

BEAN

[FR] Biologie et Efficacité par l'Automatisation et la Numérisation

Profil : Ingénieur industriel avec finalité électronique ou informatique / Ingénieur industriel en chimie ou biochimie, ou bioingénieur si un intérêt particulier pour la bio-informatique est démontré

Durée : 13 semaines / ampleur du travail modulée en fonction de la durée

Encadrant : à définir

Lieu : Mons

Date : Janvier 2025

Contexte

Dans le cadre de projets de recherche en biochimie, de nombreuses manipulations en laboratoire se révèlent répétitives et chronophages. Parmi celles-ci, des tâches telles que l'encodage manuel de données ou la mesure manuelle de certaines métriques limitent le temps disponible pour d'autres activités plus analytiques ou expérimentales.

L'objectif principal du projet est de numériser et d'automatiser ces processus afin d'améliorer l'efficacité des chercheurs, permettant ainsi une augmentation des expériences ou une optimisation des ressources disponibles.

Description des tâches

Le projet vise à :

1. Collaborer avec les chercheurs pour comprendre les manipulations effectuées en laboratoire.
2. Analyser et identifier les étapes pouvant être numérisées ou automatisées.
3. Proposer et développer des solutions basées sur des outils numériques (logiciels, traitement d'images, scripts automatisés, etc.).
4. Tester et valider les solutions en conditions réelles de laboratoire.

Ces tâches serviront de base pour guider le stagiaire dans sa mission, avec la possibilité d'élargir le périmètre selon les besoins identifiés et les compétences du stagiaire.

Tâche - Identification des zones cellulaires lors d'un scratch test à l'aide de traitements d'images

L'objectif de ce test est d'évaluer la capacité d'un tissu à se régénérer. L'idée est de créer une rayure sur un tapis cellulaire et d'évaluer la capacité de différents extraits à refermer cette griffe au cours du temps. Lors de ce test, des zones claires se démarquent, celles avec la présence de cellules et celles sans cellule. La donnée qui est mesurée dans cadre-ci est le taux de régénération du tissu en mesurant les surfaces couvertes par les cellules et la surface au milieu non couverte par les cellules.

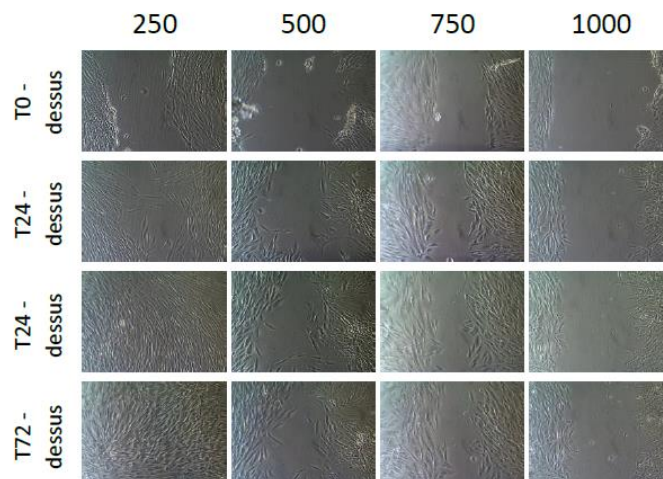


Figure 1 - Vue sur une cellulaire lors d'un scratch test

Il existe probablement des techniques de contouring [1] ou de segmentation pour séparer les différentes zones cellulaires.

Tâche - Numérisation et gestion automatisée de tickets de données expérimentales

Certaines données sont calculées par une machine qui imprime les résultats sur un ticket de caisse (voir Figure 2). Ce sont les résultats d'absorption de différents composés placés dans une plaque 96 puits. Les données doivent être par la suite encodées à la main avant d'être traitées.



Figure 2 - Ticket de résultats obtenus via le iMark Microplate Reader

L'idée est d'utiliser des techniques d'OCR [2] pour extraire les valeurs et automatiser l'encodage des données.

Tâche - Comptage automatisé de colonies cellulaires sur plaque

Au cours d'un futur projet de recherche, une des procédures qui sera réalisée est de faire de la culture microbienne. Au cours de cette étude, il faudra compter manuellement le nombre de colonies présentes dans la boîte de Pétri (voir Figure 3). Certains cas particuliers pourront être étudiés comme le comptage sur cellule de Burkholderia.

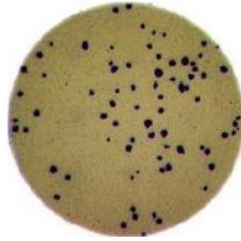


Figure 3 - Formation de colonies cellulaires dans une boîte de pétri

Note : Il existe déjà des études sur le cas du comptage de colonies [3]

Profil recherché

Nous recherchons un étudiant de niveau master (2e année de préférence) dans l'un des domaines suivants :

- Ingénieur industriel avec finalité électronique ou informatique.
- Ingénieur industriel en chimie ou biochimie, ou bioingénieur si un intérêt particulier pour la bio-informatique est démontré.

Les compétences attendues incluent :

- Connaissance en traitement d'images (atout).
- Capacité à programmer (Python, MATLAB, ou autre langage pertinent).
- Bonne capacité d'analyse et aptitude à collaborer avec des experts métiers.

