

Guide des stages

Master Mathématiques - Vision - Apprentissage

Règlement du master concernant le stage et sa validation

Choix du stage - Le candidat choisit librement un stage proposé par l'un des enseignants du master, ou un stage proposé dans le cadre du forum des stages du master, ou un stage d'origine différente ayant reçu l'agrément d'un enseignant du master. Le stage doit être effectué après l'inscription au master. Il doit présenter un enjeu de recherche scientifique réel et le développement applicatif d'un des thèmes développés dans le master.

Démarches administratives - Avant le début du stage, chaque étudiant doit remplir une fiche de stage (disponible sous forme électronique) et la faire viser par un tuteur de son choix (à choisir parmi les enseignants du master). Cette fiche doit ensuite être retournée au secrétariat du master où elle sera signée par un responsable du master. Une convention de stage doit ensuite être établie (et ce, avant le début du stage) par l'établissement où l'étudiant a fait son inscription administrative au master. Attention, un certain délai est nécessaire pour l'établissement de la convention de stage.

Durée du stage - La durée est de quatre mois minimum, à compter du 1er avril. Sauf dérogation exceptionnelle (pour les élèves de l'École Centrale Paris par exemple, contraints à un stage de 6 mois), le rapport de stage et l'évaluation détaillée de l'encadrant doivent être remis au secrétariat du master avant le 15 septembre.

Rapport - Chaque étudiant doit remettre au secrétariat du master un rapport écrit sur son stage, le plus complet et le plus illustré possible, avant le 15 septembre (date de réception par le secrétariat). Cette date est impérative. Ce rapport sera mis à la disposition du jury de master, et seuls les membres du jury y auront accès, le rapport ne sera pas diffusé en dehors de ce cadre. Dans certains cas exceptionnels et motivés par le responsable du stage, le rapport de stage pourra faire l'objet d'un accord de non-divulgaration (NDA) avec les responsables de la formation. Dans tous les cas, le rapport de stage devra être complet et devra rendre compte de manière détaillée des travaux de recherche. Sans donner de consigne stricte sur la longueur du rapport, le jury s'attend à des rapports de 30-40 pages environ. Un rapport de 10-15 pages n'est absolument pas suffisant.

Soutenance - La présentation orale du travail de stage est fortement conseillée. Cette soutenance peut avoir lieu n'importe où avant le 15 septembre (sauf dérogation) et doit si possible inclure un enseignant du master dans le jury.

Note - La note sur 20 doit être proposée par le responsable du stage, en suivant la grille de la fiche de stage. Une lettre indiquant le travail de recherche effectué, les résultats obtenus, et évaluant la performance du candidat peut être jointe afin de faciliter l'évaluation du stage par le jury.

Prise en compte de la note - Le jury du master se réserve le droit de modifier la note de stage pour la mettre en harmonie avec les autres notes. Une note de stage supérieure à 10/20 est impérative pour obtenir le master. La note de stage est prise en compte pour l'octroi d'une mention.

Objectifs du stage

Les stages du master MVA ont pour objectif pédagogique et scientifique principal de donner aux étudiants du master l'occasion de démontrer leur maîtrise des concepts enseignés dans le master, leur capacité à les mettre en pratique, et d'être confrontés aux problématiques de l'apprentissage statistique, du traitement d'image, de la vision par ordinateur et plus généralement des data sciences, soit dans un environnement de recherche académique, soit dans un environnement de recherche et développement dans l'industrie.

Sur le plan professionnel, les stages ont également comme objectif de permettre aux étudiants d'une part, et aux entreprises et laboratoires d'autre part, d'évaluer les possibilités de travailler ensemble à plus long terme, soit par une embauche de l'étudiant dans l'entreprise, soit par le recrutement en thèse de l'étudiant au sein du laboratoire.

Les compétences attendues et évaluées des étudiants sont celles de

- Formaliser la problématique à aborder,
- Identifier la littérature et les techniques des domaines du master MVA qui sont pertinentes,
- Déterminer sur quels outils, bibliothèques de code et méthodologies existantes s'appuyer,
- Elaborer un ou des modèles, formulations mathématiques, algorithmes, méthodes d'analyse,
- Mettre en oeuvre et mener à bien les analyses mathématiques nécessaires et implémenter les modèles, méthodes et algorithmes précités,
- Conduire des tests et des expériences numériques permettant de qualifier les méthodes proposées, de caractériser leur qualités et leur défauts, et d'en estimer les niveaux de performance, entre autres par rapport aux méthodes de base ou de référence.
- Rédiger un rapport clair et précis sur les recherches menées.

Missions du stagiaire

Les projets appliqués en vision par ordinateur, apprentissage et en data sciences nécessitent typiquement de la part de l'entreprise ou du laboratoire:

- *en amont*: un travail important de collecte de données (notamment en utilisant des outils permettant de faire des requêtes dans des bases de données), de sélection des données pertinentes, de filtrage, ou encore de "nettoyage" des données afin d'identifier les données manquantes, celles qui sont fiables, corrompues, etc,
- *en aval*: un travail de mise en production des algorithmes et d'interfaçage avec d'autres programmes ou le web, qui implique des compétences en techniques de développement logiciel plutôt que des compétences dans les domaines du master.

