

## ANNEXE 2

# ACTIVITÉS SPÉCIFIQUES DU DIPLÔME DE L'ENS DE LYON

## DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

L'obtention du diplôme de l'ENS de Lyon nécessite la validation chaque année d'un plan d'études. En complément des exigences des plans annuels d'études, chaque étudiant devra valider durant sa scolarité à l'ENS de Lyon des activités complémentaires correspondant au minimum à 30 Crédits (crédits École ou ECTS) ; 15 de ces 30 Crédits devront obligatoirement être validés à la fin de la première année d'inscription au diplôme.

Chaque année, une fiche d'inscription pédagogique sera remplie par l'étudiant en lien avec son tuteur. Une activité validée par une note requiert une moyenne minimale de 10/20.

### **Programme de la 1<sup>ère</sup> année.**

Les activités suivantes sont obligatoires en première année de diplôme.

#### *Compétences numériques.*

**Rédaction en LaTeX de documents et de supports de présentation orale (MATD3301)**  
3 Crédits.

MCC : Contrôle continu 100%. Évaluation du rapport de stage de L3 et des supports de présentation orale. Pas de seconde session.

#### *Pluridisciplinarité.*

Au moins 4 Crédits.

Validation d'un cours pour non spécialiste (4 Crédits) ou, sous réserve que le ou les enseignants aient donné l'autorisation de suivre leur cours, d'un ou plusieurs cours proposés par un autre département. Ce ou ces cours ne doivent pas être déjà pris en compte pour la validation de la formation constitutive de la première année (L3 ou « prémaster »).

MCC : selon les modalités de la formation à laquelle le cours est rattaché.

**Les cours du centre de langues ne sont pas validables à ce titre.**

#### *Formation par la recherche*

**Cours de « prémaster ».**  
3 Crédits.

Les cours de prémaster constituent une consolidation des acquis de base en mathématiques, en vue de suivre le M1 de mathématiques avancées. Chaque cours consiste en 6 séances de 2h, et autant de séances de TD. Les thèmes changent chaque année et proposent une introduction à des aspects relativement spécialisés des mathématiques.

MCC : session 1 : examen terminal écrit 100% ; session 2 : oral 100%.



### **Groupes de lecture de « prémaster » (MATD3202)**

3 Crédits.

Les groupes de lecture consistent en une douzaine de séances autour d'un thème proposé par des enseignants ou des chercheurs, au cours desquels les étudiants, rassemblés par groupes de six environ, seront amenés à faire deux exposés chacun sur un article de recherche ou un chapitre d'ouvrage.

MCC : contrôle continu 100%. Pas de seconde session.

### **Rattrapage de la 1<sup>ère</sup> année pour les étudiants admis directement en 2<sup>ème</sup> année.**

Les étudiants admis directement en deuxième année de diplôme ont un an pour rattraper le programme de première année. Les activités suivantes sont obligatoires, et le total des Crédits obtenus doit être au moins égal à 15.

#### ***Compétences numériques.***

#### **Rédaction en LaTeX de documents et de supports de présentation orale (MATD3301)**

3 Crédits.

MCC : Contrôle continu 100% Evaluation du rapport de stage de M1 et des supports de présentation orale. Pas de seconde session.

#### ***Pluridisciplinarité.***

Au moins 4 Crédits.

Validation d'un cours pour non spécialiste (4 Crédits) ou, sous réserve que le ou les enseignants aient donné l'autorisation de suivre leur cours, d'un ou plusieurs cours proposés par un autre département. Ce ou ces cours ne doivent pas être déjà pris en compte pour la validation de la formation constitutive de la deuxième année.

MCC : selon les modalités de la formation à laquelle le cours est rattaché.

**Les cours du centre de langues ne sont pas validables à ce titre.**

#### ***Formation par la recherche***

Au moins 6 Crédits.

Cours de prémaster (3 Crédits) ou groupe de lecture (3 Crédits) ou week-end de Goutelas (2 Crédits) ou séminaire ou prolongation du stage de M1 (nombre de Crédits dépendant de la durée du stage).

MCC : identiques à celles des activités correspondantes décrites ci-dessus et ci-dessous.



## Liste d'activités proposées tout au long de la scolarité.

### Théminaire (MATD9301)

3 Crédits

Ce séminaire de recherche mène les normaliens directement au cœur de la recherche moderne en mathématiques dans toute sa diversité, à travers un exposé généraliste d'une demi-heure suivi d'une séance de questions et d'un thé en compagnie de l'orateur. Une ouverture thématique est souvent représentée (exposés d'autres disciplines, histoire des mathématiques, etc).

MCC : contrôle continu 100% ; pas de seconde session.

