouveau modèle**

procédure

# Documents techniques

LABORATOIRE D'ANALYSE VIBRATOIRE ET ACOUSTIQUE

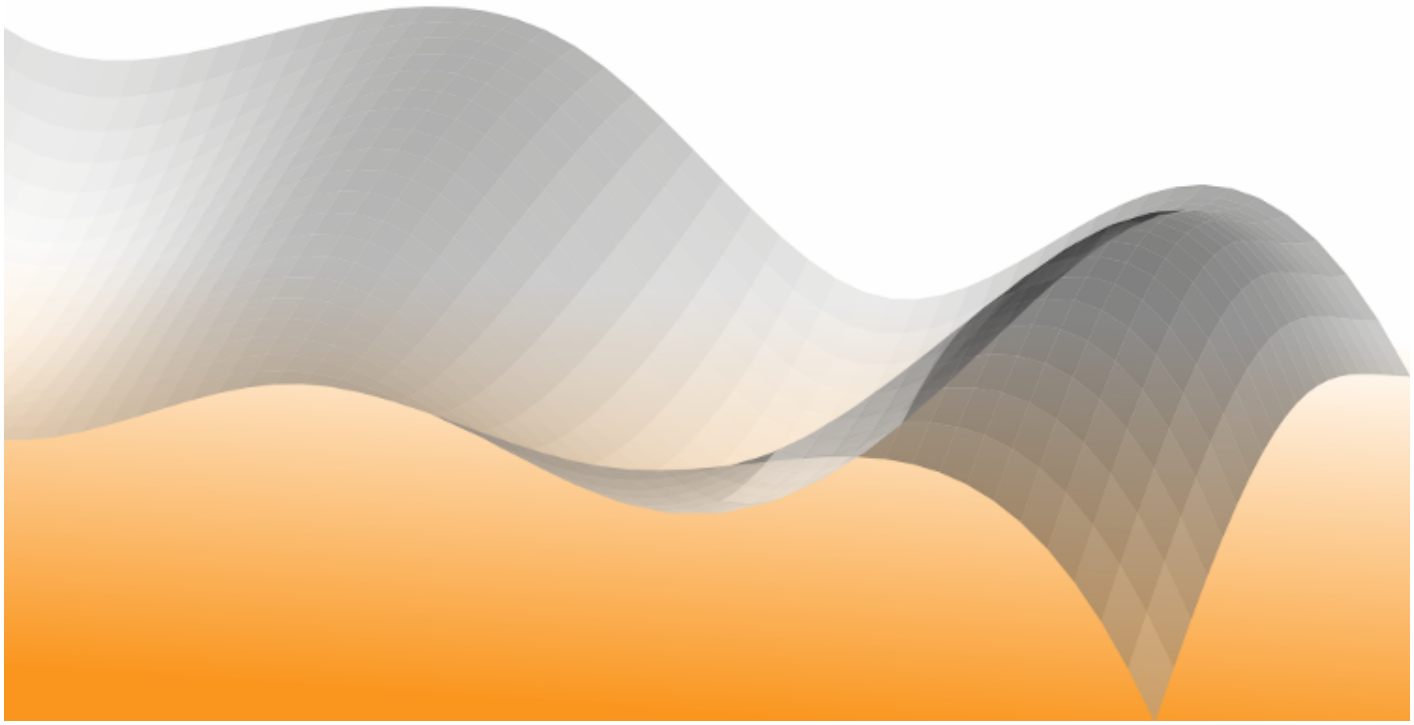
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

date : **November 20, 2020**

authors : **Quentin Agrapart** (quentin.agrapart@polymtl.ca)
**Alain Batailly** (alain.batailly@polymtl.ca)

online resources :
**wiki**: https://lava-wiki.meca.polymtl.ca/public/notespline/accueil

# Cubic and bicubic spline interpolation in Python



- HAL
- 

**Q. Agrapart**, *Interpolation par courbes splines cubiques et bi-cubiques avec Python*, 2020.

NOTE TECHNIQUE

# MESURES D'ACCÉLÉRATIONS ET SYSTÈME D'ACQUISITION PAR MICROCONTRÔLEUR ARDUINO UNO

Solène KOJTYCH
Laboratoire d'Analyse Vibratoire et Acoustique (LAVA)
Département de Génie Mécanique, École Polytechnique de Montréal

- HAL

-

**S. Kojtych**, *Mesures d'accélérations et système d'acquisition par microcontrôleur Arduino Uno*, 2019.

# Signal analysis techniques based on empirical mode decomposition

Nicolas Di Palma[1], Alain Batailly[2,*], Mathias Legrand[1]

**Abstract**
This document aims at presenting, assessing and comparing several signal analysis techniques relying on the empirical mode decomposition. This adaptative method, developed by Huang, is is frequently used for the analysis of nonlinear signals, *i.e.* signals stemming from nonlinear systems. One weakness of the method lies in its lack of theoretical fundation, though it should be mentioned that some authors attempted to make a more mathematical presentation of the method. Nonetheless, the EMD has been applied for a large variety of applications—such as industrial machines monitoring and medical signals analysis to name a few. The EMD is the cornerstone of increasingly popular signal analysis techniques such as the local mean decomposition and the Hilbert-Huang Transform. Theses methods are detailed in this note along with the associated Python implementation that is freely downloadable with this document.

**Keywords**
Empirical mode decomposition; Local mean decomposition; Hilbert-Huang Transform; Edge effects; Signal analysis

1 - Structural Dynamics and Vibration Laboratory, McGill University, 817 Sherbrooke West, McConnell Engineering Bldg, Room 122, H3A 0C3, Montréal, Québec, Canada
2 - Laboratory of Acoustics and Vibration Analysis, École Polytechnique de Montréal, C.P. 6079, Succ. Centre-ville, Montréal, Québec, CANADA, H3C 3A7
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 340 4711 - 3932. E-mail address: alain.batailly@polymtl.ca

# Méthodes de traitement du signal par décomposition en modes empiriques

Nicolas Di Palma[1], Alain Batailly[2,*], Mathias Legrand[1]

**Résumé**
Cet article présente, évalue et compare différentes techniques de traitement du signal reposant sur la décomposition en modes empiriques. Initialement introduite par Huang, la décomposition en modes empiriques est une méthode adaptative fréquemment utilisée pour l'analyse de réponses vibratoires de systèmes mécaniques non-linéaires. Malheureusement, l'assise théorique de la méthode est manquante même si quelques contributions abouties proposent une présentation mathématique. Elle a néanmoins été appliquée avec succès dans des domaines aussi variés que le diagnostic de machines industrielles ou l'analyse de signaux médicaux, et constitue le socle commun à plusieurs méthodes récentes de traitement du signal telles que la décomposition en moyenne locale et la méthode de Hilbert-Huang. Ces méthodes sont détaillées et leur mise en œuvre, disponible en annexe en langage Python, est évaluée pour quelques signaux académiques.

