



POLYTECH[®]
PARIS-SUD

Nom : LEI

Prénom : Yu

Stage de fin d'année
Cycle Ingénieur 5^{ème} année

Département : PSO

Tuteur école : FARCY René

rene.farcy@gmail.fr



ARCHIMEJ TECHNOLOGY

*Engineer. Protect and Licence **SPECTROSCOPY 2.0[®]***

The Art of dynamically controlling the Light Spectrum

Société : Archimej Technology
Adresse : Bât 503, 91400 Orsay
Dates du stage : 31/03/2014-27/09/2014
Tuteur de l'entreprise : NCIRI Mejdi
Téléphone : +33 6 95 79 87 47

Remerciement

Je commencerais à écrire ce rapport de stage, en ayant une pensée sincère et spéciale pour toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu pendant cette période d'intégration au monde professionnel.

Je remercie Monsieur NCIRI Mejdî, CEO de l'entreprise, de m'avoir permis la réalisation de ce stage et de m'avoir accueilli au sein de son équipe et Monsieur LEUNG Henri qui m'a expliqué des choses que je comprends pas en Chinois ainsi que Monsieur LIU Yao, mon collègue, qui m'a beaucoup encouragé et m'a accompagné tous les jours.

Enfin, je remercie tous les personnels qui m'ont offert aide et compréhension au sein des communications commerciales durant les 24 semaines.

Confidentialité

Ce document contient des Informations Confidentielles propriétés d'ARCHIMEJ TECHNOLOGY S.A.S qui ne doivent pas être partagées avant le 3 Mars 2033- que ce soit de manière totale, partielle, orale, informatique, écrite, volontaire ou involontaire – sans autorisation préalable de Mejdi NCIRI ou Eric BELARBRE (respectivement CEO et CTO d'ARCHIMEJ TECHNOLOGY S.A.S). Tout lecteur non-autorisé et/ou s'estimant incapable d'assurer le non-partage de ce document, est prié de bien vouloir le détruire.

Sommaire

Remerciement.....	2
I. Introduction d'Archimej Technology.....	5
II. Prérequis et définition.....	11
III. Missions principales.....	11
1. Simulation thermo-spectral du micro-LSD.....	11
1.1 Equation de la chaleur.....	12
1.2 Simulation de dimension 1.....	13
1.3 Simulation de dimension 2.....	15
1.4 Simulation de dimension 3.....	17
2. TP protocole.....	23
IV. Conclusions/acquisitions.....	28
Bibliographie	31

I. Introduction d'Archimej Technology

Archimej Technology est une jeune start-up innovante française, immatriculée en août 2012, qui se construit autour du développement et de la valorisation de sa technologie propriétaire : la Spectroscopy 2.0®.

La Spectroscopy 2.0® permet la réalisation d'une nouvelle génération de spectromètres d'absorption, ultra-compact, ultra-sensibles et à très bas coût, améliorant des applications existantes et débloquent d'impensables nouvelles applications.

Technologie à caractère diffusant, elle peut être appliquée à une large gamme d'industries dont le Biomédical, l'Environnemental, l'Agroalimentaire, l'Imagerie ou encore la Communication par Lumière Visible (VLC).

Archimej est aujourd'hui focalisée sur l'industrie Biomédicale, plus particulièrement dans l'analyse biochimique, menant deux projets dans ce domaine :

- Alpha-BioLED: nouvelle génération de spectromètre OEM pour automates d'analyse biochimique.
- Beta-BioLED: la première plateforme d'analyse biochimique portable orientée grand public.

En effet, dès sa création, Archimej a eu une approche internationale de son développement avec une présence en Chine, d'abord à Shanghai puis à Guangzhou, afin de maintenir de proches relations avec ses partenaires et fournisseurs.

LA TECHNOLOGIE

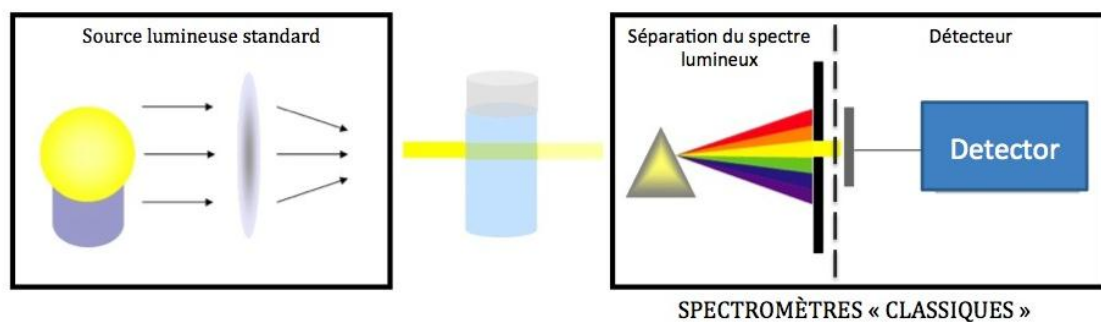
La Spectroscopie d'Absorption est l'une des techniques les plus anciennes pour l'investigation non-intrusive des milieux gazeux, liquides et pseudo-liquides.

Cette technique est basée sur l'absorption d'un faisceau, émis par une source de lumière bien définie spectralement, sur son chemin vers le détecteur.

L'état de l'art actuel consiste à utiliser une source lumineuse standard (corps noir), qui émet un faisceau lumineux composé des longueurs d'onde visibles ainsi que de l'ultraviolet et l'infrarouge.

Après avoir traversé l'échantillon à analyser, ce faisceau lumineux est séparé par longueurs d'ondes pour ne retenir que les longueurs d'ondes utiles à l'analyse.

L'ART DE SÉPARER LE SPECTRE LUMINEUX:

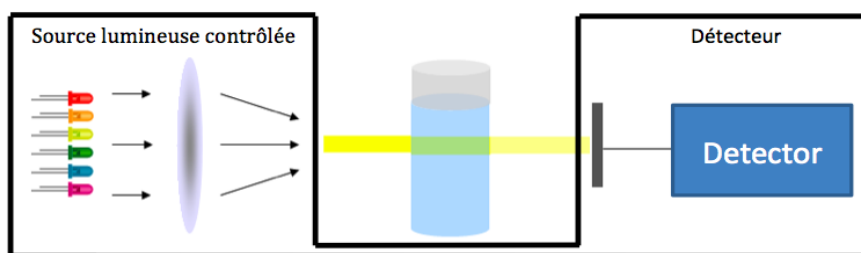


C'est cet art de séparer le spectre lumineux qui a historiquement défini le paradigme de la spectroscopie d'absorption.

Basée sur trois innovations simples et efficaces la SPECTROSCOPY 2.0® permet un contrôle spectral et temporel de l'émission lumineuse.

Ainsi, au lieu d'émettre un faisceau lumineux continu, pour ensuite le séparer et retenir les longueurs d'ondes utiles ; la SPECTROSCOPY 2.0® possède une source spectralement contrôlée, qui n'émettra que les longueurs d'onde utiles pour l'analyse, rendant la séparation du spectre lumineux superflue.

L'ART DE CONTRÔLER LE SPECTRE LUMINEUX:



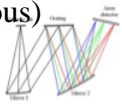
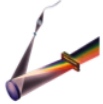


SPECTROMÈTRES « SPECTROSCOPY 2.0 »

Cette technologie révolutionne le paradigme de la spectroscopie d'absorption, qui passe de l'art de séparer le spectre lumineux, à l'art de contrôler le spectre lumineux.

