

## Faculté de sciences



### MAPA3DA Diplôme d'études approfondies en mathématique



#### Gestion du programme

MAPA Institut de mathématique pure et appliquée

**Responsable académique :** Enrico Vitale

**Contact :** Martine Everard

Tél. 010478696

everard@math.ucl.ac.be

La coordination interuniversitaire du programme du DEA est assurée par un Bureau, constitué d'un représentant de chaque institution.

A l'UCL, le DEA est géré par l'Institut de mathématique pure et appliquée.

#### Objectif de la formation

En 2005-2006, tous les étudiants admis au doctorat seront inscrits au DEA correspondant. Ils seront répartis ultérieurement dans les formations doctorales thématiques. Les activités réalisées dans le cadre de leur DEA en 2005-2006 seront validées dans le cadre de la formation doctorale à laquelle ils seront inscrits ultérieurement.

Le programme de DEA en mathématique pure et appliquée vise à fournir une initiation à la recherche en mathématique par la rédaction d'un mémoire, par l'insertion dans des séminaires de recherche et par l'acquisition de connaissances dans des domaines avancés des mathématiques.

La participation aux séminaires développe la pratique de la communication scientifique tandis que les cours proposent une ouverture vers d'autres domaines de recherche.

#### Conditions d'admission

Les études de DEA sont accessibles aux licenciés en sciences mathématiques, aux ingénieurs civils en mathématiques appliquées, aux porteurs de diplômes étrangers reconnus équivalents et aux porteurs d'autres diplômes moyennant accord de l'Institut de mathématique pure et appliquée, sur avis motivé du bureau de gestion du DEA.

#### Demande d'admission

Les étudiants étrangers et les porteurs d'autres diplômes doivent transmettre avec leur demande d'inscription un dossier complet sur leur formation antérieure.

Pour que la demande soit acceptée, il est essentiel que l'étudiant ait obtenu l'accord de principe d'une personne qui accepte de diriger sa recherche.

#### Structure générale du programme

Le programme de chaque étudiant doit être constitué d'au moins trois cours choisis parmi les cours de DEA et d'un séminaire. Le bureau de gestion peut éventuellement autoriser le choix d'un cours ou d'un séminaire dans un autre programme belge ou étranger. Il peut également autoriser le remplacement d'un cours par un séminaire.

L'étudiant est également tenu d'accomplir un travail sous la conduite du directeur qu'il s'est choisi. Ce travail constitue une initiation à la recherche. Il donne lieu à une défense orale et à un mémoire apprécié par trois lecteurs dont le directeur.

#### Contenu du programme

*Les cours et séminaires sont classés par domaine de recherche*

##### Logique mathématique

<u>MAPA3010</u>	Logique mathématique 1 : Modèles topologiques et modèles de termes (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3011</u>	Logique mathématique 2 : Treillis distributifs et espaces topologiques ordonnés (ULg)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3012</u>	Logique mathématique 3 : Logique et géométrie (UMH)[30h] (6 crédits)1+2q	N.
<u>MAPA3018</u>	Séminaire de logique mathématique 1 : Logique	N.