### Week-end de Goutelas (MATD9101)

2 Crédits. **Non cumulable.**

Chaque année, le département de mathématiques et l'UMPA invitent un chercheur ou une chercheuse de renom pour un week-end de mathématiques au château de Goutelas, qui est l'occasion pour les étudiants de découvrir un domaine de recherche à travers une personnalité et un parcours original.

MCC : contrôle continu 100% ; pas de seconde session.

### Participation au « *Journal mathématique des élèves* » (MATD9300)

2 ou 3 crédits. **Non cumulable.**

Un ensemble constitué d'une contribution au « Journal mathématique des élèves » et d'une relecture pour ce journal peut donner lieu à l'attribution de 2 crédits Ecole (sur validation du directeur de département).

Le rédacteur en chef du Journal mathématique des élèves pendant une année académique peut se voir attribuer 3 crédits Ecole, sur validation du directeur de département s'appuyant sur l'activité et la qualité du journal au cours de l'année.

### IA pour les sciences (MATD9103)

5 Crédits. **Non cumulable.**

L'objectif de ce cours est de présenter diverses méthodes fondamentales en IA ("random forests", SVM, réseaux de neurones, "generative adversarial networks", "physics informed neural networks",...), discuter quelques applications et s'initier à leur utilisation en séances de TP. Il se compose de 6 séances de cours de 2h et de 6 séances de TP de 2h.

MCC : contrôle continu 100%, pas de seconde session.

### Prouver des théorèmes avec un ordinateur : une introduction à LEAN (MATD9104)

3 Crédits. **Non cumulable**

Ce cours se compose de 6 séances de 2h. L'objectif est d'apprendre comment expliquer des mathématiques à un ordinateur de façon qu'il puisse en vérifier la cohérence et la correction. Nous utiliserons l'assistant de preuves interactif Lean4, et nous apprendrons à formaliser des énoncés et des preuves de résultats mathématiques. Le cours se fera principalement sous forme d'exercices pratiques et d'un projet.

MCC: 100% contrôle continu, pas de seconde session.

### **Séminaire étudiant (MATD9100)**

3 Crédits. **Non cumulable.**

Il s'agit d'un cours introductif organisé par et à destination des étudiants de deuxième année au moins. Il se compose de 12 séances de 2h dont 3 séances de TD, permettant de se familiariser à un sujet avancé, son langage et ses principales idées.

Le projet de séminaire (description et bibliographie) est construit par les étudiants, qui doivent obtenir l'accord d'un enseignant-chercheur ou d'un chercheur, membre permanent d'un département ou d'un laboratoire de l'ENS de Lyon, pour le superviser, et la validation du directeur de département.

MCC : contrôle continu 100% ; pas de seconde session.

### **Concours SMF Junior (MATD9311)**

3 Crédits. **Non cumulable.**

Le concours SMF Junior est un concours de mathématiques organisé par la société mathématique de France, qui vise à promouvoir la recherche en mathématique auprès des étudiants en licence ou en master. Format : les candidats inscrits, par équipe de 1, 2 ou 3 personnes recevront un ensemble de dix problèmes et devront répondre au plus grand nombre possible de questions en 10 jours.

MCC : la validation de cette activité est conditionnée à l'obtention d'un des prix attribués par le jury de la SMF.

### **Enseignements du département.**

Nombre de Crédits du cours.

Sous réserve que l'enseignant ait donné l'autorisation de suivre son cours, les enseignements du département peuvent figurer parmi les activités complémentaires du diplôme, si celles-ci ont été validées en sus des enseignements permettant l'obtention du diplôme universitaire figurant sur le plan d'études.

MCC : selon les modalités de la formation à laquelle le cours est rattaché.

### **Enseignements d'autres départements.**

Nombre de Crédits du cours.

Sous réserve que l'enseignant ait donné l'autorisation de suivre son cours, les enseignements d'autres départements peuvent figurer parmi les activités complémentaires du diplôme, si celles-ci ont été validées en sus des enseignements permettant l'obtention du diplôme universitaire figurant sur le plan d'études.

Les cours du Centre de Langues de l'ENS de Lyon peuvent être validés à ce titre.

MCC : selon les modalités de la formation à laquelle le cours est rattaché.

**Toute activité spécifique du diplôme de l'ENS de Lyon, commune à tous les départements.**



## ANNEXE 5

### ANNÉE « PROJET LONG DE RECHERCHE »

#### DESCRIPTION

Le projet long de recherche est une formation constitutive d'une année du diplôme de l'ENS de Lyon. Il prend le plus souvent place en quatrième année du diplôme, mais peut parfois intervenir en troisième année.