Valeur ajoutée technologique par rapport aux autres technologies existantes :

De par le changement de paradigme qu'impose la technologie SPECTROSCOPY 2.0®, celle-ci permet de réaliser des spectromètres d'absorption aux caractéristiques amplement supérieures aux technologies présentes sur le marché. Notamment en termes de sensibilité de mesure, de coûts et d'encombrement.

(cf. tableau ci-dessous)

	 Spectromètre À Réseau Plan	 Spectromètre à Réseau Concave	 Spectromètre à Filtres	 SPECTROSCOPY 2.0
Spectre	Continu	Continu	Discret (~10)	Discret (~50)
Coût	-	--	+	+
Vitesse	+	+	--	++
Sensibilité	-	+	++	++
Source	Non	Non	Non	Incluse
Rétroaction	Non	Non	Non	Oui

En plus d'être plus performants dans les critères classiques de compétitivité de l'industrie (sensibilité, vitesse et coût), les spectromètres de la technologie

SPECTROSCOPY 2.0® offriront d'autres bénéfices tel que :

- L'intégration de la source lumineuse pour des dimensions inférieures (avec un grand potentiel de miniaturisation).
- Une réaction en temps réel de l'émission, contrôlant l'intensité de chaque LED ce qui démultiplie la vitesse et sensibilité de mesure pratique.

Ces caractéristiques donnent aux spectromètres de la technologie SPECTROSCOPY 2.0® de sérieux avantages compétitifs sur des applications matures comme l'Analyse Biochimique par Automates, et ouvrent également la porte à des applications émergentes.

Applications telles que le Diagnostic au Chevet du Patient (Point Of Care) et la Médecine à la Maison (Télémédecine), aujourd'hui non exploités par les technologies de spectroscopie d'absorption existantes pour des raisons d'encombrement et coût.

LE PRINCIPAL PROJET

Le projet Beta-Bioled développe une plateforme complète et intégrée qui permet aux seniors (principalement) d'analyser et suivre leur état de santé de manière simple et rapide depuis chez eux.



La plateforme inclue :

- un dispositif portable et bas coût capable d'analyser des bio-marqueurs qui sont aujourd'hui analysés par des automates d'analyse biochimique (en hôpital),

- un outil qui interprète les résultats obtenus pour fournir un pré-diagnostic compréhensible par l'utilisateur et créer un profil médical de celui-ci,
- une plateforme sécurisée de stockage, gestion et transmission des résultats et profils médicaux de l'utilisateur.

Le dispositif Beta-Bioled est le premier analyseur biochimique de poche et destiné au grand public. Il permettra d'analyser entre 10 et 20 bio-marqueurs connus incluant au minimum des marqueurs cardiaques, de la fonction rénale, de la fonction hépatique et du profile de lipides.



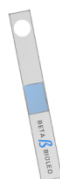
Une seule goutte de sang est nécessaire pour l'analyse. Le prélèvement de l'échantillon se réalise par *finger-stick*, à la façon d'un glucomètre : prélevé sur le bout du doigt grâce à une micro aiguille. Il est rapide, sans douleur et ne laisse pas de traces.



SAMPLING FROM FINGER STICK

ONLY A SINGLE AND TINY DROP OF BLOOD
FAST AND PAINLESS SAMPLING
NO MORE SCARS OR BRUISES

La goutte de sang est ensuite placée dans une languette qui est insérée dans le dispositif pour réaliser l'analyse. La languette est très bas coût, ne contient aucun réactif chimique et ne requiert donc aucune condition particulière de stockage.



TEST STRIP WITHOUT REAGENTS

ALL THE TESTS WITH ONLY ONE STRIP
NO STORAGE CONDITIONS
VERY SMALL COST

Quelques minutes plus tard, au maximum, l'utilisateur obtient les concentrations des différents bio-marqueurs analysés, ainsi qu'un pré-diagnostic basé sur les résultats de l'analyse et du profil historique des résultats de l'utilisateur.

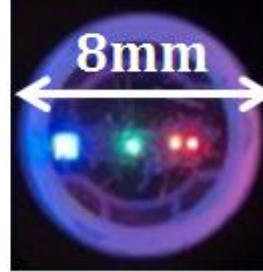
Le pré-diagnostic peut indiquer que les concentrations sont normales (dans le bon range) et estimer un « âge biologique » de l'utilisateur ; ou bien lui conseiller de consulter un médecin (et possiblement lui transférer les résultats) afin de réaliser des analyses spécifiques plus poussées si une anomalie est détectée.

Le projet Beta-BioLED déient le potentiel de devenir la plateforme de diagnostic personnel leader à niveau mondial. De par sa simplicité d'utilisation et son coût abordable, cet appareil connecté permettra au plus grand nombre de suivre l'évolution de leur santé au cours du temps et de partager les résultats avec leur médecin afin de créer un historique de santé complet et fiable.

Beta-BioLED révolutionnera la façon dont les individus gèrent leur santé au quotidien en leur donnant accès à leur état de santé en temps réel et depuis n'importe où. Il est la réponse aux besoins en autonomie et en personnalisation de la santé.

II. Prérequis et définition

Micro LSD : Micro LED Spectralement Disposées. Il s'agit de la source innovante ultra-compacte sur laquelle nous avons travaillé



III. Missions principales

La stabilité du micro LSD et sa température sont étroitement liées. On veut étudier la stabilité du micro LSD, mais on ne pouvait que mesurer la température à l'extérieur du chip avec le thermo-pieuvre (un thermomètre). Maintenant c'est l'heure d'essayer de découvrir le secret à l'intérieur du chip LED.

1. Simulation thermo-spectral du micro LSD

Dans cette mission, j'ai fait le codage et la simulation de modèle simple à modèle complexe. J'ai bien étudié l'équation de la chaleur dans un premier temps. Et puis, j'ai fait la simulation d'évolution de la température de modèle dimension 1 jusqu'à dimension 3.

1.1. Equation de la chaleur

A propos de la thermodynamique, il faut mentionner l'équation de la chaleur. Elle forme le cœur de mon programme Matlab.

En mathématiques et en physique théorique, l'équation de la chaleur est une équation aux dérivées partielles parabolique, pour décrire le phénomène physique de conduction thermique. (Introduite initialement en 1811 par Jean Baptiste Joseph Fourier, après des expériences sur la propagation de la chaleur, suivies par la modélisation de l'évolution de la température avec des séries trigonométriques.)

En présence d'une source thermique, et en l'absence de transport de chaleur (convection), l'équation de la chaleur s'écrit :

$$\frac{\partial T}{\partial t}(r, t) = D \Delta T(r, t) + \frac{P}{\rho c}$$

- T est la température (en K)
- Δ est l'opérateur laplacien
- D est le coefficient de diffusivité thermique (en m²/s)
- P est production volumique de chaleur (en W/m³)
- ρ est la masse volumique du matériau (en kg/m³)

- c est la chaleur spécifique massique du matériau (en J/kg/K)

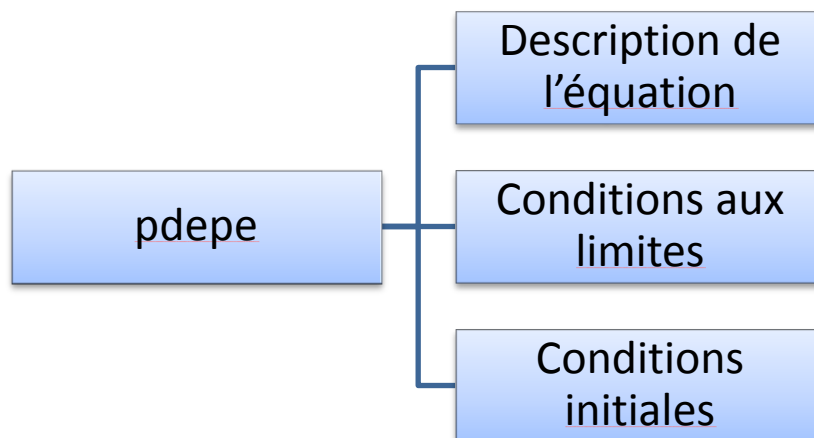
Avec l'équation de la chaleur, on peut commencer à étudier la diffusion de la chaleur dans les matières.

