



université PARIS-SACLAY

# «INSTRUMENTATION BIOMÉDICALE ET ÉTUDE DES APPLICATIONS SUR L'EFFET DES CHAMPS MAGNÉTIQUES» PAR HUETZIN PEREZ OLIVAS

Présentée par : Huetzin Perez Olivas Discipline : automatique Laboratoire : LISV

Le lundi 14 décembre 2015 à 14h

L'Université de Versailles  
Saint-Quentin-en-Yvelines  
IUT de Velizy  
10-12, avenue de l'Europe  
Salle Casimir - 1er étage  
Bâtiment Boucher  
78140 Velizy

## Résumé :

La dynamique de culture de cellules peut être modifiée lors de l'application de champs magnétiques fluctuants afin de stimuler la prolifération et la longévité de cellules mais sans affecter leur viabilité. Cela se fait avec les conditions expérimentales et paramètres optimales. Dans cette thèse, je montre l'étude à différents types de cellules tels que l'Entamoeba histolytica et invadens, les lymphocytes humains et l'HEK-293E pour

obtenir quelques paramètres importants qui puissent nous permettre à mieux comprendre les effets subis par elles quand un champ magnétique est appliqué. L'objectif de mon travail est d'étudier la culture de cellules et sa dynamique quand elle ressent un champ magnétique d'une certaine intensité, à une certaine fréquence, le nombre de fois d'application et les effets que le champ peut induire. Je considère aussi la concentration de fluides paramagnétiques dans le milieu de culture chargé d'amplifier l'effet de stimulation. Finalement, je parlerais de la conception d'une instrumentation capable de pourvoir aux cellules les meilleures conditions de reproduction telle que la température, espace, distribution efficace du champ magnétique et sa forme de radiation. La conception d'une nouvelle instrumentation qui puisse tenir en compte des nouvelles variables est aussi traitée. Cette même instrumentation s'est révélée très robuste pour être aussi appliquée dans d'autres sujets d'étude biomédicale avec de faibles modifications. Son utilisation en diagnostic de dislocation de la hanche, la mesure de fréquences dans la région gastroesophageal pour étudier la dynamique du métabolisme.

### **Abstract :**

Cell culture dynamic can be modified applying magnetic fields, in order to stimulate the cell proliferation and longevity without affecting their viability. To do so, it is important to have the right experimental conditions and parameters.

In this thesis, several cell culture types have been studied, such as: *Entamoeba Histolytica* and *Invadens*, Human Lymphocytes, and HEK-293E, to obtain certain important parameters, which can give information to understand the effect of the magnetic field

Applying a weak magnetic to a cell culture, can cause an effect in the dynamic of the cell by its one, but the effect will not be detected by simple inspections, the aim of this thesis is to show important considerations that have to be taken in order to magnify the proliferation and longevity results of the cell culture. Mentioning the importance of the frequency of the magnetic field, and their time ranges of application. The application of the right concentrations of super paramagnetic fluid in the growing medium, to amplify the stimulation effect. And finally it is given an especial emphasis on the design of the instrumentation, in order to give the proper cell culture environment conditions, in terms of temperature, proper space for the cell culture area, efficient magnetic field distribution and form. Taking in consideration the implementation of detectors to measure some parameters related to the cell dynamic, as cell movement and form. And the design of newer instrumentation that can be used to enforce this research in the future, in which is expanded the frequency range of stimulating magnetic field.

## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

**Yskandar HAMMAM**, Professeur des Universités, à l'Université de Technologie de Tshwane - Pretoria (Afrique du Sud) - Rapporteur

**Patrick MEYRUEIS**, Professeur des Universités, à l'Université de Strasbourg/Laboratoire ICube - EA 3426 - Illkirch - Rapporteur

**Yasser ALAYLI**, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire d'Ingénierie et des Systèmes de Versailles (LISV) - Vélizy - Directeur de thèse

**Hongyu GUAN**, Ingénieur de recherche, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire d'Ingénierie et des Systèmes de Versailles (LISV) - Vélizy - Co-encadrant de thèse

**Teodoro CORDOVA**, Professeur, à l'Université de Guanajuato/Département d'Ingénierie de Physique - Guanajuato (Mexique) - Examineur

**Patrick JUNCAR**, Professeur des Universités, au Conservatoire National des Arts et Métiers/Institut National de Métrologie - La-plaine-Saint-Denis - Examineur

**Jorge LINARES**, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire Groupe d'Etude de la Matière Condensée (GEMAC) - Versailles - Examineur

**Jorge GARCIA**, Ingénieur de recherche, à OLEDCOMM SAS -Vélizy - Invité

**Suat TOPSU**, Professeur des Universités, à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines/Laboratoire d'Ingénierie et des Systèmes de Versailles (LISV) - Vélizy - Invité

**Contact :** dredval service FED : [theses@uvsq.fr](mailto:theses@uvsq.fr)