

Ingénierie Mathématique
Master mention Mathématiques et applications

UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE (PARIS 6)



Responsables : Edwige Godlewski
Laboratoire Jacques-Louis Lions
Barre 15-25 bureau 311
Téléphone : 01 44 27 42 99
Télécopie : 01 44 27 72 00
Email : edwige.godlewski@upmc.fr

Marie Postel
Laboratoire Jacques-Louis Lions
Barre 15-25 bureau 313
Téléphone : 01 44 27 54 08
Télécopie : 01 44 27 72 00
Email : marie.postel@upmc.fr

Résumés des stages en entreprise

effectués par les étudiants du Master IM

filière Ingénierie Mathématique Pour l'Entreprise (IMPE)

année 2017-2018

<http://www.ljll.math.upmc.fr/MPE>

Secrétariat : Barre 15-25 bureau 107, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), BC 187, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05

Cette brochure constitue la quatorzième édition de la publication des résumés des stages en entreprise effectués par les étudiants de M2 du Master spécialité Ingénierie Mathématique (parcours MPE) de Sorbonne Université*.

Elle fait suite à la publication pendant 16 années consécutives d'une brochure des résumés des stages en entreprise effectués par les étudiants du DESS de Mathématiques Appliquées. Cette formation a changé de nom depuis la rentrée universitaire 2004 à la faveur de la réforme LMD (Licence-Master-Doctorat). Elle est maintenant, sous le nom Ingénierie mathématique, majeure Mathématiques pour l'Entreprise (MPE), un parcours professionnel du Master Sciences et Technologies, mention Mathématiques et applications, de Sorbonne Université.

Ce document est destiné aux anciens ou futurs étudiants du Master Ingénierie mathématique, aux responsables de stages en entreprise et aux employeurs. Nous espérons qu'il illustrera, par la diversité et la qualité des sujets abordés, le dynamisme de notre formation et la variété des carrières auxquelles elle conduit.

Signalons qu'à la rentrée de septembre 2018, le parcours Ingénierie Mathématique s'est ouvert à l'apprentissage. A cette occasion, il s'est associé avec l'ISUP et propose maintenant trois filières

- Ingénierie Financière et Modèles Aléatoires (IFMA)
- Ingénierie Mathématique Pour l'Entreprise (IMPE)
- Ingénierie Financière et Data Science (IFDS) †

Pour conclure, signalons les activités de l'Association des Anciens du MAster d'Ingénierie Mathématique, dont le site internet se trouve à l'adresse

<http://a2maim.free.fr/>

Cette association créée en 2006 à l'initiative d'anciens du DESS, favorise les échanges entre les étudiants des différentes promotions et contribue à leur insertion professionnelle, par exemple en diffusant des offres de stages et d'emploi.

*. Cette nouvelle université résulte de la fusion de l'Université Paris Sorbonne-Paris 4 et de l'Université Pierre et Marie Curie - Paris 6. La formation Master IM est rattachée à la Faculté des Sciences et Ingénierie de SU

†. Anciennement parcours GRIE de l'ISUP

Responsables pédagogiques dans les différentes spécialisations en 2016-2017

Probabilités - statistiques : V. Lemaire, L. Abbas-Turki

Laboratoire de Probabilités, Statistiques et Modélisation[‡], site Jussieu, couloir 16-26 1^{er} étage

Téléphone : 01 44 27 70 47, Télécopie : 01 44 27 72 23

Autres intervenants : J.-P. Baudry, E. Aidekon, N. Akakpo, O. Bardou, B. Guedj, T. Abdellatif, M. Thieullen,

Analyse numérique - calcul scientifique : E. Godlewski

Laboratoire Jacques-Louis Lions, site Jussieu, couloir 15-25, 3^e étage

Téléphone : 01 44 27 42 99, Télécopie : 01 44 27 72 00

Autres intervenants : M. Cerf, B. Despres, P. Frey, F. Hecht, X. Juvigny, M. Postel, F.-X. Roux

Mécanique : P. Druault

Institut Jean Le Rond d'Alembert, site Jussieu, couloir 55-65

Téléphone : 01 44 27 37 90

Autres intervenants M. Abbas, J. Waeytens

Options :