1.2. Simulation de dimension 1

Supposons une tige de métal très fine, on chauffe le bout de la tige. On veut observer l'évolution de la température dans la tige en fonction du temps. En utilisant la fonction PDEPE de matlab, on peut atteindre l'objectif. Le principe de la fonction PDEPE est de résoudre les équations différentielles de modèle elliptique, parabolique et hyperbolique. L'équation de la chaleur est justement une équation parabolique.

Pour faire marcher la fonction, il faut juste préciser

- Description de l'équation
- Conditions initiales
- Conditions aux limites



Pour la description de l'équation, on prend le modèle parabolique :

$$\rho c \frac{\partial u}{\partial t} - \nabla(c \nabla u) + au$$

Et pour les conditions initiales, on prend tout à 20 °C au début.

Et donc, qu'est ce que les conditions aux limites ?

Conditions aux limites

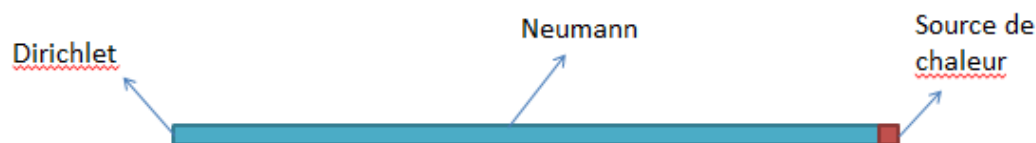
- Condition de Dirichlet

En mathématiques, une condition aux limites de Dirichlet est imposée à une équation différentielle ou à une équation aux dérivées partielles lorsque l'on spécifie **les valeurs** que la solution doit vérifier sur les frontières/limites du domaine.

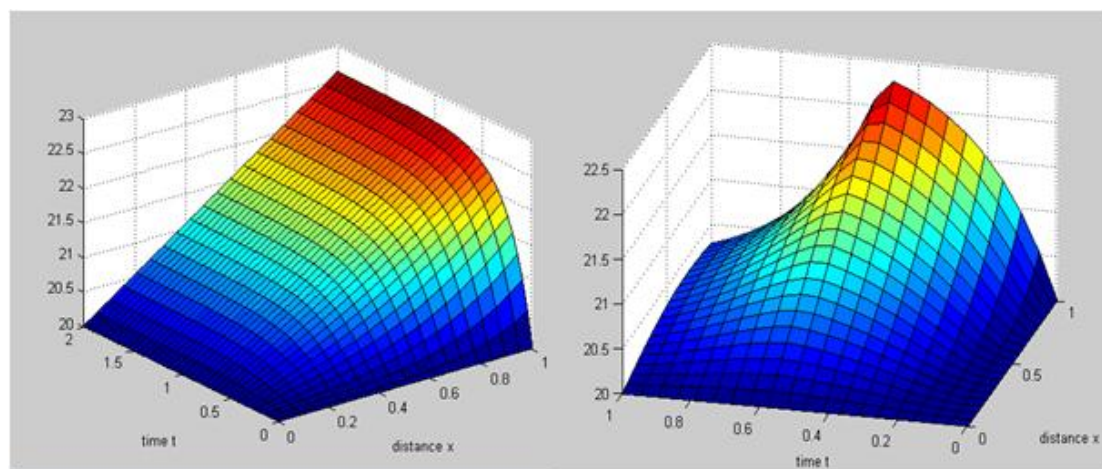
- Condition de Neumann

En mathématiques, une condition aux limites de Neumann est imposée à une équation différentielle ou à une équation aux dérivées partielles lorsque l'on spécifie **les valeurs des dérivées** que la solution doit vérifier sur les frontières/limites du domaine. Si la valeur de dérivée par rapport à l'espace égale à 0, on dit que la matière est thermiquement isolante.

On chauffe un côté de la tige, et on donne la condition de Dirichlet à l'autre côté, la condition de Neumann sur la surface.



On obtient l'évolution de la température ci dessous



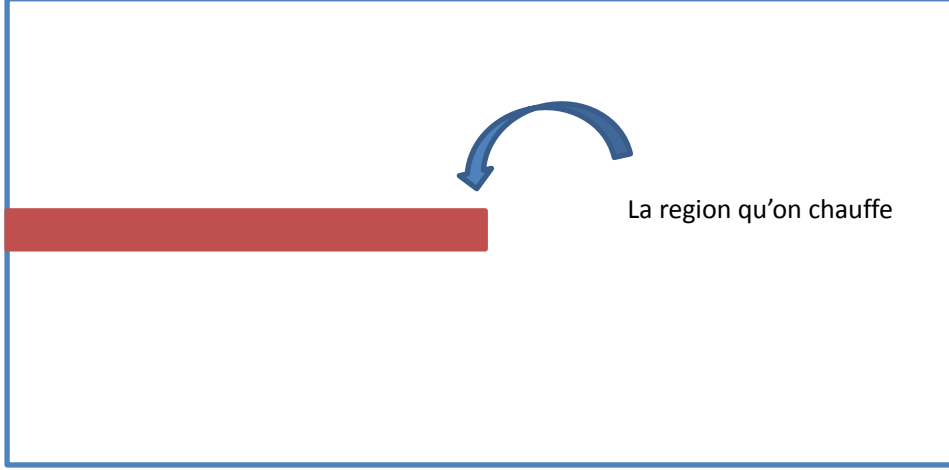
Courant continu

Courant coupé après 0.5s

L'axe x est la distance, l'axe y est le temps l'axe z est la température

1.3. Simulation de dimension 2

Considérons une plaque de métal très mince, on chauffe le milieu de la plaque.



Dans ce cas, on ne peut plus pratiquer la fonction PDEPE, on utilise la méthode FTCS (Forward-Time Central-Space) dans notre algorithme principal. La méthode FTCS est basée sur différence centrale en espace et la méthode d'Euler, il donne la convergence de premier ordre en temps et de second ordre de convergence en espace. Par exemple, l'équation de la chaleur de dimension 1 : $\frac{\partial u}{\partial t} = D \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

le régime FTCS est donné par: $\frac{u_i^{n+1} - u_i^n}{\Delta t} = \frac{D}{\Delta x^2} (u_{i+1}^n - 2u_i^n + u_{i-1}^n)$

Rappel l'équation de la chaleur de dimension 2:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

On pratique la méthode FTCS

$$\frac{u_{t+1} - u}{\Delta t} = D \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{u_{x+1} - u}{\Delta x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{u_{y+1} - u}{\Delta y} \right) \right)$$

$$\frac{u_{t+1} - u}{\Delta t} = D \left(\frac{\left(\frac{u_{x+1} - u}{\Delta x} - \frac{u - u_{x-1}}{\Delta x} \right)}{\Delta x} + \frac{\left(\frac{u_{y+1} - u}{\Delta y} - \frac{u - u_{y-1}}{\Delta y} \right)}{\Delta y} \right)$$

$$\frac{u_{t+1} - u}{\Delta t} = D \left(\frac{u_{x+1} + u_{x-1} - 2u}{\Delta x^2} + \frac{u_{y+1} + u_{y-1} - 2u}{\Delta y^2} \right)$$

$$u_{t+1} = \frac{D\Delta t}{\Delta x^2} (u_{x+1} + u_{x-1} - 2u) + \frac{D\Delta t}{\Delta y^2} (u_{y+1} + u_{y-1} - 2u) + \frac{P\Delta t}{\rho c} u$$

La formule cadrée en rouge est la formule finale que j'implémente dans mon code matlab.