**Mots-clés**
Décomposition en mode empirique; Décomposition en moyenne locale; Transformée de Hilbert-Huang; Effets de bord; Traitement du signal

1 - Laboratoire de Dynamique des Structures et Vibrations, Université McGill, 817 Sherbrooke Ouest, Pavillon McConnell, Salle 122, H3A-0C3, Montréal, Québec, Canada
2 - Laboratoire d'Analyse Vibratoire et Acoustique, École Polytechnique de Montréal, C.P. 6079, Succ. Centre-ville, Montréal, Québec, CANADA, H3C 3A7
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 340 4711 - 3932. E-mail address: alain.batailly@polymtl.ca

## 1. Introduction

Le développement de méthodes numériques pour le traitement de signaux non-linéaires (signaux issus de systèmes mécaniques gouvernés par des équations du mouvement non-linéaires) et non-stationnaires (signaux dépendant du temps) a été l'objet de nombreuses publications, notamment au cours des vingt dernières années. De tels signaux ne peuvent pas être analysés de façon optimale par les méthodes usuelles de traitement du signal (transformée de Fourier ou ondelettes) qui ont été développées pour des signaux linéaires. En effet, lorsque la transformée de Fourier est utilisée pour des signaux non-linéaires non-stationnaires, typiquement sous forme de spectrogramme, des limites de résolution apparaissent. D'autre part, la transformée en ondelettes présente l'inconvénient de devoir adapter les familles d'ondelettes au signal (densité du contenu fréquentiel, discontinuités éventuelles...).

Les méthodes adaptatives, dont il est question ici, offrent une perspective intéressante pour l'analyse de signaux non-linéaires et non-stationnaires. L'incarnation la plus connue est probablement la méthode dite de Hilbert-Huang [1]. Elle comprend deux étapes distinctes: (1) une première décomposition du signal en une somme de signaux appelés *modes empiriques*; on parle de *décomposition en modes empiriques*, et (2) une transformée de Hilbert des modes empiriques afin d'obtenir les fréquences instantanées associées

- HAL
-

**N. Di Palma**, *Méthodes de traitement du signal par décomposition en modes empiriques*, 2018.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

# Introduction to signal processing and frenquency analysis with Fourier transforms

Solène Kojtych[1]

**Résumé**

The aim of this technical note is to provide practical knowledge on signal processing based on Fourier transforms. Other decomposition bases for signal analysis as well as time-frequency analysis are out of the scope of this note. Theoretical concepts are introduced and illustrated with practical examples that are prefered to an exhaustive mathematical description for the sake of clarity. This way, the required mathematical background to read this techincal note corresponds approximately to the one of a second-year student of an undergraduate science program.

First, different types of usual signals are introduced and both time and frequency analyses are presented. Then the continuous signal processing based on the continuous Fourier transform is introduced and generalized to discrete signals with the discrete-time Fourier transform. Afterwards the influence of sampling on the quality of the signal processing is discussed. Finally the digital signal processing is introduced thanks to the the discrete Fourier transform.

**Keywords**

signal processing, Fourier transforms, frequency analysis

1 - Department of Mechanical Engineering, Polytechnique Montréal, P.O. Box 6079, Succ. Centre-Ville, Montréal, Qc, Canada H3C 3A7

# Introduction au traitement du signal et à l'analyse fréquentielle par transformées de Fourier

Solène Kojtych[1]

**Résumé**

Cette note technique a pour but de fournir des éléments de compréhension pour l'analyse de signaux par transformées de Fourier. Elle ne traite pas des autres bases de fonctions permettant de décomposer un signal ni de l'analyse temps-fréquence. Les concepts sont introduits progressivement et appuyés par des exemples facilitant la compréhension plutôt que par une analyse mathématique poussée. Les connaissances en mathématiques correspondant au début de cycle universitaire en sciences sont supposées connues.

Tout d'abord plusieurs types de signaux usuels sont présentés, puis les concepts d'analyse temporelle et fréquentielle sont introduits. L'analyse de signaux continus est abordée avec la transformée de Fourier continue, puis sa généralisation à l'analyse de signaux discrets, la transformée de Fourier à temps discret, est introduite. L'influence de l'échantillonnage sur la qualité de l'analyse est discutée, puis l'analyse de signaux discrets est abordée de manière pratique, avec la transformée de Fourier discrète.

**Mots-clés**

traitement du signal, transformées de Fourier, analyse fréquentielle

- HAL

**S. Kojtych**, *Analyse de signal par transformées de Fourier*, 2017.

# How to extract structural matrices (mass,stiffness...) from Ansys and import them into Matlab. Obtention of elementary cyclic symmetric matrices from an elementary sector in Ansys.

Alain Batailly*

**Abstract**
The purpose of this note is to explain how to extract stiffness and mass matrices from Ansys. This can be useful for specific calculations with other codes such as Matlab. Section one focuses on structures featuring cyclic symmetric where the stiffness and mass matrices of only one elementary sector allow to obtain the global matrices. Section two presents the Ansys commands to obtain the binary files (***.emat*** and ***.full*** files) containing the matrices. Section three is devoted to the interpretation of these files.

**Keywords**
Cyclic symmetry, Ansys, Matlab.

1 - Structural Dynamics and Vibration Laboratory, McGill University, 817 Sherbrooke West, McConnell Engineering Bldg, Room 122, H3A 0C3, Montréal, Québec, Canada
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 398 5321; fax: +1 514 398 7365. E-mail address: alain.batailly@mcgill.ca

# Comment extraire les matrices structurelles (masse, raideur...) d'Ansys pour les importer dans Matlab. Obtention des matrices cycliques élémentaires à partir d'un secteur élémentaire lu dans Ansys.