C++ : F. Hecht

Code_Saturne : R. Chakir

Excel VBA : J. Rameaux

GPU : L. Abbas-Turki

Python : N. Lantos

Responsable des stages : M. Postel

Marie.Postel@upmc.fr

Campus Jussieu, couloir 15-25, 3^e étage, 313

Téléphone : 01 44 27 54 08

Secrétariat du Master Ingénierie Mathématique : F. Hardoyal

Francelise.Hardoyal@upmc.fr

Campus Jussieu, couloir 15-25, 1^{er} étage, 107

Téléphone : 01 44 27 51 14

Responsable du Master Ingénierie mathématique : E. Godlewski

Edwige.Godlewski@upmc.fr

Campus Jussieu, couloir 15-25, 3^e étage, 311

Téléphone : 01 44 27 42 99

[‡]. Fusion des laboratoires de "Probabilités et Modèles Aléatoires" et de "Statistique Théorique et Appliquée"

Actimage Consulting SAS

Innovation Unit *

Responsable : Monsieur Nicolas VIDAL

Étudiant : Sylvain GOULET

Sujet : Analyse de données client à des fins de reporting pour le service Marketing du client

Résumé :

Actimage est une société spécialisée dans la transformation digitale. En rejoignant l'équipe Innovation unit, j'ai effectué mon stage dans l'univers de la Data analyse.

L'objectif durant ces 6 mois été de réaliser une analyse de données client à des fins de reporting pour le service Marketing du client.

L'entreprise a développé et souhaite exploiter les données du réseau social Bentley Network dans le but d'en extraire de la valeur ajoutée. Cela signifie appréhender les informations à disposition et déterminer des analyses à effectuer dans le contexte du Bentley Network en vue de le proposer au client. On y retrouve des informations sur leurs liens, leurs moyens de communiquer ou leur garage virtuel de l'application.

Ma position de stagiaire dans l'équipe Innovation était de revoir et d'étudier les besoins client pour définir de nouveaux outils efficaces de récupération des données. Puis dans un deuxième temps, de réaliser des tests de qualité pour en assurer l'intégrité et les préparer les données en vue de leurs analyses, assister aux corrections d'erreurs et aux spécifications techniques du besoin dans le reporting.

Bien que l'objectif et les motivations du projet soient clairement définis, il n'existe pas de cahier des charges explicite. La solution proposée est l'utilisation d'une plate-forme de Data Science collaborative qui a pour but d'appliquer des méthodes de data mining sur les données du Bentley Network.

Des résultats présentés dans un Dashboard ont été obtenu par le travail du data mining effectué sur les données, après analyse descriptive et prédictive. Un modèle de classification supervisé a pu être entraîné par les techniques de Machine Learning. Ces résultats présentés dans le Dashboard renvoient à une liste d'utilisateurs ayant un intérêt de ciblage marketing.

De plus, un modèle de Deep Learning a été entraîné pour déterminer la présence d'une voiture dans la partie garage virtuel de l'application. Ces résultats devraient être présentés au client.

*. Adresse de l'entreprise : 6 Rue Guy de Gouyon-du-Verger, 94110 Arcueil

ArianeGroup

Analyse mission *

Responsable : Monsieur Max CERF

Étudiant : Aymeric NAYET

Sujet : Développement d'une méthode de pénalisation adaptative pour CMA-ES et application à des problèmes de trajectoire

Résumé :

Le service Analyse Mission dans lequel j'ai évolué a pour objectif de concevoir et d'optimiser les trajectoires des lanceurs civils Ariane 5 et 6. Pour cela, un code de calcul est constamment développé dans lequel plusieurs techniques d'optimisation numérique ont été implémentées.

L'objectif de ce stage a été de développer une méthode de pénalisation adaptative pour un algorithme d'optimisation sans contrainte appelé CMA-ES. Il s'agit d'un optimiseur qui utilise des notions de stochastique et de génétique. L'intérêt principal de cet algorithme réside dans son fonctionnement global à la différence d'algorithmes plus classiques comme SQP. En réussissant à prendre en compte des contraintes d'égalités ou d'inégalités, il est alors possible d'utiliser ce type d'algorithme pour résoudre des problèmes aérospatiaux complexes. La plupart des optimisations de trajectoires effectuées dans ce service sont longues et techniques (il faut relancer plusieurs fois les optimiseurs, travailler sur les bornes ...) : un tel algorithme est en théorie capable d'atteindre des optimum sous contraintes sans nécessiter de multiples relances.

La première partie de ce stage a consisté à comprendre le fonctionnement de CMA-ES sur le plan théorique à l'aide de plusieurs publications. La méthode de pénalisation a ensuite été développée au fil des cas tests standards rencontrés. Plusieurs cas réels d'optimisation de trajectoires ont été résolus grâce à cette méthode.