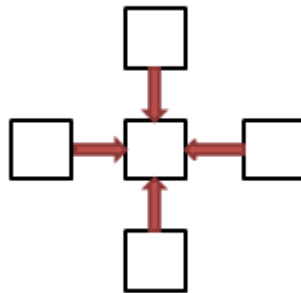
Pour que cette méthode marche bien, on doit respecter la condition de stabilité

Condition de stabilité en dimension 1: $\frac{D\Delta t}{\Delta x^2} \leq \frac{1}{2}$

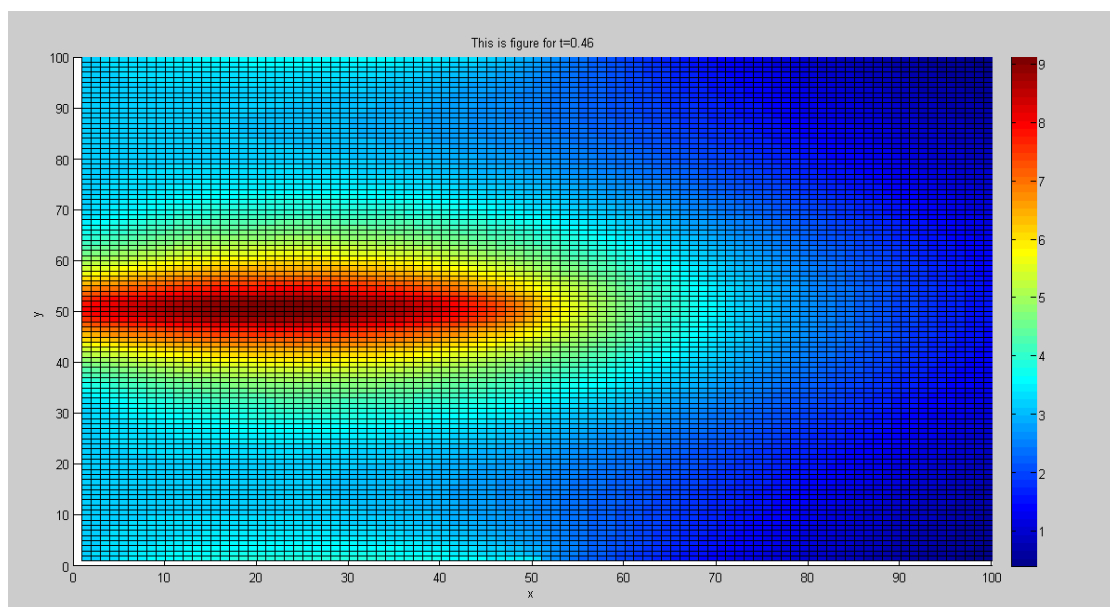
Condition de stabilité en dimension 2: $\frac{D\Delta t(\Delta x^2 + \Delta y^2)}{\Delta x^2 \Delta y^2} \leq \frac{1}{2}$

Afin de respecter la condition de stabilité on a pris les bonnes valeurs pour satisfaire la formule ci dessus.

Selon la formule qu'on utilise dans le code, on peut dire la température du pixel à l'instant suivant en fonction de la température actuelle de ses voisins et lui même.



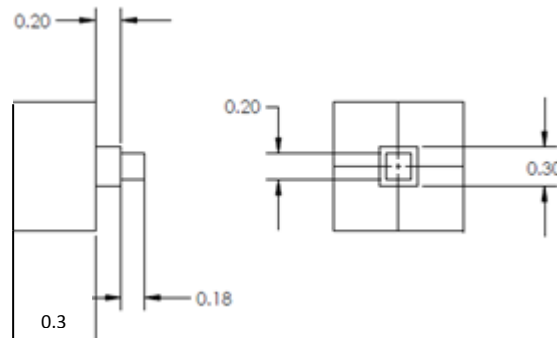
Enfin, on obtient l'évolution de température de dimension 2 :



L'évolution de température du modèle 2D, L'axe x,y représentent la longueur de la plaque

1.4. Simulation de dimension 3

Les simulations de dimension 1 et dimension 2 préparent à la simulation de dimension 3. Maintenant on va simuler l'évolution de la température dans le vrai chip du micro LSD.



La structure d'un micro LSD

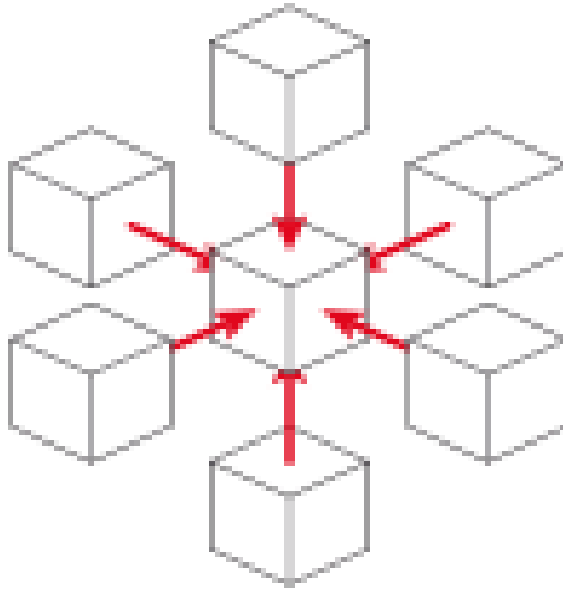
Le chip du micro LSD contient 3 parties. La partie la plus petite à droite est la jonction PN, la partie au milieu est la colle d'époxy, la partie la plus grosse est le leadframe.

On construit une matrice 3D de la même taille du chip. Chaque pixel de la matrice représente la température du chip en fonction du temps et de l'espace.