	mathématique (UCL,ULg,ULB, UMH)[30h] (6 crédits)1+2q	
<u>MAPA3019</u>	Séminaire de logique mathématique 2 : Analyse et logique (UMH)[30h] (6 crédits)	N.
	<i>Cette année ce séminaire ne comportera que 15 h.</i>	
	<b>Algèbre</b>	
<u>MAPA3020</u>	Algèbre 1 : Produits semi-directs (UCL)[30h] (6 crédits)2q	Francis Borceux
<u>MAPA3021</u>	Algèbre 2 : Algèbre homologique et théorie des faisceaux (ULg)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3022</u>	Algèbre 3 : Cohomologie galoisienne (UCL)[30h] (6 crédits)1q	Jean-Pierre Tignol
<u>MAPA3025</u>	Algèbre 4 Introduction à la théorie des schémas (UMH)[45h] (6 crédits)1+2q	N.
<u>MAPA3027</u>	Algèbre 5 Algèbre homologique de dimension supérieure (UCL)[30h] (6 crédits)2q	Enrico Vitale
<u>MAPA3028</u>	Séminaire d'algèbre 1 : Algèbre (UMH,UCL)[30h] (6 crédits)1+2q	N.
<u>MAPA3029</u>	Séminaire d'algèbre 2 : Algèbre catégorique (UCL)[30h] (6 crédits)2q	Francis Borceux
	<b>Analyse</b>	
<u>MAPA3030</u>	Analyse 1 : Théorie des semi-groupes (FUNDP)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3031</u>	Analyse 2 : Introduction à l'analyse algébrique (ULg)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3038</u>	Séminaire d'analyse 3 : Problèmes non linéaires Problèmes non linéaires (UCL, ULB)[30h] (6 crédits)1+2q	Jean Mawhin
<u>MAPA3039</u>	Séminaire d'analyse 4 : Méthodes topologiques et variationnelles en analyse (UCL)[30h] (6 crédits)1+2q	Patrick Habets, Michel Willem
	<b>Géométrie et topologie</b>	
<u>MAPA3040</u>	Géométrie et topologie 1 : Introduction à la géométrie algébrique (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3041</u>	Géométrie et topologie 2 : Géométrie non-euclidienne (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3042</u>	Géométrie et topologie 3 : H-principes et relations aux dérivées partielles (ULB)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3043</u>	Géométrie et topologie 4 : Groupes quantiques (ULB)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3044</u>	Géométrie et topologie 5 : Géométrie à diagrammes et groupes de permutations (ULB)[30h] (6 crédits)1+2q	N.
<u>MAPA3045</u>	Géométrie et topologie 6 : Homotopie rationnelle (UCL)[30h] (6 crédits)1q	Yves Félix
<u>MAPA3046</u>	Géométrie et topologie 7 Questions de géométrie symplectique (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3141</u>	Géométrie et topologie 8 Classes caractéristiques des fibrés et K-théorie (UCL)[30h] (6 crédits)1q	Pascal Lambrechts
<u>MAPA3142</u>	Géométrie et topologie 9 Classification des espaces d'opérateurs différentiels (ULg)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3143</u>	Géométrie et topologie 10 Théorie de Morse (ULB)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3144</u>	Géométrie et topologie 11 Ring theory up to homotopy (UCL)[15h] (3 crédits)2q	N.
<u>MAPA3047</u>	Géométrie et topologie 8 : Séminaire de géométrie différentielle (UCL,ULB,ULg)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3048</u>	Séminaire de géométrie et topologie 2 : Séminaire de géométrie symplectique et de contact (ULB)[30h] (6 crédits)	N.
<u>MAPA3049</u>	Séminaire de géométrie et topologie 3 : Séminaire de topologie algébrique (UCL)[30h] (6 crédits)	N.
	<b>Méthodes mathématiques de la physique</b>	
<u>MAPA3050A</u>	Méthodes mathématiques de la physique 1 Canonical quantization of gauge theories and BRST methods (ULB)[15h] (3 crédits)	N.
<u>MAPA3051A</u>	Méthodes mathématiques de la physique 2 Supergravity as a	N.