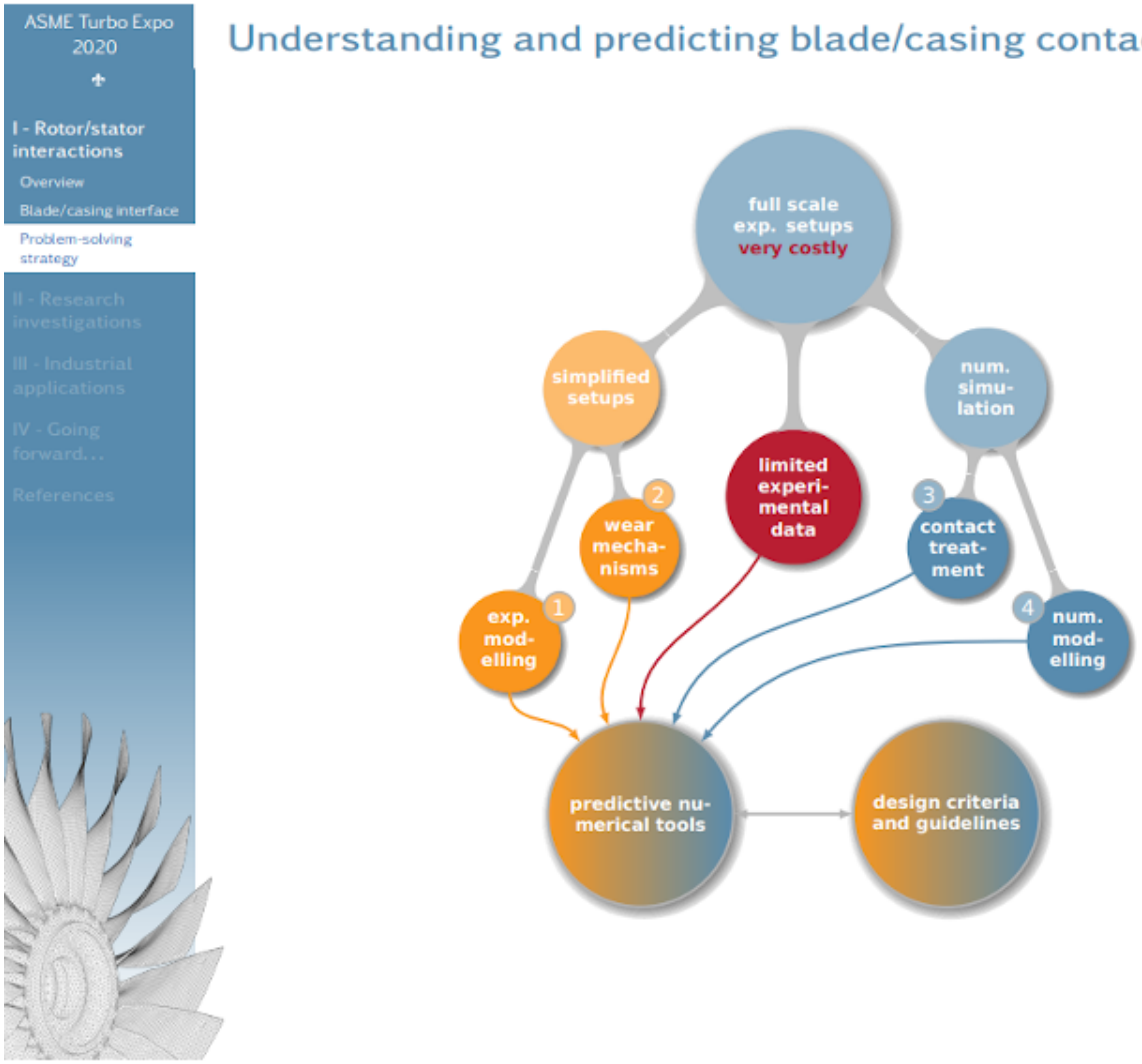
Alain Batailly*

**Résumé**
L'objectif de cette note technique est d'expliquer la procédure permettant d'extraire les matrices masse et raideur d'un modèle éléments finis créé avec le logiciel Ansys. Cette procédure peut être utile lorsque des manipulations sur les matrices structurelles sont requises (par exemple sous Matlab ou Python) en dehors du cadre défini par Ansys. La première section porte sur les structures à symétrie cyclique pour lesquelles les matrices masse et raideur du secteur élémentaire permettent de reconstituer les matrices masse et raideur de la structure globale. La deuxième section porte quant à elle sur les commandes Ansys permettant d'obtenir les fichiers binaires (***.emat*** et ***.full***) qui contiennent ces matrices. La dernière section est dédiée à l'interprétation de ces fichiers.

**Mots-clés**
Symétrie cyclique, Ansys, Matlab.

- HAL

**A. Batailly**, *Extraction de matrices masse et raideur depuis Ansys*, 2015.



- HAL
- 

**A. Batailly**, *Interactions aubes/carter dans les turbomachines*, 2020.

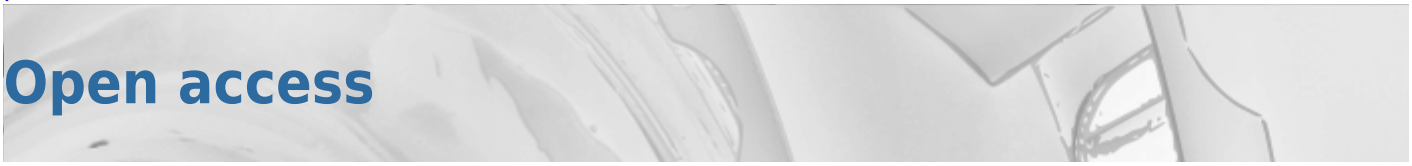
## Codes

> Retrouvez tous les codes du LAVA disponibles en libre accès sur sa plateforme Gitlab publique.

| nom | accès | GitLab | auteur | année |
|---|---|---|---|---|
| Py2tikz | page wiki | | Thibaut Vadcard | 2021 |

## Publications du laboratoire

<html> <iframe width="100%" height="500" id="inlineFrameExample" title="Inline Frame Example" frameborder="0" src="https://haltools.archives-ouvertes.fr/Public/afficheRequetePubli.php?collection_exp=lava&CB_auteur=oui&CB_titre=oui&CB_article=oui&langue=Francais&tri_exp=typdoc&tri_exp2=annee_publi&tri_exp3=date_depot&ordre_aff=TA&Fen=Aff&css=../css/styles_publicationsHAL.css"> </iframe> </html>




Do you wish to know more about research data management ? This tutorial is for you ! Informational videos are available here.