En pratiquant la méthode FTCS en dimension 3, on obtient la formule suivante:

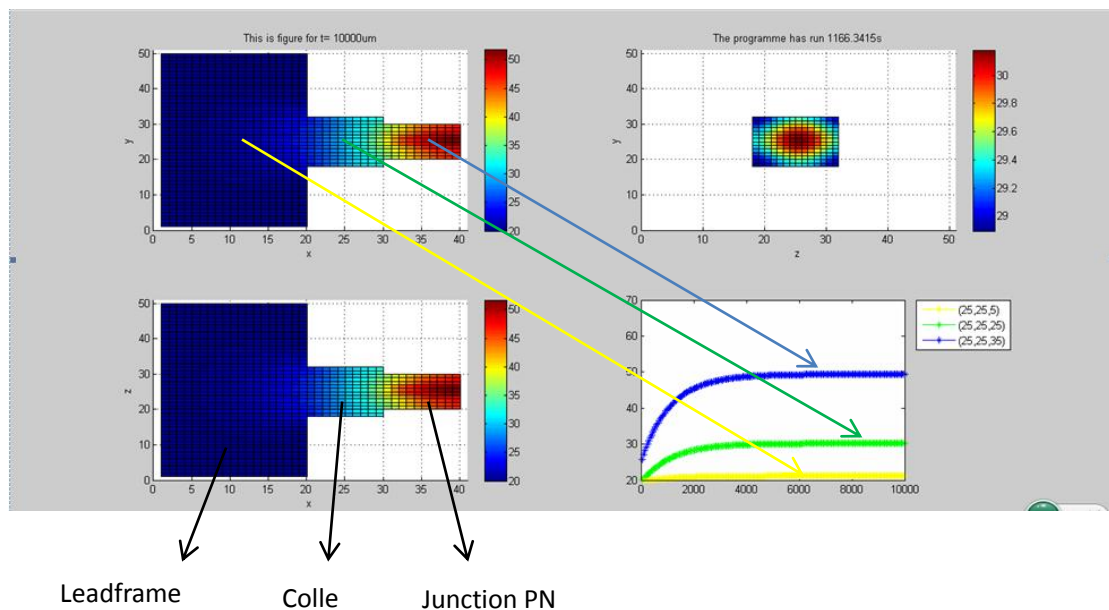
$$u_{t+1} = \frac{D\Delta t}{\Delta x^2}(u_{x+1} + u_{x-1} - 2u) + \frac{D\Delta t}{\Delta y^2}(u_{y+1} + u_{y-1} - 2u) + \frac{D\Delta t}{\Delta z^2}(u_{z+1} + u_{z-1} - 2u) + \frac{P\Delta t}{\rho c}$$

Maintenant, la température du pixel de l'instant suivant dépend de la température actuelle de ses 6 voisins et lui même.



Sachant la condition de stabilité de dimension 1 et de dimension 2, on déduit que la condition de stabilité de dimension 3 est :
$$\frac{D\Delta t(\Delta x^2\Delta y^2+\Delta y^2\Delta z^2+\Delta x^2\Delta z^2)}{\Delta x^2\Delta y^2\Delta z^2} \leq \frac{1}{2}$$

On envoie un courant continu de 100mA à la jonction PN, et on observe son évolution de température sur plan xy, xz et yz.

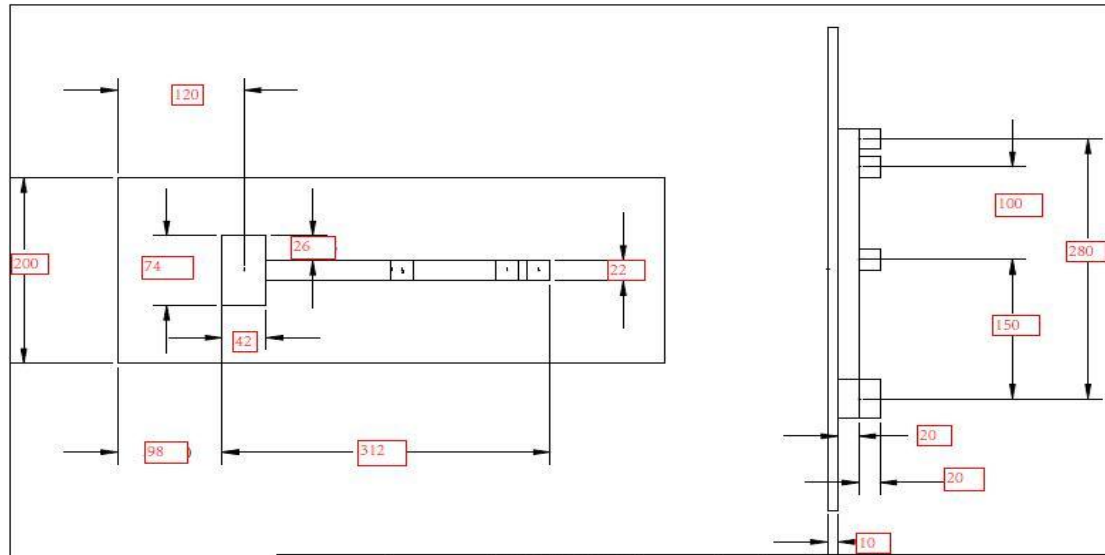


J'ai fixé la condition de Dirichlet au bout du leadframe, et la condition de Neumann aux autres frontières.

D'après le schéma, on voit que la chaleur diffuse de la jonction PN à la colle et au leadframe, elle se stabilise après 4ms. Avec ce schéma, on sait que l'algorithme marche bien, et donc on peut avancer à la prochaine étape.

Mod è 4 LED

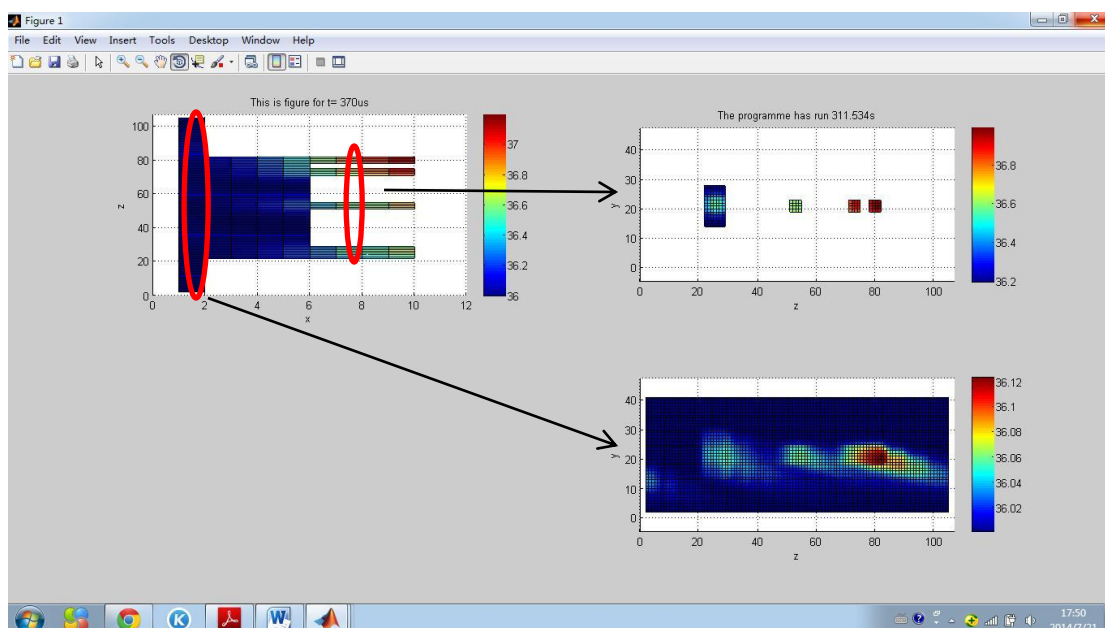
Maintenant on travaille sur le multi-LED système. C'est le vrai système qu'on utilise pour le produit actuel. Voici la structure du mod è.



La structure du mod è 4 LED

Les 4 LEDs sont coll ée sur le m ême leadframe. On regarde de gauche à droite, la première couche est le leadframe, la deuxième couche est la colle d'époxy, la troisième couche est les chips du micro LSD.