Le projet long de recherche constitue une formation approfondie à la recherche. Il se compose de plusieurs expériences longues pouvant revêtir la forme de stages ou de séjours de recherche, ainsi que d'un volume minimal de 200h de formation, dont 50h au moins en présentiel.

#### Expériences de recherche

Le projet long de recherche comporte au moins deux stages ou séjours de recherche, qui, en conformité avec la loi, doivent être effectués dans deux organismes différents et deux laboratoires de recherche ou environnements de recherche différents<sup>1</sup>. L'ensemble des stages est d'une durée totale d'au moins 8 mois, parmi lesquels au moins 5 sont effectués hors du site Lyon-Saint-Etienne. La mobilité internationale est fortement encouragée.

Les stages ou séjours de recherche font l'objet d'une restitution et d'une évaluation par le département d'appartenance du normalien.

#### Formation associée

L'ENS de Lyon organise chaque année un cycle de formation de 50h en présence des étudiants au mois de septembre. Cette formation est l'occasion d'aborder des thèmes peu présents dans les formations disciplinaires, en lien avec l'exercice des métiers de la recherche ou permettant de porter un regard réflexif sur ces derniers. Ce cycle se compose d'un cours long de 25h et de plusieurs interventions plus courtes. L'inscription à une partie du cycle impose, au minimum, l'inscription au cours long de 25h.

Le normalien peut également opter pour le suivi d'une formation extérieure pour tout ou partie des 50h en présentiel. Sont alors validables dans une telle formation :

- les cours de niveau master suivis dans l'un des organismes de tutelle du laboratoire d'accueil, si ce dernier se situe hors du site de Lyon-Saint-Etienne.
- les séminaires de recherche suivis au sein du laboratoire d'accueil.
- les écoles « d'été » suivies entre juillet de l'année précédant le projet long de recherche et avril de l'année du projet long de recherche.

---

<sup>1</sup> Par exemple, il est exclu d'effectuer deux stages pour lesquels l'organisme d'accueil est le CNRS, même si les deux stages se déroulent dans deux laboratoires différents.

Les 150h restantes sont constituées d'échanges réguliers avec le tuteur et/ou le responsable PLR du département, ainsi que de diverses activités relevant de la formation, effectuées pendant la durée des stages ou séjours de recherche. Ces activités donnent lieu à des productions qui sont décrites ci-après et servent de base à l'évaluation.

### **Convention de stage**

Les conventions de stage établies au titre de l'année « projet long de recherche » décrivent le cursus de 50h qui sera suivi. Dans le cas où le normalien souhaite utiliser la modalité « formation extérieure », un contrat pédagogique est annexé à la convention de stage, décrivant les enseignements suivis au sein de l'organisme d'accueil. L'organisme d'accueil s'engage à contrôler l'assiduité de l'étudiant et à délivrer une attestation.

Aucune convention n'est établie, et donc aucun départ en stage ne peut avoir lieu sans description du cursus de 50h suivi. La convention de stage est éditée pour signature une fois que l'inscription administrative est finalisée (frais d'inscription payés).

Le constat du suivi des 50h de formation en présentiel conditionne la validation de l'année.

### **Séjour de recherche**

Dans le cadre d'un séjour de recherche ne revêtant pas la forme d'un stage (par exemple, séjour dans un fonds documentaire), si le normalien souhaite utiliser la modalité « formation extérieure », il conclut un contrat pédagogique avec l'ENS de Lyon dans lequel il décrit la liste des 50h qu'il a l'intention de suivre.

### **SUIVI ET EVALUATION DE L'ANNEE « PROJET LONG DE RECHERCHE »**

La validation de l'année PLR suppose la validation des deux éléments qui la constituent, à savoir la formation de 50h en présentiel, et les stages ou séjours de recherche ainsi que les 150h de formation restantes.

#### **Validation de la formation de 50h en présentiel**

Cette formation est validée sur la base du constat de l'assiduité.

Dans le cas de formations extérieures, l'organisme responsable de la formation suivie (ou, en cas de séjour de recherche, la personne responsable de l'activité suivie) doit délivrer un certificat d'assiduité au normalien concerné.

#### **Evaluation des 150h restantes et des stages ou séjours de recherche**

L'évaluation des stages de PLR au département de mathématiques repose sur le rendu de rapports pour chacun des stages effectués, ainsi qu'un retour sur le déroulement des stages fourni par les encadrants. L'étudiant s'engage à transmettre à l'encadrant de chacun de ses stages le document d'évaluation qui lui sera fourni.

