

Faculté de sciences



MATH2 Licence en sciences mathématiques

**Gestion du programme**

MATH Département de mathématique

Responsable académique : Yves Félix**Contact :** Martine Everard

Tél. 010478696

everard@math.ucl.ac.be

Demande d'admission

Les conditions et demandes d'admission habituelles sont précisées dans la page web "Accès aux études" :
<http://www.ucl.ac.be/etudes/libres/acces.html>

Structure générale du programme

Le programme de la licence en sciences mathématiques présente trois orientations : l'orientation classique, l'orientation statistique et l'orientation économie mathématique. Seuls sont admis à l'orientation économie mathématique, les étudiants qui ont suivi un cours d'économie politique dans leur programme MATH 12.

Les orientations statistique et économie mathématique se caractérisent par la présence d'un certain nombre de cours avancés de la spécialité correspondante ; elles permettent aussi d'orienter le mémoire vers la spécialité choisie. Toutes les orientations conduisent au même diplôme de licencié en sciences mathématiques.

Contenu du programme

MATH21 Première année

Cours communs

<u>MATH2171</u>	Analyse numérique Ia Approximation, interpolation, intégration[22.5h+30h] (4 crédits)2q	Alphonse Magnus
<u>MATH2480</u>	Géométrie différentielle[30h+15h] (5 crédits)1q	Yves Félix, Luc Haine, Pierre Van Moerbeke
<u>MATH2430</u>	Théorie de la mesure et probabilités[45h+30h] (9 crédits)1q	Thierry De Pauw, Camille Debiève
<u>MATH2111</u>	Analyse fonctionnelle[30h+15h] (5 crédits)1q	Michel Willem
<u>SC2140</u>	Questions de sciences religieuses[15h] (1 crédit)1q	José Reding
<i>Ce cours sera suivi au choix en 1re ou 2e licence.</i>		
<i>Les étudiants qui ne présentent pas ou qui ne réussissent pas le test d'expression orale en anglais suivent le cours</i>		
<u>ANGL2461</u>	Anglais - expression orale pour les mathématiciens[30h] (2 crédits)2q	Françoise Stas

1. Programme spécifique à l'orientation classique**A. Cours obligatoires**

Outre les cours communs, les étudiants suivent les cours obligatoires ci-dessous :

<u>MATH2112</u>	Topologie[22.5h+15h] (4 crédits)1q	Yves Félix, Pascal Lambrechts
<u>MATH2120</u>	Algèbre commutative[30h+15h] (4.5 crédits)2q	Jean-Pierre Tignol
<u>INMA2325</u>	Equations différentielles ordinaires[30h+15h] (4 crédits)2q	Patrick Habets, Jean Mawhin
<u>PHYS2111</u>	Introduction à la dynamique non linéaire[30h+22.5h] (4.5 crédits)2q	Jean Bricmont, Luc Haine

B. Cours à option

Les étudiants suivent en outre, pour un total d'au moins 16 ECTS, des cours choisis dans la liste ci-après.

1. Algèbre - géométrie - logique

<u>MATH2121</u>	Théorie de Galois[30h] (3 crédits) 2q	Francis Borceux
<u>MATH2391</u>	Théorie des catégories (première partie)[22.5h] (2.5	Francis Borceux, Enrico Vitale (coord.)