Si on envoie un courant continu dans les chips, on obtient l'évolution de la température ci dessous:

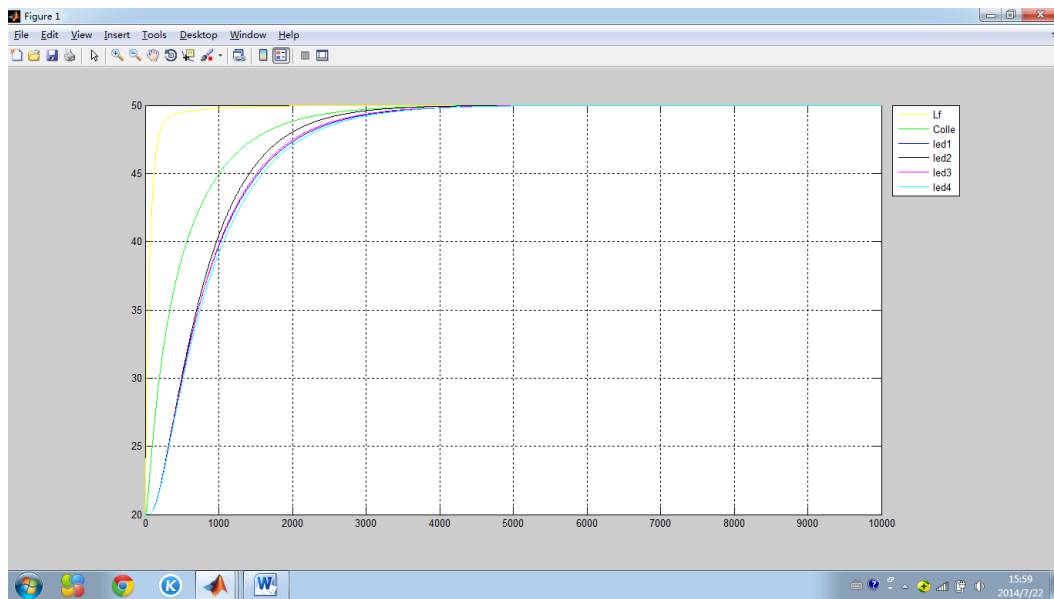


L'objectif de mon travail est de construire un modèle fiable qui permet de suivre le changement de la température du chaque pixel (un pixel est un élément de la matrice) dans le système.

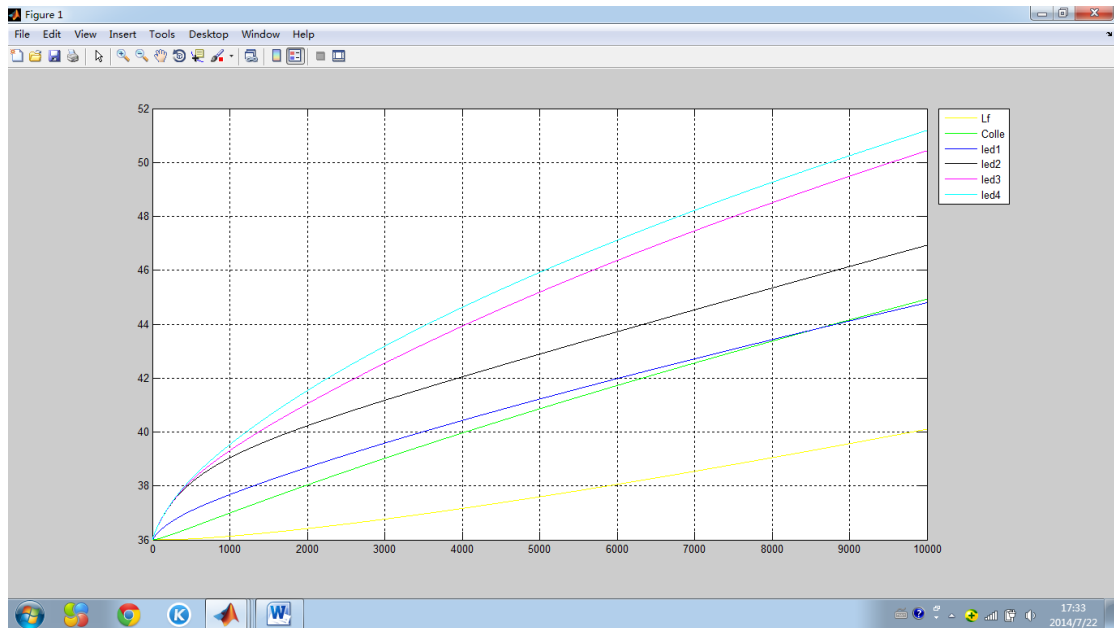
Donc je vérifie la compatibilité théorique et pratique sous différentes conditions.

✧ Condition de Dirichlet = 50 degrés au bout du leadframe et condition de Neumann

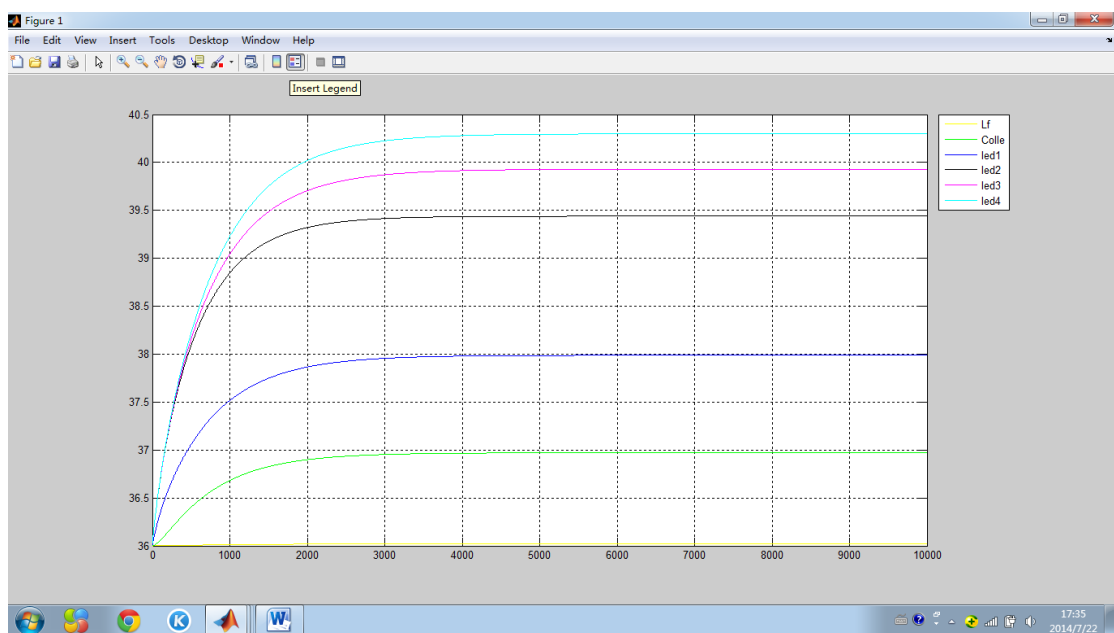
$(\frac{\partial u}{\partial x} = 0)$ aux autres frontières et condition initiale = 20 degrés.



✧ Courant de 100mA dans la jonction PN avec condition de Neumann $(\frac{\partial u}{\partial x} = 0)$ partout et condition initiale = 36 degrés.



- ✧ Courant de 100mA dans la jonction PN avec condition de Dirichlet =36 d'égée au bout du leadframe et condition de Neumann ($\frac{\partial u}{\partial x} = 0$) aux autre fronti ère et condition initiale = 36 d'égée.



$\frac{\partial u}{\partial x} = 0$ où x représente l'axe d'espace.