## Numerical models

### NASA blades

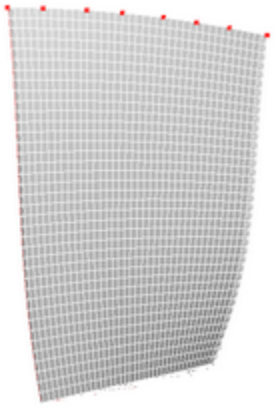
> To cite this catalogue: reference article
> ×

```
  @proceedings{10.1115/GT2023-101107,
  author = {Kojtych, Solène and Batailly, Alain},
  title = "{Open NASA blade models for nonlinear dynamics simulations}",
  volume = {Volume 8A: Structures and Dynamics — Aerodynamics Excitation
and Damping; Bearing and Seal Dynamics; Emerging Methods in Engineering
```

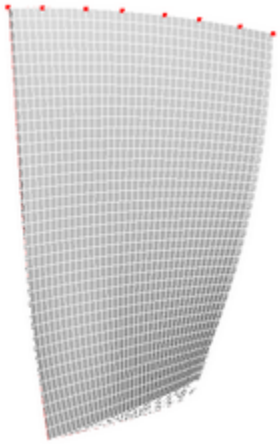
```
Design, Analysis, and
  Additive Manufacturing; Fatigue, Fracture, and Life Prediction},
  series = {Turbo Expo: Power for Land, Sea, and Air},
  year = {2023},
  month = {06},
  doi = {10.1115/GT2023-101107},
  url = {https://doi.org/10.1115/GT2023-101107},
  }
```

files in open access
×

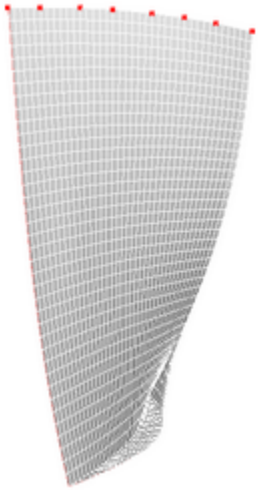
```
  @softwareversion{kojtych:hal-03945336v1,
  title = {{A catalogue of open NASA blade models}},
  author = {Kojtych, Sol{\`e}ne and Batailly, Alain},
  url = {https://hal.science/hal-03945336},
  note = {},
  year = {2023},
  month = Jan,
  swhid =
{swh:1:dir:1ac35a9ed33ed49c0f3297f08bb5bb0a6578da5c;origin=https://gitlab
.lava.polymtl.ca/depots\_publics/modeles/catalogue\_aubes;visit=swh:1:snp
:6d1d388afc61917fa91efdb52e5cc17c4ea3d0a5;anchor=swh:1:rev:108595ab39d617
f73483ed578be9a657e3637c95},
  verison = {1.0},
  repository =
{https://gitlab.lava.polymtl.ca/depots_publics/modeles/catalogue_aubes},
  license = {https://spdx.org/licenses/GPL-3.0+},
  keywords = {open blade model ; NASA blade ; blade catalogue ;
mod{\`e}le d'aube ouvert ; aube de la NASA ; catalogue d'aubes},
  hal_id = {hal-03945336},
  hal_version = {v1},
  }
```