*. Adresse de l'entreprise : 66 Route de Verneuil, 78130 Les Mureaux

Entreprise : Distene

Département : R&D Maillage *

Responsable : Monsieur Nathan MAMAN

Étudiant : Gilbert GEITNER

Sujet : Création de maillages structurés par la méthode d'extrusion

Résumé :

L'objectif de ce stage a été d'implémenter le prototype d'un module d'extrusion visant à s'intégrer dans la suite de composants maillages MeshGems.

Dans un premier temps, il a fallu définir le cadre d'application, les hypothèses et les spécifications de ce module. Il doit être conçu de manière à pouvoir s'intégrer et évoluer facilement au sein de l'API MeshGems. Nous avons établi un cahier des charges à partir de plusieurs demandes clients permettant de recenser l'ensemble des fonctionnalités attendues. Une maquette a été implémentée en Python permettant de valider/préciser les spécifications.

Dans un second temps, nous nous sommes inspirés de cette maquette pour créer le prototype dans le cadre de l'API MeshGems. Nous avons implémenté 5 algorithmes d'extrusions pouvant être utilisés en fonction des données disponibles de l'utilisateur, par exemple : l'extrusion le long d'une génératrice, par routine pré-programmée (isométries, révolution, torsion, épaisseur, ...), par empilement de faces successives, etc ...

Ces méthodes ont été validées sur des cas clients réels. Ensuite nous avons envisagé l'extrusion dans le sens le plus général que l'on peut accepter : l'extrusion le long d'un contour quelconque. Nous avons implémenté une maquette d'un algorithme de morphing pouvant apporter des premiers éléments de réponse.

Les résultats obtenus montrent que le prototype d'extrusion réalisé répond aux besoins énoncés au début du stage. Son implémentation est suffisamment robuste pour servir de base au futur module d'extrusion.

Les résultats sur l'algorithme de morphing implémenté ont permis de préciser le spectre d'application de cette méthode et de valider son approche dans d'autres problèmes que celui de l'extrusion.

*. Adresse de l'entreprise : 2 Rue de la Piquetterie, 91680 Bruyères-le-Châtel

EDF R&D

LHSV *

Responsable : Monsieur Minh-Hoang LE

Étudiante : Noor BEN JEBRIA

Sujet : Couplage multi-dimensionnel en hydraulique, application sur le cas test réel de la rivière Garonne

Résumé :

L'objectif du stage est de valider une méthode dite de "couplage latéral" entre les codes hydrauliques Mascaret-1D et Telemac-2D du système TELEMAR-MASCARET pour la simulation d'évènements de crue en temps réel dans un cadre opérationnel. Cette validation du couplage est réalisée sur le cas test réel de la Garonne entre Tonneins et La Réole, qui représente 50 km de linéaire de rivière.

Le couplage latéral permet de simuler les échanges entre la rivière et les plaines d'inondation qui lui sont adjacentes, lors de crues. On modélise donc l'écoulement dans le lit de la rivière par les équations monodimensionnelles de Saint-Venant et les écoulements dans les plaines d'inondation par les équations bidimensionnelles de Saint-Venant. Il est ainsi possible de coupler deux logiciels, où l'un résout les équations 1D avec la méthode des volumes finis implicites ou différences finies et l'autre, les équations 2D avec la méthode des éléments finis implicites. Le principal avantage de la résolution implicite est la stabilité du schéma pour des grands pas de temps, ce qui permet d'avoir des temps de calcul beaucoup plus courts comparés à un code explicite.

Cette stratégie de couplage latéral a été établie afin de diminuer le coût de calcul de la simulation et de préserver les avantages des modèles dans chacun de leur domaine. De plus, ce couplage est adapté pour des rivières aménagées avec des digues. Le principe de cette méthode de couplage est basé sur la résolution d'un problème de Riemann sur un petit domaine appelé *mini-2D*, localisé au niveau de l'interface de couplage par un schéma de volumes finis explicite. Pour le modèle 1D, ce coupleur calcule les termes sources de masse et de quantité de mouvement dus aux échanges entre la rivière et ses plaines d'inondation. Du côté 2D, cette stratégie de couplage permet d'imposer les bonnes conditions aux limites.

