

- [Français](#)
- [English](#)

Laboratoire d'Analyse Vibratoire et Acoustique

Bienvenue sur le site wiki du LAVA. Ce site est un outil collaboratif dédié à l'échange de données et d'informations entre les membres du laboratoire.

Actualités

- [Point du vue conjoint du LAVA et du LDVS sur les infrastructures de recherche numériques - pdf](#)
- [Nouvel épi-journal en mécanique !](#)
- [Cette semaine à Poly...](#)
- [Site de référence pour l'industrie aéronautique civile et militaire](#)

Documents en libre accès

Cette [page wiki](#) contient tous les documents, codes et modèles proposés en libre accès par le LAVA.

Ces documents rédigés par des membres du LAVA ont été, ensemble, téléchargés plus de **70.000** fois sur HAL !

titre	accès	GitLab	auteur	année
Interpolation par courbes splines cubiques et bi-cubiques avec Python	page wiki - HAL		Quentin Agrapart	2020
Interactions aubes/carter dans les turbomachines	page wiki - HAL		Alain Batailly	2020
Mesures d'accélération et système d'acquisition par microcontrôleur Arduino Uno	HAL		Solène Kojtych	2019
Méthodes de traitement du signal par décomposition en modes empiriques	HAL		Nicolas Di Palma	2018
Analyse de signal par transformées de Fourier	HAL		Solène Kojtych	2017
Extraction de matrices masse et raideur depuis Ansys	HAL		Alain Batailly	2015



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

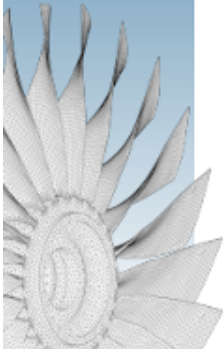


DokuWiki

ASME Turbo Expo 2020
+

I - Rotor/stator interactions
Overview
Blade/casing interface
Problem-solving strategy

II - Research investigations
III - Industrial applications
IV - Going forward...
References



Understanding and predicting blade/casing contacts





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

DokuWiki

Signal analysis techniques based on empirical mode decomposition

Nicolas Di Palma¹, Alain Batailly^{2,*}, Mathias Legrand¹

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 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 foundation, 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. These 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.: +1514 340 4711 - 3932. E-mail address: alain.batailly@polymtl.ca

Méthodes de traitement du signal par décomposition en modes empiriques

Nicolas Di Palma¹, Alain Batailly^{2,*}, Mathias Legrand¹

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.: +1514 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

DokuWiki

Publications du laboratoire

<html> <iframe width="100%" height="750" id="inlineFrameExample" title="Inline Frame Example" frameborder="1"

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>

Laboratory of Acoustics and Vibration Analysis











Welcome on the LAVA's wiki website. This website is a collaborative tool dedicated to data exchange between lab members and collaborators.

News

- [Digital Research Infrastructure: where the LAVA and SDVL stand](#) - pdf
- [New open-access journal in mechanics !](#)
- [This week at Poly...](#)

Open access

This [wiki page](#) contains all the documents, codes and numerical models created at the LAVA.

title	access	GitLab	author	year
Cubic and bicubic B-spline interpolation with Python	wiki page - 		Quentin Agrapart	2020
Blade/casing contacts in turbomachinery	wiki page - 		Alain Batailly	2020
Acceleration measurements and acquisition system with Arduino Uno (in French)			Solène Kojtych	2019
Empirical Mode Decomposition-based signal analysis (in French)			Nicolas Di Palma	2018
Signal processing through Fourier transforms (in French)			Solène Kojtych	2017
How to extract structural matrices (mass,stiffness...) from Ansys			Alain Batailly	2015

Lab's publications

<html> <iframe width="100%" height="750" id="inlineFrameExample" title="Inline Frame Example" frameborder="0.5"

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_e

xp2=annee_publi&tri_exp3=date_depot&ordre_aff=TA&Fen=Aff&css=../css/styles_p
ublicationsHAL.css"> </iframe> </html>

Document issu de la page wiki:

<https://lava-wiki.meca.polymtl.ca/accueil?rev=1648906321>

Dernière mise à jour: **2023/04/05 08:59**