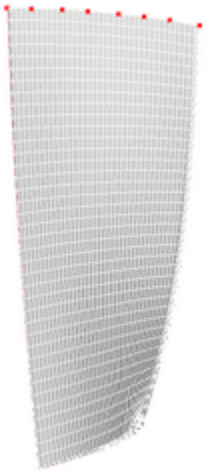
**NASA rotor 74A3**



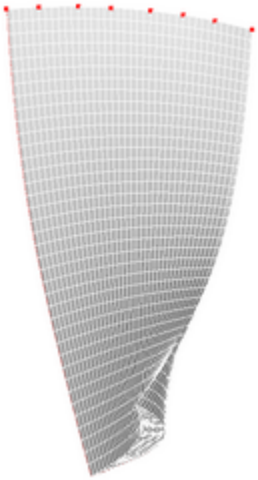
**NASA rotor 74A2**



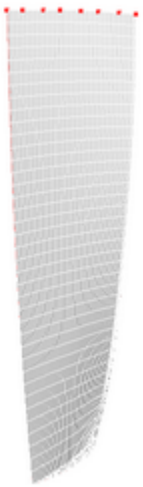
**NASA rotor 74A1**



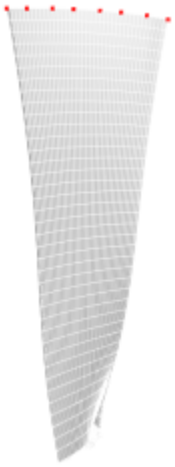
**NASA rotor 68**



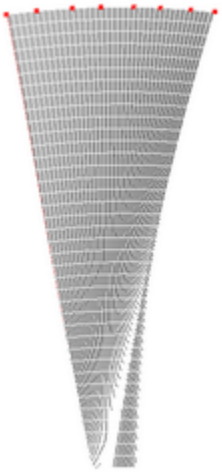
**NASA rotor 67**



**NASA rotor 66**

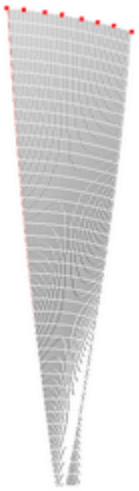


**NASA rotor 65**



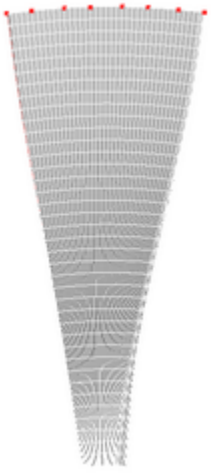
**NASA rotor 55**

**NASA rotor 54**

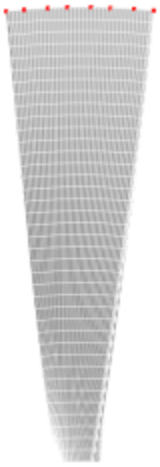


**NASA rotor 53**

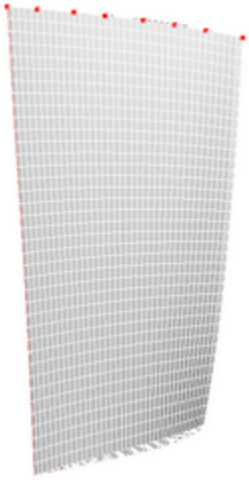
**NASA rotor 52**



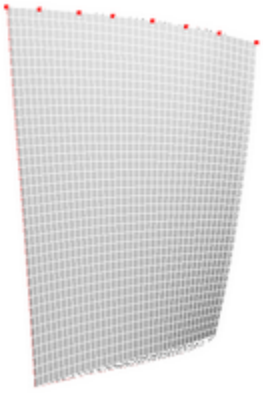
**NASA rotor 51B**



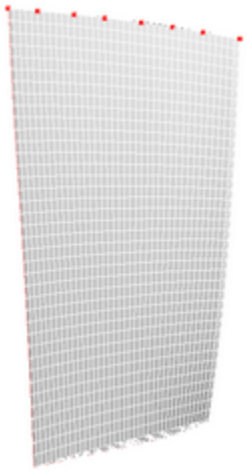
**NASA rotor 51A**



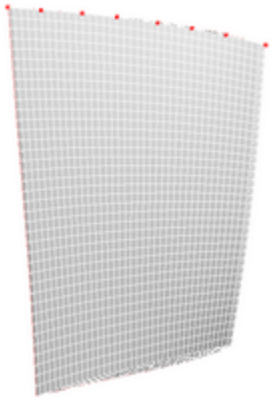
**NASA rotor 38**



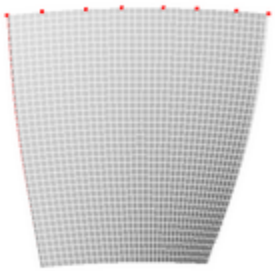
**NASA rotor 37**



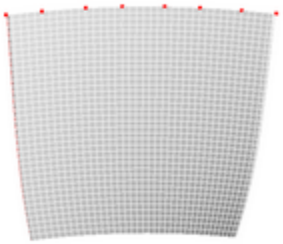
**NASA rotor 36**



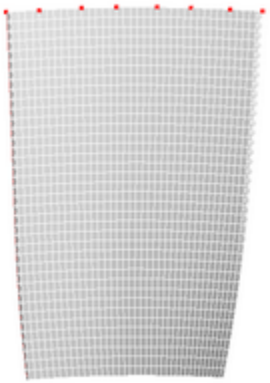
**NASA rotor 35**



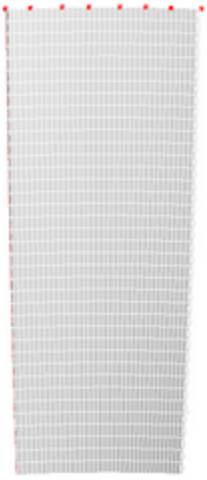
**NASA rotor 28B**



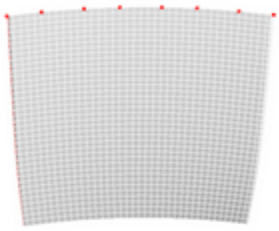
**NASA rotor 27A**



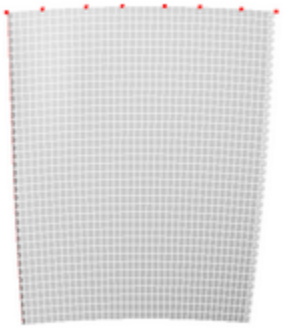
**NASA rotor 26B**



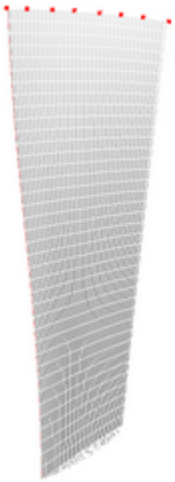
**NASA rotor 25A**



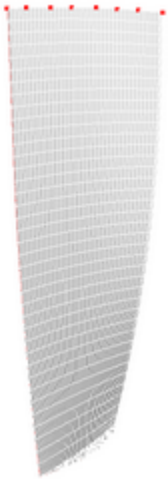
**NASA rotor 24A**



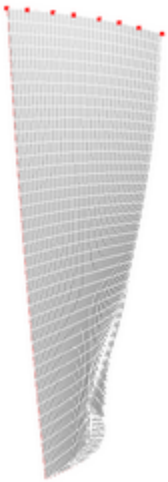
**NASA rotor 23B**



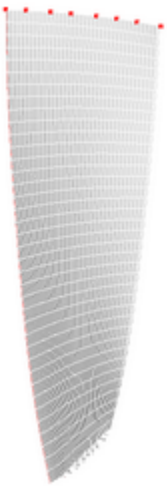
**NASA rotor 21**



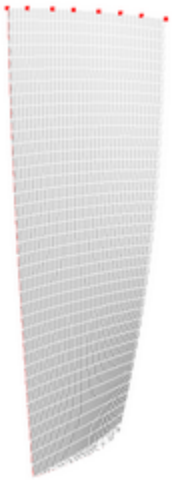
**NASA rotor 20**



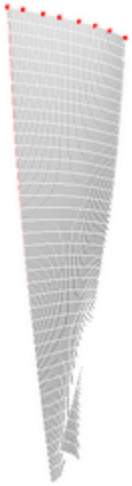
**NASA rotor 18**



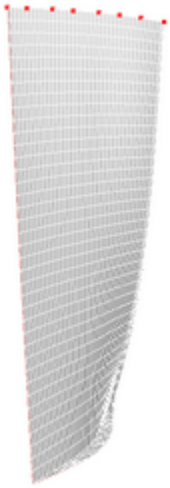
**NASA rotor 17**



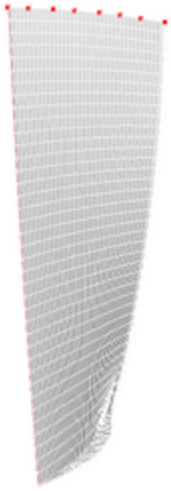
**NASA rotor 16**



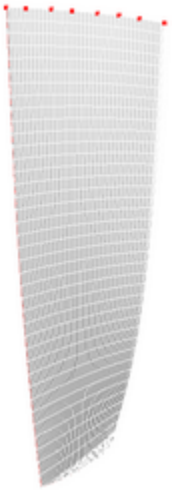
**NASA rotor 15**



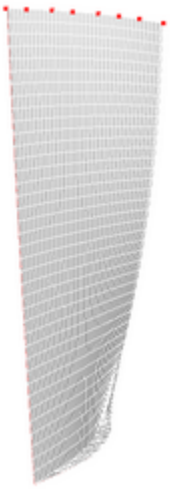
**NASA rotor 14**



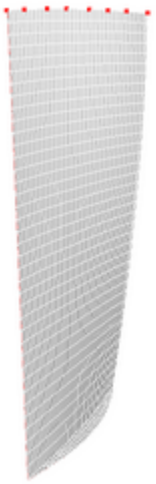
**NASA rotor 12**



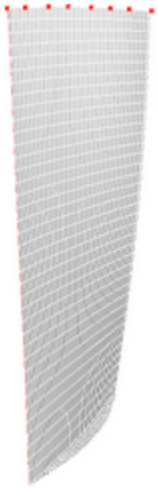
**NASA rotor 11**



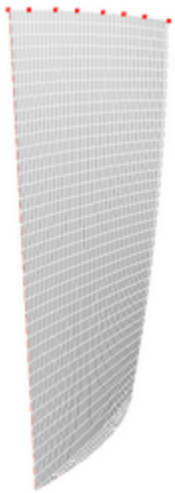
**NASA rotor 08**



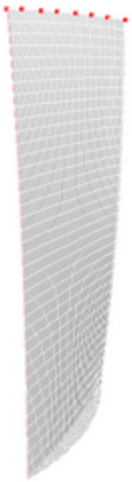
**NASA rotor 07**



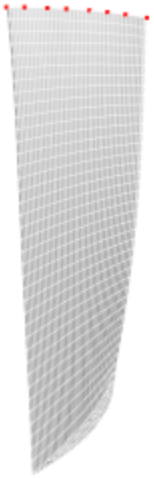
**NASA rotor 06**



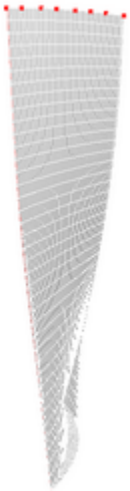