Pour valider ce couplage, la première étape repose sur la réalisation de cas tests comparés à des simulations bidimensionnelles. Ces cas tests ont été réalisés à l'aide des logiciels Telemac-2D, Mascaret produits par EDF R&D, ainsi que le coupleur OpenPALM, co-développé par le CERFACS et l'ONERA. Dans un second temps, la validation consiste en l'application de la méthode de couplage latéral au cas réel de la Garonne.

*. Adresse de l'entreprise : 6 quai Watier, 78400 Chatou

Engie S.A.

BU France Renouvelables / COMX Team / Data Science Team *

Responsable : Monsieur Emmanuel Le Borgne

Étudiant : Khalil ES-SAFI

Sujet : Analyse des données d’alarmes pour améliorer la fiabilité des éoliennes

Résumé :

Mon stage de fin d’études s’est déroulé au sein d’Engie S.A. entreprise énergétique et premier producteur d’électricité d’origine renouvelable en France.

J’ai intégré la BU France Renouvelables et rejoint l’équipe de Data Science au sein de l’équipe COMX (Construction, Opération, Maintenance, eXpertise).

Toute éolienne en fonctionnement ou non émet une masse de données en continue issues d’une centaine de capteurs différents. Ces données peuvent être quantitatives (puissance active, vitesse du rotor principale, etc.) mais aussi qualitatives il s’agit dans notre cas des alarmes. Une alarme est une information textuelle nous informant d’un point précis, par exemple une alarme nous signalera que la vitesse du vent est trop faible pour permettre le fonctionnement de l’éolienne. En moyenne chaque éolienne émet entre 400 et 500 alarmes.

L’objectif de mon stage est de trouver toute méthode permettant ; à travers ces données d’alarmes ; d’extraire des informations utiles pour améliorer la fiabilité et la production des éoliennes. J’ai commencé dans un premier temps une recherche bibliographique sur tous les articles traitant de ce sujet. J’ai étudié deux méthodes, une analyse de la séquence temporelle et une analyse probabiliste permettant de déterminer des patterns entre les différentes alarmes et une défaillance de l’éolienne. De plus, j’ai implémenté des outils de visualisation permettant de synthétiser cette masse de données graphiquement pour en extraire un maximum d’information. Ces dernières peuvent être mis à disposition des exploitants et des experts machines. Enfin ces méthodes et outils ont été implémentés dans un package dans le langage de programmation R et mis à la disposition des différentes équipes.

*. Adresse de l’entreprise : Tour T1, 1 Place Samuel de Champlain 92930 La Défense

Fotonower

Recherche et Développement *

Responsable : Monsieur Victor REUTENAUER**Étudiant : Marine COLIN****Sujet : Parallélisation des outils de clustering non supervisés et utilisation sur des données massives****Résumé :**

Mon stage a été effectué dans la start up Fotonower. C'est une entreprise qui travaille dans le domaine du machine learning, principalement de l'analyse d'image. Elle est en plein développement et ses sujets de travail sont variés. On peut y retrouver l'automobile, l'apiculture et le recyclage.

L'objectif de ce stage a été d'implémenter les kmeans sur GPU. C'est à dire de les paralléliser sur une carte graphique. Il s'agissait également de faire de l'analyse de données.

Différents modèles ont été mis en place. Ils ont été testés sur des données gaussiennes afin de pouvoir valider les algorithmes, puis sur des données simulées ayant l'architecture des photos. Ces dernières nous ont permis d'avoir une idée des gains que l'on pouvait obtenir au niveau des temps d'exécution par rapport à un simple algorithme en séquentiel. Le modèle final est assez bon puisqu'il nous permet de classer 100 000 données de dimension 1024 en 256 clusters en moins de 2s. Pour cela, on a allié l'optimisation de l'utilisation du GPU et l'algorithme de "partial distance search".

Il a ensuite fallu implémenter ce nouveau modèle dans les outils existants.

Une autre partie du stage a consisté à faire de l'analyse de données sur les photos de véhicules pour détecter les rayures sur ces derniers. Il a fallu trouver les pré-traitements adéquats sur les photos afin de réussir à détecter ces rayures.