Généralement, la chaleur diffuse bien de la partie chaude vers la partie froide. Avec la condition de Neumann, la chaleur ne peut pas diffuser à l'extérieur. Dans cas 1, toutes les parties se stabilisent asymptotiquement à 50 d'égée. Dans cas 2, la température augmente presque lineairement pour toutes les parties du syst ème.

Dans cas 3, tout se stabilise après 4ms parce que la condition de Dirichlet absorbe de la chaleur.

Après vérification, on peut dire que ce modèle produit des résultats en accord avec les mesures expérimentales c'est-à-dire : le modèle est thermo isolant, avec la condition de Dirichlet, la température se stabilise dans environ 4ms.

Pour l'instant, on ne peut pas trouver tous les paramètres thermiques du semi-conducteur utilisé dans le chip. Mais une fois qu'on sait les valeurs, on pourra savoir la température dans le chip.

2. TP protocole

Objectif : analyser la stabilisation du micro LSD avec différent courant/température. On envoie respectivement un courant de 5mA/12mA/20mA/ au micro LSD soumis à une température extérieure de 20 degrés/45 degrés/70 degrés, et on étudie le spectre du micro LSD pour chaque combinaison de courant/température.

Introduction d'outil :

- Le peltier. Le peltier est une pièce de semi conducteur permettant de créer un côté chaud et un côté froid avec alimentation.



- Le thermo- pieuvre. Le thermo-pieuvre est un thermo-mètre qui a 8 sondes.



- Analog discovery. Analog discovery est un appareil électronique fabriqué par DIGILENT. Il permet de transformer n'importe quel PC en un

puissant poste de travail en génie électrique. Le analog discovery alimenté par USB nous permet de mesurer, de visualiser, d'analyser, d'enregistrer et de contrôler les circuits de signaux mixtes de toutes sortes.

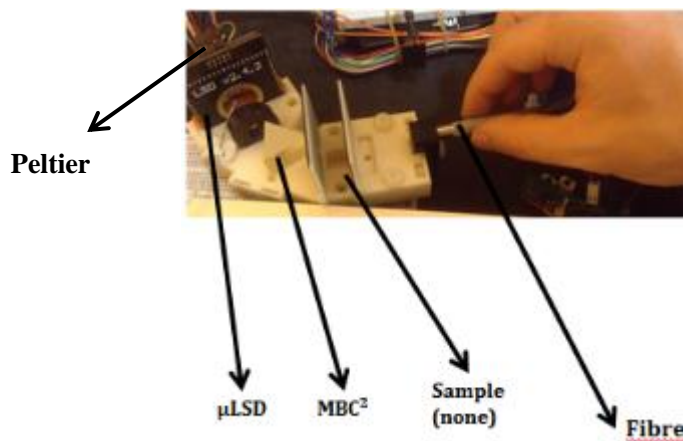


- USB2000+/OceanOptics. L' OceanOptics est un spectromètre.



Étape 1 Préparation

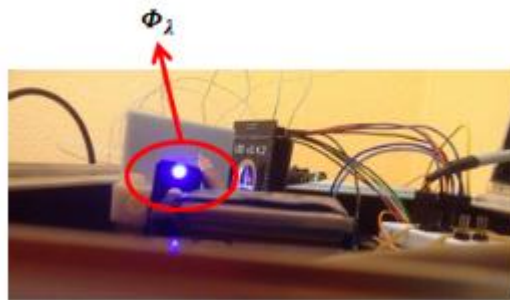
Mettons tous les composants optiques à leur place pour que le faisceau en sortie soit bien collimaté. Collons le peltier au leadframe du micro LSD. Connectons bien les interrupteurs et l'alimentation. Mettons une sonde du thermo-pieuvre au côté du petier qui est collé au leadframe. Ouvrons le logiciel d'OceanOptics et faisons une référence de DARK. Mettons la fibre optique à la sortie du système.



la préparation de TP

Étape 2 Mesure

Allumons le micro LSD, alimentons le peltier, ouvrons le logiciel d'analog discovery et choisissons un courant continu (de 5mA par exemple). Contrôlons la valeur de courant qu'on envoie dans le peltier pour que la température du peltier soit stable. Sauvegardons le data mesuré par l'OceanOptics.



La mesure de spectre d'émission de LED bleu

Étape 3 Traitement de data

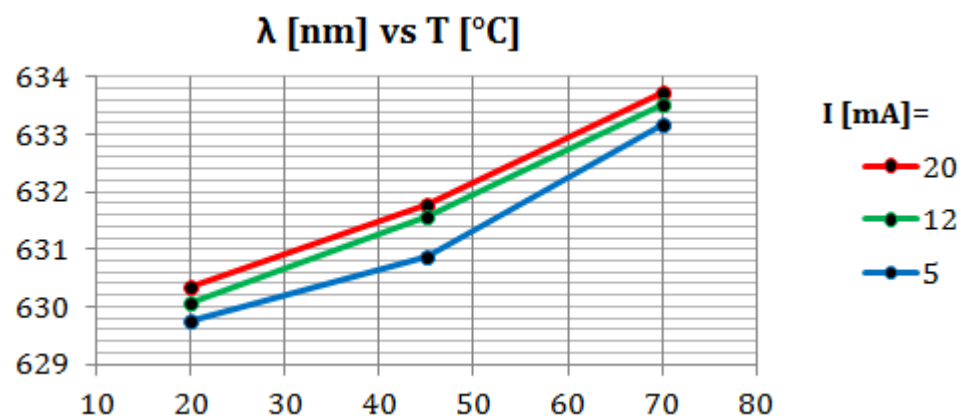
On diminue le bruit en coupant toutes les valeurs inférieures à 100. Calculons la longueur d'onde pic, la longueur d'onde moyenne, la FWHM, l'énergie et la variance de longueur d'onde par un programme matlab. Faisons les figures avec les chiffres.

Comme le faisceau est plus gros que la fibre optique, elle ne reçoit qu'une partie de la lumière, on se demande si le spectre reste le même. Pour mesurer le spectre de faisceau complet, on a refait le TP en

remplaçant la fibre par une sphère intégrante.

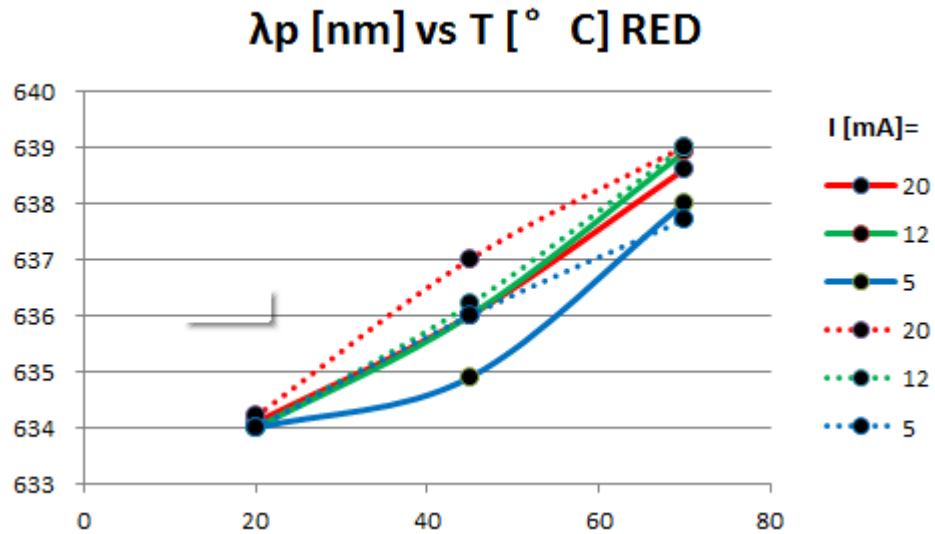


Voici le résultat qu'on a obtenu finalement.