**NASA rotor 05**



**NASA rotor 04**



**NASA rotor 03**



**NASA rotor 01**

### Contributions

- Ikram Beghdadi (winter 2023) update pages of rotor 1 to 74A3 (structure, links, images, references, frequencies)
- Solène Kojtych (summer 2022-today) supervision, review, minor corrections

- Antoine Lémery (summer 2023) catalogue creation

### Add a new model to the catalogue

how to

# Technical documents

LABORATOIRE D'ANALYSE VIBRATOIRE ET ACOUSTIQUE

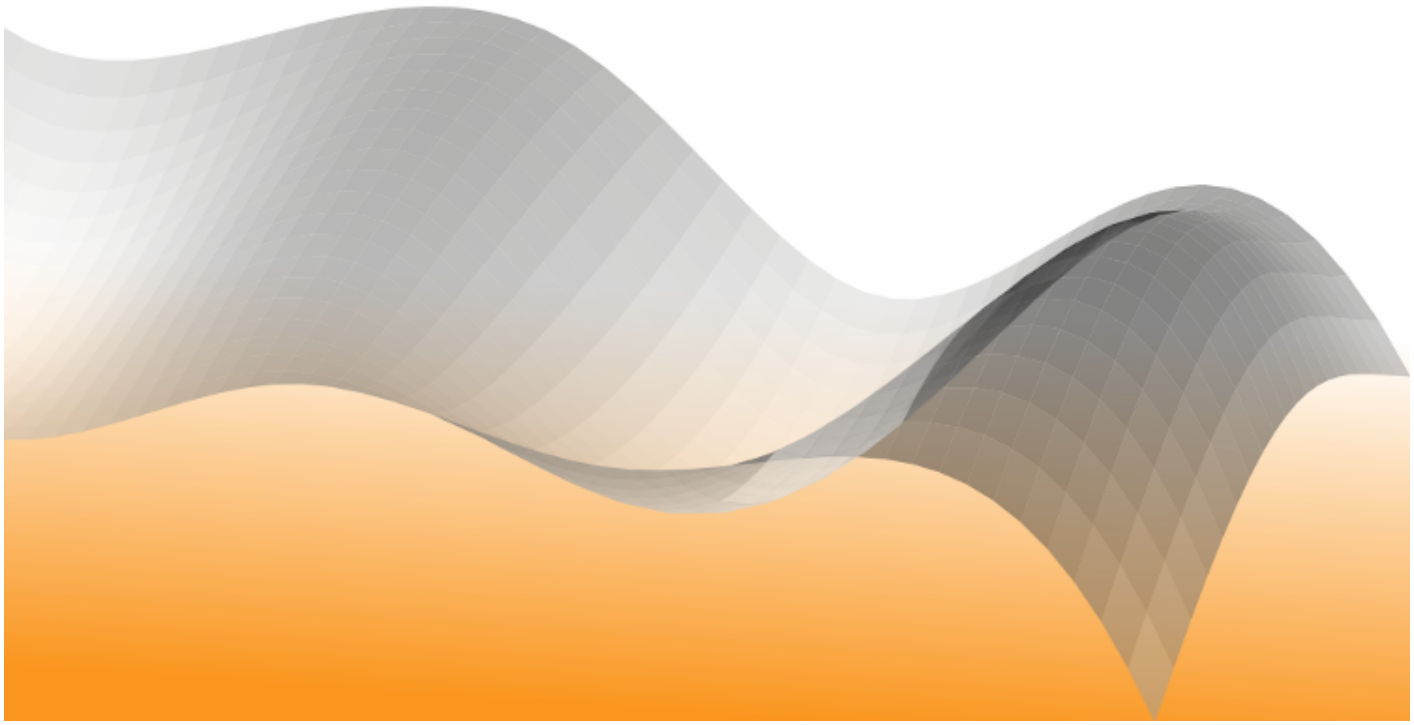
POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

date : **November 20, 2020**

authors : **Quentin Agrapart** (quentin.agrapart@polymtl.ca)
**Alain Batailly** (alain.batailly@polymtl.ca)

online resources :
**wiki**: https://lava-wiki.meca.polymtl.ca/public/notespline/accueil

# Cubic and bicubic spline interpolation in Python



- HAL
- 

**Q. Agrapart**, *Cubic and bicubic B-spline interpolation with Python*, 2020.

NOTE TECHNIQUE

# MESURES D'ACCÉLÉRATIONS ET SYSTÈME D'ACQUISITION PAR MICROCONTRÔLEUR ARDUINO UNO

Solène KOJTYCH
Laboratoire d'Analyse Vibratoire et Acoustique (LAVA)
Département de Génie Mécanique, École Polytechnique de Montréal

- HAL

- 

**S. Kojtych**, *Acceleration measurements and acquisition system with Arduino Uno* (in French), 2019.

# Signal analysis techniques based on empirical mode decomposition

Nicolas Di Palma[1], Alain Batailly[2,*], Mathias Legrand[1]

**Abstract**
This document aims at presenting, assessing and comparing several signal analysis techniques relying on the empirical mode decomposition. This adaptative method, developed by Huang, is is frequently used for the analysis of nonlinear signals, *i.e.* signals stemming from nonlinear systems. One weakness of the method lies in its lack of theoretical fundation, though it should be mentioned that some authors attempted to make a more mathematical presentation of the method. Nonetheless, the EMD has been applied for a large variety of applications—such as industrial machines monitoring and medical signals analysis to name a few. The EMD is the cornerstone of increasingly popular signal analysis techniques such as the local mean decomposition and the Hilbert-Huang Transform. Theses methods are detailed in this note along with the associated Python implementation that is freely downloadable with this document.