Un certain nombre de ces tâches ne sont pas complètement dissociables du travail du spécialiste de vision et d'apprentissage, et elles sont mêmes dans certains cas spécifiques directement liées au problème que l'on souhaite résoudre, lorsqu'il s'agit par exemple de filtrer automatiquement des données, ou de concevoir des systèmes qui sont robustes aux données aberrantes, ou encore lorsque le traitement des données doit être distribué.

Néanmoins en dehors de ces cas particuliers, les tâches amont et aval ne seront pas considérées dans l'évaluation du stage et ne doivent donc pas faire partie du travail d'un stagiaire MVA attendu par l'entreprise ou le laboratoire. En général, il conviendra donc qu'un travail de saisie, ou un travail manuel d'annotation ou de "prise en main" des données ait été réalisé par l'entreprise ou le laboratoire avant le stage.

Par ailleurs, dans un certain nombre de cas, la problématique à aborder nécessite en premier lieu l'utilisation de techniques de bases comme des classifieurs binaires simples (SVM, arbres de décision) ou des régressions linéaires qui sont implémentés dans nombre de bibliothèques de code et que les étudiants du master connaissent déjà ou pourraient utiliser sans avoir suivi la formation du master MVA. Un stage ne saurait donc consister en l'application directe d'outils simples existants dans une bibliothèque de code

comme la librairie python scikit-learn, ou encore d'appliquer des filtres ou détecteurs et autres logiciels "clés-en-main".

Nous encourageons donc les étudiants à discuter précisément la ou les problématiques et les objectifs du stage avec leur(s) potentiel(s) encadrant(s) et à s'assurer que les données qui feront l'objet du travail de stage sont bien disponibles dès le début du stage.

Nous encourageons de même les partenaires académiques et industriels du master à bien définir l'objectif des stages qu'ils proposent, et à effectuer certains traitements informatiques préliminaires dans d'autres cadres (éventuellement d'autres stages) que ceux du stage du MVA.

Le tuteur et le compte-rendu d'avancement à mi-parcours

Chaque étudiant doit trouver un tuteur parmi les enseignants et chercheurs impliqués dans le master, qui sera responsable du suivi du stage. Le tuteur n'est en aucun cas amené à assurer une tâche d'encadrement du stagiaire ou à participer directement au projet. Le stagiaire est tenu d'informer son tuteur par courriel du bon déroulement du stage. En particulier, il est demandé au stagiaire d'envoyer au tuteur avant la date du 15 juin un courriel rendant compte de l'état d'avancement du stage, des éventuelles difficultés rencontrées, des objectifs et du plan du reste du stage tels qu'établis de concert avec l'encadrant début juin. Le stagiaire devra communiquer son rapport de stage à son tuteur pour approbation, avant de pouvoir le soumettre pour évaluation au jury du MVA.

Le rapport et la soutenance

Le stage du master est l'objet d'un rapport, et dans la mesure du possible d'une soutenance orale. Le travail de l'étudiant est évalué par les encadrants du stagiaire d'une part et par le jury du MVA d'autre part et détermine une note qui compte pour un tiers de la note finale du master. Le jury du master s'attache particulièrement à la qualité scientifique du projet au regard des éléments théoriques et techniques enseignés dans le master. Si les tâches ou les objectifs du stage sont jugés trop élémentaires ou trop faiblement en lien avec la formation du MVA, le stage aura une note faible indépendamment de l'investissement et de l'application du stagiaire dans les missions qui lui ont été confiées. De plus, une éventuelle clause de confidentialité quant à la diffusion du rapport ne doit en aucun cas justifier un rapport superficiel ou incomplet.

La soutenance de stage n'est pas obligatoire, mais vivement souhaitée, et doit compter au moins un évaluateur n'ayant pas participé au projet. Le tuteur peut être évaluateur pour la soutenance, qui pourra avoir lieu, le cas échéant, soit dans son laboratoire, soit sur les lieux du stage.

Le rapport présentera bien entendu la problématique, la démarche, les concepts, outils et méthodes clés, en prenant soin des les positionner au sein de la littérature. Le rapport doit présenter clairement et de façon suffisamment détaillée la ou les contributions du stage, le travail d'implémentation, et les outils informatiques utilisés, et pas seulement des illustrations des résultats obtenus. La constitution d'une liste solide de références bibliographiques et l'utilisation appropriée de références aux éléments de cette bibliographie sont considérés comme essentiels. La liste de références bibliographiques doit adopter un style homogène et les ouvrages doivent être référencés avec mention de l'auteur, du titre, du journal ou de la conférence ou de la publication, avec les numéros de volume et de pages, ainsi que de l'année de parution. Pour les livres, il faut indiquer la maison d'édition (publisher).