*. Adresse de l'entreprise : 193 rue de Bercy 75012

Laboratoire de Chimie Théorique

LCT, UMR - 7616 *

Responsables : Messieurs Jean-Philip PIQUEMAL et Yvon MADAY**Étudiant : Wenchi SHI****Sujet : Mettre en place une stratégie de parallélisation en temps du code de dynamique moléculaire Tinker-HP à l'aide d'un algorithme pararéel****Résumé :**

Dans ce stage, nous nous intéressons à l'algorithme parallélisé en temps, le pararéel, pour accélérer les simulations de dynamique moléculaire. À partir de Tinker, un logiciel open source de dynamique moléculaire, un de mes tuteurs de stage (Jean-Philip Piquemal) a dirigé le développement de Tinker-HP, une version massivement parallèle de Tinker. Mon second tuteur de stage (Yvon Maday) a proposé l'algorithme pararéel avec ses collaborateurs. Mon travail a été de combiner ces deux travaux, c'est-à-dire d'implémenter le pararéel dans Tinker-HP. Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous avons effectué plusieurs tests simples sur cet algorithme, en particulier sur des systèmes à ressort, dont les forces sont similaires à certaines interactions simples de la dynamique moléculaire. Ensuite, après nous être intéressés séparément au logiciel et au pararéel, nous avons implémenté l'algorithme dans Tinker-HP en utilisant la bibliothèque MPI. Nous avons alors proposé plusieurs méthodes d'optimisation et nous avons calculé le temps théorique nécessaire pour exécuter ce programme dans chaque situation. Ces études nous ont permis de confirmer que, lors de l'utilisation du pararéel, la convergence était maintenue et la vitesse était améliorée par rapport au Tinker-HP "standard".

Mots-clés : Dynamique moléculaire, Tinker-HP, Pararéel, Paralléliser en temps

*. Adresse de l'entreprise : Campus Jussieu 12-13, 4ème étage

L'Oréal Recherche & Innovation

DT / MTI / Intelligence Artificielle *

Responsables : Messieurs John CHARBIT et Samir SALAH

Étudiante : Laura MISRACHI

Sujet : Réseaux de neurones profonds pour l'automatisation de l'évaluation de produits cosmétiques à partir de comparaisons par paires d'images

Résumé :

Mon stage de fin d'études dans l'équipe Intelligence Artificielle de l'Oréal Recherche & Innovation a porté sur l'automatisation des évaluations de produits cosmétiques, par réseaux de neurones profonds appliqués à des images.

Lorsqu'un nouveau produit est développé et formulé, les équipes d'évaluation souhaitent typiquement savoir si le produit apporte un effet significatif vis-à-vis d'un non traitement et s'il se classe bien vis-à-vis des produits déjà existants. L'ultime but d'une telle évaluation réside dans l'établissement d'un classement des produits au regard d'un attribut spécifique. Mon stage a porté plus particulièrement sur l'étude de deux types de produits et de leurs attributs associés : la charge pour le mascara, et le pouvoir masquant d'une crème (pores).

L'obtention d'un classement absolu de produits est bien plus complexe à obtenir d'un humain que son avis sur le positionnement relatif des produits. Partant de ce constat, un protocole d'évaluation par paires d'images a été mis en place par les équipes d'évaluation et du calcul scientifique internes de l'Oréal. Des experts ont été ainsi mandatés pour labelliser des paires d'images en indiquant laquelle des deux rendait mieux au regard d'un attribut que l'on souhaitait qualifier. Mon travail a consisté à mettre en place un réseau de neurones pour approximer cette fonction de préférence entre deux objets, dans le cadre d'une classification binaire supervisée.

J'ai initié mon travail par une recherche bibliographique sur la thématique du *Preference Learning*, avec applications concrètes à la vision par ordinateur. Deux approches d'apprentissage ont été mises en place : la première visait à apprendre une fonction de préférence entre deux objets, tandis que la seconde visait à simultanément apprendre une fonction de préférence et de classement des objets. La seconde approche offre un avantage considérable, puisqu'à l'inférence, elle impose d'évaluer le réseau de neurones sur les images seules, et non les paires d'images comme c'est le cas pour l'approche avec fonction de préférence seule (complexité en n au lieu de n^2). Différentes investigations sur les paramètres de l'apprentissage (paramètres d'optimisation, architectures de réseau convolutifs, augmentation de données) ont été menées afin de déterminer une stratégie d'apprentissage optimale. Les résultats obtenus sont plutôt encourageant, avec un taux de bonne classification des paires d'images de l'ordre de 90% et un ROC AUC pour la classification binaire de l'ordre de 96.5%. Toutes les approches ont été implémentées sous Python, avec une utilisation extensive de la librairie *Keras* sous *TensorFlow*.

A des fins démonstratives, un service web (développé sous Flask) a été mis en place afin de permettre une visualisation des résultats de l'algorithme et de simuler une potentielle expérience utilisateur.