**Keywords**
Empirical mode decomposition; Local mean decomposition; Hilbert-Huang Transform; Edge effects; Signal analysis

1 - Structural Dynamics and Vibration Laboratory, McGill University, 817 Sherbrooke West, McConnell Engineering Bldg, Room 122, H3A 0C3, Montréal, Québec, Canada
2 - Laboratory of Acoustics and Vibration Analysis, École Polytechnique de Montréal, C.P. 6079, Succ. Centre-ville, Montréal, Québec, CANADA, H3C 3A7
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 340 4711 - 3932. E-mail address: alain.batailly@polymtl.ca

# Méthodes de traitement du signal par décomposition en modes empiriques

Nicolas Di Palma[1], Alain Batailly[2,*], Mathias Legrand[1]

**Résumé**
Cet article présente, évalue et compare différentes techniques de traitement du signal reposant sur la décomposition en modes empiriques. Initialement introduite par Huang, la décomposition en modes empiriques est une méthode adaptative fréquemment utilisée pour l'analyse de réponses vibratoires de systèmes mécaniques non-linéaires. Malheureusement, l'assise théorique de la méthode est manquante même si quelques contributions abouties proposent une présentation mathématique. Elle a néanmoins été appliquée avec succès dans des domaines aussi variés que le diagnostic de machines industrielles ou l'analyse de signaux médicaux, et constitue le socle commun à plusieurs méthodes récentes de traitement du signal telles que la décomposition en moyenne locale et la méthode de Hilbert-Huang. Ces méthodes sont détaillées et leur mise en œuvre, disponible en annexe en langage Python, est évaluée pour quelques signaux académiques.

**Mots-clés**
Décomposition en mode empirique; Décomposition en moyenne locale; Transformée de Hilbert-Huang; Effets de bord; Traitement du signal

1 - Laboratoire de Dynamique des Structures et Vibrations, Université McGill, 817 Sherbrooke Ouest, Pavillon McConnell, Salle 122, H3A-0C3, Montréal, Québec, Canada
2 - Laboratoire d'Analyse Vibratoire et Acoustique, École Polytechnique de Montréal, C.P. 6079, Succ. Centre-ville, Montréal, Québec, CANADA, H3C 3A7
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 340 4711 - 3932. E-mail address: alain.batailly@polymtl.ca

## 1. Introduction

Le développement de méthodes numériques pour le traitement de signaux non-linéaires (signaux issus de systèmes mécaniques gouvernés par des équations du mouvement non-linéaires) et non-stationnaires (signaux dépendant du temps) a été l'objet de nombreuses publications, notamment au cours des vingt dernières années. De tels signaux ne peuvent pas être analysés de façon optimale par les méthodes usuelles de traitement du signal (transformée de Fourier ou ondelettes) qui ont été développées pour des signaux linéaires. En effet, lorsque la transformée de Fourier est utilisée pour des signaux non-linéaires non-stationnaires, typiquement sous forme de spectrogramme, des limites de résolution apparaissent. D'autre part, la transformée en ondelettes présente l'inconvénient de devoir adapter les familles d'ondelettes au signal (densité du contenu fréquentiel, discontinuités éventuelles...).

Les méthodes adaptatives, dont il est question ici, offrent une perspective intéressante pour l'analyse de signaux non-linéaires et non-stationnaires. L'incarnation la plus connue est probablement la méthode dite de Hilbert-Huang [1]. Elle comprend deux étapes distinctes: (1) une première décomposition du signal en une somme de signaux appelés *modes empiriques*; on parle de *décomposition en modes empiriques*, et (2) une transformée de Hilbert des modes empiriques afin d'obtenir les fréquences instantanées associées

- HAL

- 

**N. Di Palma**, *Empirical Mode Decomposition-based signal analysis* (in French), 2018.

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

# Introduction to signal processing and frenquency analysis with Fourier transforms

Solène Kojtych[1]

**Résumé**

The aim of this technical note is to provide practical knowledge on signal processing based on Fourier transforms. Other decomposition bases for signal analysis as well as time-frequency analysis are out of the scope of this note. Theoretical concepts are introduced and illustrated with practical examples that are prefered to an exhaustive mathematical description for the sake of clarity. This way, the required mathematical background to read this techincal note corresponds approximately to the one of a second-year student of an undergraduate science program.

First, different types of usual signals are introduced and both time and frequency analyses are presented. Then the continuous signal processing based on the continuous Fourier transform is introduced and generalized to discrete signals with the discrete-time Fourier transform. Afterwards the influence of sampling on the quality of the signal processing is discussed. Finally the digital signal processing is introduced thanks to the the discrete Fourier transform.

**Keywords**

signal processing, Fourier transforms, frequency analysis

1 - Department of Mechanical Engineering, Polytechnique Montréal, P.O. Box 6079, Succ. Centre-Ville, Montréal, Qc, Canada H3C 3A7

# Introduction au traitement du signal et à l'analyse fréquentielle par transformées de Fourier

Solène Kojtych[1]

**Résumé**

Cette note technique a pour but de fournir des éléments de compréhension pour l'analyse de signaux par transformées de Fourier. Elle ne traite pas des autres bases de fonctions permettant de décomposer un signal ni de l'analyse temps-fréquence. Les concepts sont introduits progressivement et appuyés par des exemples facilitant la compréhension plutôt que par une analyse mathématique poussée. Les connaissances en mathématiques correspondant au début de cycle universitaire en sciences sont supposées connues.

Tout d'abord plusieurs types de signaux usuels sont présentés, puis les concepts d'analyse temporelle et fréquentielle sont introduits. L'analyse de signaux continus est abordée avec la transformée de Fourier continue, puis sa généralisation à l'analyse de signaux discrets, la transformée de Fourier à temps discret, est introduite. L'influence de l'échantillonnage sur la qualité de l'analyse est discutée, puis l'analyse de signaux discrets est abordée de manière pratique, avec la transformée de Fourier discrète.

**Mots-clés**

traitement du signal, transformées de Fourier, analyse fréquentielle

- HAL
-

**S. Kojtych**, *Signal processing through Fourier transforms* (in French), 2017.

# How to extract structural matrices (mass,stiffness...) from Ansys and import them into Matlab. Obtention of elementary cyclic symmetric matrices from an elementary sector in Ansys.

Alain Batailly*

**Abstract**
The purpose of this note is to explain how to extract stiffness and mass matrices from Ansys. This can be useful for specific calculations with other codes such as Matlab. Section one focuses on structures featuring cyclic symmetric where the stiffness and mass matrices of only one elementary sector allow to obtain the global matrices. Section two presents the Ansys commands to obtain the binary files (***.emat*** and ***.full*** files) containing the matrices. Section three is devoted to the interpretation of these files.