Spectre de LED rouge reçu par fibre optique

Le spectre d'émission de LED rouge a un décalage de 3,6nm de 20degré à 70 degré pour courant fixé mais seulement 0,6nm de décalage de 5mA à 20mA pour température fixé.



Comparaison de spectre d'émission reçu par fibre/sphère

Les lignes pleines représentent le spectre reçu par la fibre, les lignes en pointillés représentent le spectre reçu par la sphère. Selon le schéma, les spectres reçus par la fibre et la sphère sous même condition ne sont pas exactement pareils, il existe des erreurs, mais on peut dire que le spectre reste inchangé

Les résultats pour la fibre optique sont bien meilleurs que ceux de la sphère. L'intensité reçue par la fibre est très élevée, mais pour la sphère, l'intensité est très faible, cela augmente l'influence de la lumière ambiante (bruit). Pour diminuer le bruit et augmenter l'intensité reçue par la sphère, j'ai 2 propositions :

1. On met la sphère directement en face du micro LSD, cela permet d'augmenter l'intensité reçue par la sphère.
2. On colle les journaux sur la fenêtre du labo pour diminuer l'influence de la lumière ambiante.

IV. Conclusions/acquisitions

J'ai effectué mon stage de fin d'étude du cycle ingénieur de 5^{ème} année au sein de la startup Archimej Technology. Lors de ce stage de 24 semaines, j'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques acquises durant ma formation, de plus, je me suis confronté aux difficultés réelles du monde du travail et de la langue.

Au début du stage, j'ai vraiment rencontré des difficultés. J'ai rien compris à l'équation de la chaleur, les conditions aux limites de Dirichlet, de Neumann, et j'ai pas beaucoup d'expérience en codage matlab. J'ai beaucoup travaillé tous les jours pour que ma mission ne soit pas très en retard, mais j'ai avancé lentement. Petit à petit, j'ai commencé à comprendre la thermodynamique en réfléchissant et cherchant les infos sur Internet. Grâce à la simulation de modèle 1D et 2D dans les premiers 2 mois, je deviens plus en plus rompu en codage matlab, cela m'a beaucoup aidé pendant la simulation de modèle 3D. La demande de l'école et de l'entreprise est très différente, le prof de l'école demande que de réaliser le fonctionnement, mais dans l'entreprise, on a besoin de considérer le temps d'exécution pour gagner du temps. Quand la première version de mon modèle 3D était fini, ça prend une journée pour une seule simulation complète. Après 5 ou 6 optimisations, on peut obtenir les courbes en quelques minutes. C'est dommage qu'on ne peut pas trouver les paramètres thermiques du semiconducteur AlGaInP et InGaN. Si oui, on pourra inclure les valeurs dans mon modèle, et on pourra savoir le changement de température dans toutes les chips.

Il va sans dire l'importance d'intégrer la théorie à la pratique. On connecte le circuit, contrôle la température de peltier, apprend à utiliser les logiciels de support. Le plus important c'est la pouvoir analyser et de trouver la solution du problème.

En tout, c'est un stage très valable pour moi, cette expérience sera très utile pour ma carrière.

Ci joint mon CV et lettre de motivation.

Yu LEI né le 27 février 1989

10 Rue Henri Dunant

9114 VILLEBON-SUR-YVETTE

Téléphone : 06 40 43 76 34

E-mail : leiyu.optro@gmail.com

Recherche de stage de 6 mois

Formation

Depuis sept.2013	Cinquième année en spécialité de PSO à Polytech paris sud, M2R de Automatique et Traitement de Signal des Images à supélec(en parallèle), Orsay, France
Sept.2011 - juin.2013	Troisième et quatrième année à Polytech paris sud, Département de Photonique et Système Optronique, Orsay, France
Sept.2008 – juin.2011	Licence en optro-électronique, Université des sciences et technologies de Huazhong, Wuhan, Chine

Expériences professionnelles

stages

Mai.2013	Laboratoire de l'accélérateur linéaire, Création et optimisation de système électronique, stage technicien, Orsay, France
Juil.2012	FiberHome telecommunication co.Ltd, Fabrication de diviseur fibre optique, stage ouvrier, Wuhan, Chine
Août.2011	National engineering laboratory for next generation Internet acces, stage texteur, Wuhan ,Chine

Langues

Anglais : Courant(785/1000 au TOEIC)

Français : Courant

Chinois : Langue maternelle

Compétences

Générales	Maîtrise en physique, électronique, optique
Informatique	Visual C++, code blocks, Protel99, AutoCAD, Solidworks, Quartus

Loisir

Basket, natation, jeu de carte

Mr. Yu LEI

10 Rue Henri Dunant
91140 VILLEBON-SUR-YVETTE
Téléphone : 06 40 43 76 34
E-mail : leiyu.optro@gmail.com

Polytech'Paris-sud
bât 620 Université Paris-Sud 11
91405 Orsay cedex

Bonjour,

Votre offre de stage a eu toute mon attention. Désirant travailler dans une entreprise d'optronique, j'ai le plaisir de vous présenter ma candidature pour un tel poste.

Je suis un étudiant en école d'ingénieur à Polytech Paris Sud. Je suis actuellement en cinquième année en spécialité optronique. En ayant nombreux cours, j'ai besoin de plus de pratique qui me permet d'obtenir plus d'expérience et cela pourra m'aider à élargir mon horizon.

Comme je dispose d'une expérience d'étude de 6 ans dans le secteur d'optronique, j'ai une base solide sur la connaissance de fibre optique, optique géométrique et optique ondulatoire etc. J'ai fait un stage concernant la fabrication de diviseur fibre optique chez FiberHome Telecommunication co.Ltd. C'est une partie du projet FTTH(fiber to the home) en Chine. J'ai eu 17.3/20 en optique physique pendant troisième année de cycle d'ingénieur. Par ailleurs, je sais facilement m'adapter à un nouvel environnement. Je suis motivé que le challenge ne me fait pas peur. C'est le but original de stage. Donc je souhaitais obtenir une chance d'entretien et je ferai de mon mieux afin de réussir.

Je serai disponible à partir d'avril 2014 pour une période de 6 mois qui correspond à la durée de mon stage de fin d'étude. C'est avec plaisir que je vous rencontrerai prochainement, pour vous exposer de vive voix l'ensemble de mes motivations.

Dans l'attente d'une réponse favorable, je vous prie de recevoir mes sincères salutations.

Bien cordialement
Yu LEI

Bibliographie

- Joseph Fourier, Théorie analytique de la chaleur, Firmin Didot Père et Fils (Paris-1822). Réédition Jacques Gabay, 1988 (ISBN 2-87647-046-2)
- Jean Dhombres et Jean-Bernard Robert, Fourier, créateur de la physique mathématique, collection «Un savant, une époque», Belin (1998) (ISBN 2-7011-1213-3)
- Haïm Brezis, Analyse fonctionnelle : théorie et applications
- <http://www.ioffe.ru/SVA/NSM/Semicond/>
- Stanislav Vitanov Württemberggasse 3 A-1200 Wien,
Österreich Matr. Nr. 0527757 geboren am 10. Jänner 1981 in Sofia
- http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quation_de_la_chaleur