	Yang-Mills theory (UMH)[15h] (3 crédits)	
<u>MAPA3052</u>	Méthodes mathématiques de la physique 3 : Ondes non linéaires (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3053</u>	Méthodes mathématiques de la physique 4 : Problèmes inverses en imagerie (ULB)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3054</u>	Méthodes mathématiques de la physique 5 : Chaos dans les systèmes conservatifs faiblement perturbés (FUNDP)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3055</u>	Méthodes mathématiques de la physique 6 Symétries et supersymétries (UMH)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3056</u>	Méthodes mathématiques de la physique 7 Matrices aléatoires (UCL)[30h] (6 crédits)2q	Pierre Van Moerbeke
<u>MAPA3059</u>	Séminaire de méthodes mathématiques de la physique Méthodes mathématiques de la physique (ULB,KUL)[30h] (6 crédits)1+2q	N.
<b>Programmation mathématique et optimisation</b>		
<u>MAPA3060A</u>	Programmation mathématique et optimisation 1 Heuristiques de recherche locale en optimisation combinatoire (FPMs)[15h] (3 crédits)2q	N.
<u>MAPA3061</u>	Programmation mathématique et optimisation 2 : Méthode des régions de confiance (FUNDP)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3062</u>	Programmation mathématique et optimisation 3 : Inéquations variationnelles et problèmes d'optimisation (FUNDP)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3069</u>	Séminaire programmation mathématique Programmation mathématique (UCL)(6 crédits)	François Glineur, Laurence Wolsey
<b>Analyse numérique</b>		
<u>MAPA3070</u>	Analyse numérique 1 : Discrétisation et éléments finis (ULB)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3071A</u>	Analyse numérique 2 Special topics in approximation theory (UCL)[15h] (3 crédits)1q	N.
<u>MAPA3072A</u>	Analyse numérique 3 Special topics in numerical linear algebra (UCL)[15h] (3 crédits)2q	N.
<b>Mathématiques discrètes</b>		
<u>MAPA3080A</u>	Mathématiques discrètes 1 Cryptographie (ULB)[15h] (3 crédits)1q	N.
<u>MAPA3081A</u>	Mathématiques discrètes 2 Graphes et polytopes (ULB)[15h] (3 crédits)2q	N.
<u>MAPA3082A</u>	Mathématiques discrètes 3 Introduction au langage de calcul symbolique MAGMA (ULB)[15h] (3 crédits)1q	N.
<u>MAPA3083</u>	Mathématiques discrètes 4 : Compléments en théorie des langages formels (ULg)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>MAPA3084</u>	Mathématiques discrètes 5 Calcul symbolique sur ordinateur (ULB)[15h] (3 crédits)2q	N.
<u>MAPA3089A</u>	Séminaires mathématiques dicrètes 6 Seminar on incidence geometry (ULB,UGent,VUB)[24h] (4 crédits)2q	N.
<b>Probabilités et statistique mathématique</b>		
<u>MAPA3090</u>	Probabilités et statistique mathématique 1 : Sequential analysis and strategies (ULB)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3091</u>	Probabilités et statistique mathématique 2 : Ensembles flous, logique floue et applications (FPMs)[30h] (6 crédits)1q	N.
<u>MAPA3092A</u>	Probabilités et statistiques 3 Inférence asymptotique (ULB)[15h] (3 crédits)2q	N.
<u>MAPA3093</u>	Probabilités et statistique mathématique 4 : Analyse des données symboliques (FUNDP)[30h] (6 crédits)2q	N.
<u>STAT3100</u>	Mathematical statistics[30h] (6 crédits)1q	Johan Segers
<u>STAT3120</u>	Advanced nonparametric statistics[30h] (6 crédits)2q	Christian Hafner, Rainer von Sachs
<u>STAT3130</u>	Special topics in mathematical statistics[15h] (3 crédits)2q	Sébastien Van Belleghem, Rainer von Sachs
<u>STAT3210</u>	Resampling methods with applications[30h] (6 crédits)1q	Cédric Heuchenne (supplée Léopold Simar), Léopold Simar

<u>STAT3099</u>	Séminaire probabilité et statistiques Probabilités et statistiques mathématiques (ULB)[30h] (6 crédits)	N.
<u>STAT3310</u>	Statistics seminar[30h] (6 crédits)1+2q	Michel Denuit, Bernadette Govaerts, Christian Hafner (coord.), Johan Segers, Léopold Simar, Sébastien Van Bellegem, Ingrid Van Keilegom, Rainer von Sachs

**Théorie des systèmes**

<u>MAPA3110</u>	Théorie des systèmes Graduate School in Systems, Optimization, Control and Networks (UCL)[36h] (7 crédits)1+2q	N.
-----------------	--	----

*The aim of the Graduate School in Systems and Control is to provide fundamental and advanced courses in systems and control theory and to give an overview of recent research developments and applications in this field. The school is primarily intended for doctoral students and researchers in various fields of engineering science such as automatic control, mechanical and electrical engineering, robotics, signal processing, process engineering, biotechnology and biomedical engineering. In principle, the programme does not require extensive ex-perience in control theory and can be followed by anyone who has an undergraduate degree in engineering or mathematics. It comprises two lecture series of 18 hours per semester. More information can be found at the URL*

*<http://www.auto.ucl.ac.be/AUTO/graduate.html>*

**Cours assurés par des enseignants invités du département de mathématique**

*Les étudiants consulteront ad valvas la liste des cours assurés par des enseignants invités.*

**Évaluation**

L'inscription à tout séminaire implique une participation active de l'étudiant sous forme d'exposés scientifiques.

D'autre part, l'évaluation du mémoire de l'étudiant inclut l'évaluation de la présentation orale.

Chaque cours donne lieu à un examen.

**Situation du diplôme dans le cursus**

La réussite du DEA en mathématiques pures et appliquées est la première étape indispensable dans la réalisation du doctorat en sciences (groupe des sciences mathématiques).