Cette méthodologie d'évaluation de produits cosmétiques, qui offre des résultats assez satisfaisant est potentiellement applicable à de nombreux type de produits.

*. Adresse de l'entreprise : 9 rue Pierre Dreyfus, 93400 Clichy, France

Orange Labs

OLNC/OLN/RNM/WTE/MADE *

Responsable : Monsieur Mohamed Kadhem KARRAY**Étudiante : Mengting XIA****Sujet : Analyse de données client à des fins de reporting pour le service Marketing du client****Résumé :**

Le travail a porté sur l'amélioration d'un modèle dédié à l'évaluation de la qualité de service des réseaux cellulaires dans le sens montant. Basé sur le trafic moyen de la station de base, ce modèle calcule analytiquement la charge, le trafic critique, le nombre d'utilisateurs et le débit de l'utilisateur pour chaque station de base.

Par rapport au modèle initial, le nouveau modèle prend en compte le gain de scheduling, le canal MIMO (Multiple-input and multiple-output) et la marge de handover, qui améliore le modèle du sens montant et le rend similaire au modèle du sens descendant.

Nous apportons d'autres modifications afin de mieux faire correspondre ce modèle aux mesures réelles. Ces dernières prennent en compte la variabilité de la puissance dans différentes stations de base et également le calcul de la distribution du débit entre les diverses localisations des utilisateurs. Afin de réduire l'effet de bord dans le sens montant, les localisations des stations de base sont modélisées sur un tore. Enfin, en comparant les résultats analytiques du modèle amélioré avec les données 4G collectées par Orange, le nouveau modèle s'est avéré être cohérent avec les mesures réelles. Néanmoins, il reste un certain écart entre l'analyse des résultats et les mesures du débit de l'utilisateur par un outil appelé Osiris. Cet écart est dû au comportement de TCP pour les appels avec de petits volumes de données.

Ma contribution a été de construire un modèle utilisable par les opérateurs pour évaluer la performance de leurs réseaux et pour aider à la prise de décision stratégique concernant le dimensionnement du réseau.

*. Adresse de l'entreprise : 44 avenue de la République, 92320 Châtillon

The Omega Data Science and Financial Services

Département Finance de Marché *

Responsable : Monsieur Sylvain KABORE

Étudiant : Mohamed SAGHIRI

Sujet : Assistant IT Quant

Résumé :

Ce travail se situe entre les mathématiques financières et l'informatique. Le déroulement de son contenu commence par une motivation à découvrir le domaine de la finance de marché et les différentes méthodes mathématiques appliquées sur ce domaine, ainsi que les compétences informatiques qu'il exige.

Le travail est composé de deux parties :

La première partie constitue une étude analytique et technique afin d'améliorer certaines stratégies de trading utilisés au sein de la société THE OMEGA DATA SCIENCE AND FINANCIAL SERVICES.

La deuxième partie est effectuée au sein de la banque SFIL, et a consisté à étudier et implémenter un projet de risque de marché qui vise à contrôler l'écoulement et le stress du collatéral contre les différents scénarios du stress.

L'environnement du travail était très technique, plusieurs outils et progiciels ont été utilisés, ainsi qu'un vrai travail d'équipe qui a rendu l'échange et la prise de compétence plus simple et plus rapide.

*. Adresse de l'entreprise : 100 Avenue Charles DE GAULLE 92200 Neuilly-Sur-Seine

Les étudiants de l'année 2017-2018

Nom	Prénom	Entreprise	Parcours	Page
BEN JEBRIA	Noor	EDF R&D	m	6
COLIN	Marine	Fotonower	ps	8
ES SAFI	Khalil	Engie	ps	7
GEITNER	Gilbert	Distene	m	5
GOULET	Sylvain	Actimage	m	3
MISRACHI	Laura	L'Oreal	ps	10
NAYET	Aymeric	Ariane Group	m	4
SAGHIRI	Mohamed	The Omega Data Sciences	ps	12
SHI	Wenchi	Laboratoire de Chimie Théorique	ps	9
XIA	Mengting	Orange Labs	ps	11

Les résumés sont classés dans la brochure par ordre alphabétique de l'entreprise.

Sigles des parcours :

MPE ps : Mathématiques Pour l'Entreprise - analyse numérique, calcul scientifique et probabilités, statistiques

MPE m : Mathématiques Pour l'Entreprise - analyse numérique, calcul scientifique et mécanique