**Keywords**
Cyclic symmetry, Ansys, Matlab.

1 - Structural Dynamics and Vibration Laboratory, McGill University, 817 Sherbrooke West, McConnell Engineering Bldg, Room 122, H3A 0C3, Montréal, Québec, Canada
* **Corresponding author**: Tel.: +1 514 398 5321; fax: +1 514 398 7365. E-mail address: alain.batailly@mcgill.ca

# Comment extraire les matrices structurelles (masse, raideur...) d'Ansys pour les importer dans Matlab. Obtention des matrices cycliques élémentaires à partir d'un secteur élémentaire lu dans Ansys.

Alain Batailly*

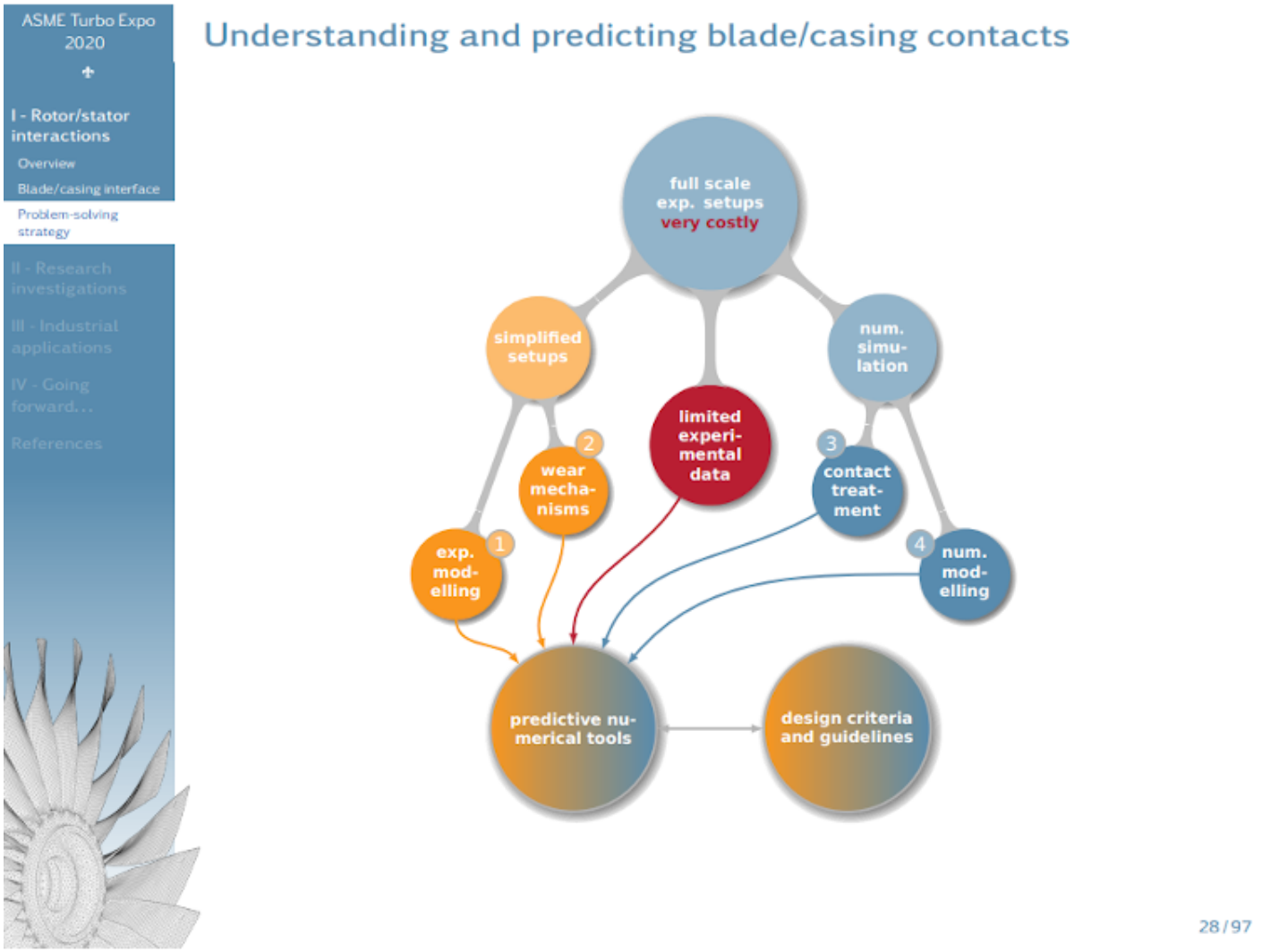
**Résumé**
L'objectif de cette note technique est d'expliquer la procédure permettant d'extraire les matrices masse et raideur d'un modèle éléments finis créé avec le logiciel Ansys. Cette procédure peut être utile lorsque des manipulations sur les matrices structurelles sont requises (par exemple sous Matlab ou Python) en dehors du cadre défini par Ansys. La première section porte sur les structures à symétrie cyclique pour lesquelles les matrices masse et raideur du secteur élémentaire permettent de reconstituer les matrices masse et raideur de la structure globale. La deuxième section porte quant à elle sur les commandes Ansys permettant d'obtenir les fichiers binaires (***.emat*** et ***.full***) qui contiennent ces matrices. La dernière section est dédiée à l'interprétation de ces fichiers.

**Mots-clés**
Symétrie cyclique, Ansys, Matlab.

- HAL

- 

**A. Batailly**, *How to extract structural matrices (mass,stiffness...) from Ansys*, 2015.



- HAL
- 

**A. Batailly**, *Blade/casing contacts in turbomachinery*, 2020.

## Codes

You may find all the open access codes and templates from the LAVA on its public Gitlab platform.

| name | access | GitLab | author | year |
|---|---|---|---|---|
| Py2tikz | wiki page | | Thibaut Vadcard | 2021 |

## Lab's publications

<html> <iframe width="100%" height="500" id="inlineFrameExample" title="Inline Frame Example" frameborder="0" src="https://haltools.archives-ouvertes.fr/Public/afficheRequetePubli.php?collection_exp=lava&CB_auteur=oui&CB_titre=oui&CB_article=oui&langue=Anglais&tri_exp=typdoc&tri_exp2=annee_publi&tri_exp3=date_depot&ordre_aff=TA&Fen=Aff&css=../css/styles_publicationsHAL.css"> </iframe> </html>

Document issu de la page wiki:
**https://wiki.lava.polymtl.ca/public/accueil?rev=1684184741**

Dernière mise à jour: **2023/05/15 17:05**