Les rapports de l'étudiant sont évalués par le responsable PLR, assisté éventuellement d'un membre de l'équipe pédagogique, qui rend un avis, favorable ou défavorable, au vu de ce rapport et du retour des encadrants.

La validation de la partie stages de recherche de l'année PLR est subordonnée à l'obtention d'une évaluation favorable à chacun des stages.

## ANNEXE 5 bis

### ANNÉE « PROJET GRANDS CORPS »

#### DESCRIPTION

L'année « Projet Grands corps » est une formation constitutive d'une année du diplôme de l'ENS de Lyon. Il prend place en quatrième année du diplôme.

Le « Projet Grands corps » est l'aboutissement d'un parcours de préparation aux concours des Grands corps techniques de l'Etat (Armement, INSEE, Mines, Ponts), parcours généralement commencé au cours de la deuxième année de scolarité et construit en lien avec le chargé de mission « Grands corps ».

Le nombre de place à ces concours étant très limité, l'accès à cette année de formation fait l'objet d'un *numerus clausus* : au plus dix normaliens par an peuvent s'inscrire dans ce cadre. Une commission présidée par le vice-président Etudes et constituée des chargés de mission « Formation et carrières en LSH », « Formation et carrières en SEE » et « Grands corps » examine en juin de chaque année universitaire les candidatures présentées sous couvert des directeurs de département.

L'année « Projet Grands corps » combine deux expériences professionnelles.

- La première permet à l'étudiant de s'engager dans une expérience de longue durée l'amenant à se confronter aux problématiques gérées par le corps visé, et peut se dérouler soit dans une administration publique, soit dans une entreprise. Cette expérience prend naturellement place au premier semestre de l'année « Projet Grands corps », pour permettre à l'étudiant d'en mûrir les leçons dans le cadre de la préparation finale de sa candidature ;
- La seconde, en lien avec l'identité de l'ENS de Lyon, est un stage de recherche dans la discipline de spécialité de l'étudiant ; ce stage peut prendre place dans un laboratoire académique, dans un service ayant une mission de recherche d'un organisme public, ou dans un laboratoire de R&D du secteur privé.

Chaque stage est d'une durée minimale de 4 mois, sans qu'un des deux puisse excéder 6 mois. Au moins cinq mois sont effectués hors du site Lyon-St-Etienne. Enfin, les deux stages doivent s'effectuer dans des organismes d'accueil distincts.

#### FORMATION ASSOCIEE

Ces expériences professionnalisantes sont complétées par une formation d'au moins 50h en présentiel. Cette formation est construite par le normalien, en cohérence avec sa démarche de préparation individuelle aux concours des Grands corps techniques d'Etat. Elle s'appuie sur des enseignements extérieurs au site de Lyon-St-Etienne et fait l'objet d'un échange avec le chargé de mission « Grands corps ».

Les 150h de formation restantes sont constituées d'échanges réguliers avec le tuteur et le chargé de mission « Grands corps » ainsi, lors du stage de recherche, qu'avec le responsable PLR du

département concerné, ainsi que diverses activités relevant de la formation, effectuées pendant la durée des stages et décrites dans la suite.

L'étudiant doit produire à l'issue de ce cursus des attestations d'assiduité. Aucune convention n'est établie, et donc aucun départ en stage ne peut avoir lieu sans description du cursus de 50h suivi.

**Le constat du suivi des 50h de formation en présentiel conditionne la validation de l'année.**

## **SUIVI ET EVALUATION DE L'ANNEE « PROJET GRANDS CORPS »**

La validation de l'année PGC suppose la validation des divers éléments qui la constituent, à savoir la formation de 50h en présentiel, chacun des deux stages ainsi que les 150h de formation restantes.

### **Validation de la formation de 50h en présentiel**

Cette formation est validée sur la base du constat de l'assiduité. L'organisme responsable de la formation suivie doit délivrer un certificat d'assiduité au normalien concerné.

### **Evaluation du stage en administration ou en entreprise**

Le stage effectué en administration ou en entreprise fait l'objet d'un rapport présentant les activités et missions effectuées, tout en développant une réflexion sur l'apport du stage en lien avec les missions exercées au sein du grand corps technique concerné. Ce rapport est complété par une soutenance orale. Les deux éléments sont évalués conjointement par le chargé de mission « Grands corps » et le chargé de mission « Formation et carrières » du secteur concerné, ainsi que le directeur du département d'appartenance.

### **Evaluation du stage de recherche**

Les modalités d'évaluation du stage de recherche de l'année « Projet Grands corps » au sein du département de mathématiques sont les mêmes que les modalités d'évaluation des stages de recherche de l'année « Projet long de recherche ». On renvoie à l'annexe 5 pour la description de ces dernières.