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 ;
- 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.

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 :
 - contact.tech@ceref.be
- Soit via un courrier postal :
 - CeREF Technique, Chaussée de Binche, 159, 7000 Mons, Belgique

Références

[1] OpenCV: Contour Features

[2] Text Detection and Extraction using OpenCV and OCR

[3] Image Processing with Python: Capstone Challenge

[EN] Biology and Efficiency through Automation and Digitization

Profile: Industrial engineer with a background in electronics or IT / Industrial engineer in chemistry or biochemistry, or bioengineer if a particular interest in bioinformatics is demonstrated

Duration: 13 weeks / scope of work adjusted according to duration

Supervisor: To define

Location: Mons

Date: January 2025

Context

As part of biochemistry research projects, many laboratory operations are repetitive and time-consuming. Tasks such as manual data encoding or manual measurement of certain metrics limit the time available for other more analytical or experimental activities.

The main aim of the project is to digitise and automate these processes in order to improve the efficiency of researchers, enabling them to increase the number of experiments or optimise the resources available.

Description

The project aims to:

1. Work with researchers to understand the manipulations carried out in the laboratory.
2. Analyse and identify the steps that can be digitised or automated.
3. Propose and develop solutions based on digital tools (software, image processing, automated scripts, etc.).
4. Test and validate the solutions under real laboratory conditions.

These tasks will serve as a basis to guide the trainee in his/her mission, with the possibility of extending the scope according to the needs identified and the skills of the trainee.

Task - Identification of cellular zones during a scratch test using image processing

The aim of this test is to assess a tissue's ability to regenerate. The idea is to create a scratch on a cellular mat and assess the ability of different extracts to close this scratch over time. In this test, clear zones stand out, those with the presence of cells and those without. The data measured here is the rate of tissue regeneration, by measuring the areas covered by cells and the area in the middle not covered by cells.

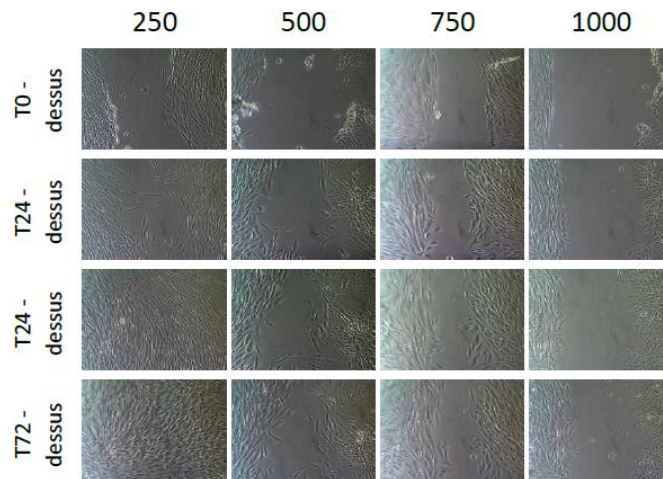


Figure 1 - Vue sur une cellulaire lors d'un scratch test

Contouring [1] or segmentation techniques are probably available to separate the different cell zones.

Task - Digitisation and automated management of experimental data tickets

Some data is calculated by a machine which prints the results on a receipt (see Figure 2). These are the absorption results for different compounds placed in a 96-well plate. The data must then be encoded by hand before being processed.



Figure 2 - Ticket of results obtained with the iMark Microplate Reader

The idea is to use OCR techniques [2] to extract values and automate data encoding.

Task - Automated counting of cell colonies on plates

During a future research project, one of the procedures that will be carried out is microbial culture. During this study, it will be necessary to manually count the number of colonies present in the Petri dish (see Figure 3). Certain special cases may be studied, such as counting on Burkholderia cells.

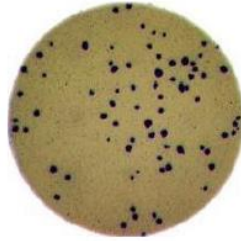


Figure 3 - Formation of cell colonies in a petri dish

Note: There are already studies on the case of colony counting [3].

Profil recherché

We are looking for a Master's level student (2nd year preferred) in one of the following fields:

- Industrial engineer with a focus on electronics or IT.
- Industrial engineer in chemistry or biochemistry, or bioengineer if a particular interest in bioinformatics is demonstrated.

Expected skills include :

- Knowledge of image processing (an asset).
- Programming skills (Python, MATLAB, or other relevant language).
- Good analytical skills and the ability to work with business experts.

Beyond the required technical skills, the person will have the following qualities:

- In terms of project management: sense of responsibility and initiative;
- On a human level: scientific and critical spirit, creativity, rigor, ability to work in collaboration with teams, flexibility, openness and availability;
- In terms of language skills: good knowledge of English.

Submission of applications

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

- Or via email:
 - dumortierm@ceref.be
- Or via postal mail:
 - CeREF Technique, Chaussée de Binche, 159, 7000 Mons, Belgium

References

- [1] OpenCV: Contour Features
- [2] Text Detection and Extraction using OpenCV and OCR
- [3] Image Processing with Python: Capstone Challenge