

## Centre de Recherche Et de Formation de la HELHa

[dumortierm@ceref.be](mailto:dumortierm@ceref.be)

CeREF Technique, Chaussée de Binche, 159, 7000 Mons, Belgique

[EN] below.

### [FR] AnTS : application d'analyse en ligne de séries temporelles physiologiques caractérisant le mouvement humain

APPEL À CANDIDAT : Stage Ingénieur en électronique

#### 1. Contexte

Le pôle Électronique du CeREF Technique est à la recherche de jeunes talents dans le cadre de plusieurs projets de recherches.

L'acquisition et l'analyse de données quantitatives est une étape essentielle de l'évaluation d'un patient et de la recherche dans le domaine de la santé humaine. Par exemple, en kinésithérapie, le mouvement d'un individu pourra être analysé par des mesures cinématiques (trajectoires bi- ou tri-dimensionnelles), dynamiques (forces et pressions), d'activités musculaires etc. Les signaux qui en résultent se présentent sous la forme de séries temporelles aux caractéristiques universelles : présences de pics, (quasi-)périodicité ou non, présence d'un bruit relativement important,...

Les demandes techniques en terme d'analyse de séries temporelles étant communes, il serait pertinent d'implémenter une application d'analyse en ligne qui serait aisément utilisable par des professionnels mais également par des étudiants confrontés à des travaux pratiques d'analyse du mouvement.

Le projet AnTS (Analysis of physiological Time Series) vise à développer une telle application.

#### 2. Description des tâches

##### *2.1. Étude et analyse des demandes*

Un état de l'art sera réalisé concernant la nature des signaux physiologiques les plus fréquemment mesurés en analyse du mouvement humain, et les types de mouvements plus fréquemment rencontrés (marche, saut, etc). Les matériels utilisés seront également notés.

##### *2.2. Importation des données*

L'application en ligne devra permettre une importation aisée de fichiers types (xlsx, csv, txt) et la sélection de séries temporelles dans les tableaux importés en vue d'analyse ultérieure et d'une première représentation graphique.

### 2.3. Développement du logiciel

Le logiciel permettra à l'utilisateur de choisir en premier lieu le type de tracé étudié : des formes types seront représentées, et l'utilisateur y rattachera son propre tracé.

Ensuite, des analyses seront proposés en fonction du type de tracé. Par exemple, si un tracé périodique est proposé, une analyse de moyenne, écart-type, période et variabilité de celle-ci pourra être proposée.

### 2.4. Tests

Au cours du stage, des acquisitions de données seront réalisées au laboratoire Forme et Fonctionnement Humain de la HELHa afin de prendre connaissance du matériel de mesure et d'obtenir des fichiers-types qui seront analysés dans l'application.

En fonction de l'avancement, l'application sera testée sur des étudiants en kinésithérapie et des feedbacks seront recueillis.

## 3. Profil recherché

Le domaine visé est celui du développement électronique - software.

Des compétences en programmation sont requises. Une connaissance des capteurs à l'origine des séries temporelles analysées est un plus.

Au-delà des compétences techniques requises, la personne présentera les qualités suivantes :

- Sur le plan de la gestion du projet : sens des responsabilités et de l'initiative ;
- Motivation à travailler en équipe multidisciplinaire : les interactions avec le laboratoire d'analyse du mouvement de la HELHa seront nécessaire et nombreuses ;
- Sur le plan humain : esprit scientifique et critique, créativité, rigueur, capacité de travailler en collaboration avec des équipes, flexibilité, ouverture et disponibilité ;
- Sur le plan des compétences linguistiques : bonne connaissance de l'anglais.

## 4. Dépôt des candidatures

Les candidatures sont à adresser à Maxim Dumortier, coordinateur de recherche, selon les modalités suivantes, via l'envoi de votre **curriculum vitae** accompagné d'une **lettre de motivation** :

- Soit via un courrier électronique :
  - [dumortierm@cerf.be](mailto:dumortierm@cerf.be)
- Soit via un courrier postal :
  - CeREF Technique, Chaussée de Binche, 159, 7000 Mons, Belgique

# [EN] AnTS : online application for physiological time series analysis in the field of human motion science.

CALL FOR CANDIDATE: Electronics Engineer Internship

## 1. Context

CeREF Technique's Electronics Division is looking for young talent for several research projects.

The recording and analysis of quantitative data is an essential step in patient assessment and research in the field of human health. In physiotherapy, for example, an individual's movement can be analyzed by means of kinematic measurements (two- or three-dimensional trajectories), dynamic measurements (forces and pressures), muscular activity measurements, etc. The resulting signals are time series with universal characteristics: presence of peaks, (quasi-)periodicity or not, presence of relatively large noise, etc.

As the technical demands in terms of time series analysis are often identical, regardless of the signal's nature, it would be relevant to implement an on-line analysis application that is easily usable by professionals as well as by students faced with practical work in motion analysis.

The AnTS (Analysis of physiological Time Series) project aims to develop such an application.

## 2. Description of tasks

### 2.1. State of the art

A state of the art report will be made on the nature of the physiological signals most frequently measured in human movement analysis, and the types of movement most frequently encountered (walking, jumping, etc.). The material used will also be recorded.

### 2.2. Data importation

The online application should enable easy import of file types (xlsx, csv, txt) and selection of time series from imported tables for subsequent analysis and initial graphical representation.

### 2.3. Software development

The software will allow the user to select the type of layout to be studied: standard shapes are displayed, and the user can attach his or her own layout.

Next, analyses are proposed according to the type of time series. For example, if a periodic plot is chosen, an analysis of its mean, standard deviation, period and variability can be offered.

### 2.4. Testing

During the the internship, data will be acquired at the HELHa's Forme et Fonctionnement Humain Laboratory, in order to familiarize the researcher with the measuring equipment and obtain standard files that will be analyzed in the application.

Depending on progress, the application will be tested on physiotherapy students and feedback will be collected.

## 3. Profile sought

The targeted skill is electronic software development.

Programming skills are required. Knowledge of the sensors that generate the analyzed time series is a plus.

In addition to the technical skills required, the candidate will have the following qualities:

- Project management: sense of responsibility and initiative;
- Motivation to work in a multidisciplinary team: interaction with the HELHa motion analysis laboratory will be necessary and numerous;
- On a human level: scientific and critical mind, creativity, rigor, ability to work in a team, flexibility, openness and availability;
- Language skills: good knowledge of English.

#### 4. Submission of applications

Applications should be sent to Maxim Dumortier, research coordinator, according to the following methods, by sending your curriculum vitae accompanied by a cover letter:

- Or via email:
  - [dumortierm@cerf.be](mailto:dumortierm@cerf.be)
- Or via postal mail:
  - CeREF Technique, Chaussée de Binche, 159, 7000 Mons, Belgium