	crédits)2q	
<u>MATH2392</u>	Théorie des catégories (2ème partie)[22.5h] (2.5 crédits)2q	Francis Borceux, Enrico Vitale (coord.)
<u>MATH2450</u>	Logique mathématique[45h] (4.5 crédits)1+2q	Jean-Roger Roisin
<u>MATH2130</u>	Géométrie riemannienne[22.5h] (2.5 crédits)1q	N.
2 Analyse - mécanique		
<u>MATH2401</u>	Groupes de Lie[22.5h+7.5h] (2.5 crédits) 2q	N.
<u>MATH2460</u>	Introduction mathématique aux systèmes dynamiques[30h+15h] (3 crédits) 2q	N.
3. Physique		
<u>PHYS2121</u>	Physique théorique et mathématique I[22.5h+15h] (3.5 crédits)1q	Jean-Pierre Antoine, Jean Bricmont, Philippe Ruelle
<u>PHYS2122</u>	Physique théorique et mathématique II[22.5h+15h] (3 crédits)2q	Jean-Pierre Antoine, Jean Bricmont, Philippe Ruelle
<u>PHYS2131</u>	Astronomie sphérique et astronomie mathématique[22.5h+15h] (3 crédits)1q	Pascale Defraigne, Jean-Pascal van Ypersele de Strihou
<u>PHYS2140</u>	Géophysique interne[22.5h+15h] (3 crédits)1q	Véronique Dehant
<u>PHYS2143</u>	Relativité générale et cosmologie[22.5h+15h] (5 crédits)1q	Jean-Marc Gérard
<i>Le Département de mathématique peut autoriser l'inscription au programme de l'étudiant d'un autre cours ou séminaire de la licence en physique.</i>		
4. Probabilités - statistiques - recherche opérationnelle		
<u>INMA2471</u>	Modèles et méthodes d'optimisation[30h+22.5h] (5 crédits)2q	François Glineur
<u>MATH2440</u>	Analyse statistique[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Ingrid Van Keilegom, Rainer von Sachs
<u>STAT2416</u>	Probabilités et statistique multivariées[10h+5h] (2.5 crédits)	Ingrid Van Keilegom
5. Analyse numérique		
<u>INMA2380</u>	Théorie des matrices[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Paul Van Dooren
<u>INMA1170</u>	Analyse numérique[22.5h+30h] (4 crédits)2q	Paul Van Dooren
6. Informatique		
<u>INGI2101</u>	Mathématiques discrètes : bases logiques de l'informatique[30h+15h] (4 crédits)1q	Philippe Delsarte, Axel Van Lamsweerde (coord.)
<u>LINF2121</u>	Algorithmique et structures de données[30h+30h] (5 crédits)1q	Pierre Dupont (coord.), Baudouin Le Charlier, Kim Mens
<u>LINF2125</u>	Projet de programmation : application de gestion[0h+60h] (6 crédits)	Marco Saerens
2. Programme spécifique à l'orientation statistique		
A. Cours obligatoires		
<i>Outre les cours communs aux trois orientations, les étudiants suivent les cours obligatoires ci-dessous :</i>		
<u>MATH2440</u>	Analyse statistique[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Ingrid Van Keilegom, Rainer von Sachs
<u>INMA2380</u>	Théorie des matrices[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Paul Van Dooren
<u>INMA2471</u>	Modèles et méthodes d'optimisation[30h+22.5h] (5 crédits)2q	François Glineur
<u>PHYS2111</u>	Introduction à la dynamique non linéaire[30h+22.5h] (4.5 crédits)2q	Jean Bricmont, Luc Haine
<u>STAT2411</u>	Analyse des données[22.5h+7.5h] (5 crédits)1q	Léopold Simar
<u>STAT2412</u>	Modèles linéaires[22.5h+7.5h] (5 crédits)2q	Christian Hafner
<u>STAT2416</u>	Probabilités et statistique multivariées[10h+5h] (2.5 crédits)	Ingrid Van Keilegom
<u>STAT2430</u>	Calcul statistique sur ordinateur[20h+20h] (7 crédits)1q	Bernadette Govaerts
3. Programme spécifique à l'orientation économie mathématique		
<i>Outre les cours communs aux trois orientations, les étudiants suivent les cours obligatoires ci-dessous :</i>		
<u>PHYS2111</u>	Introduction à la dynamique non linéaire[30h+22.5h] (4.5 crédits)2q	Jean Bricmont, Luc Haine
<u>MATH2440</u>	Analyse statistique[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Ingrid Van Keilegom, Rainer von Sachs
<u>ECON2115</u>	Microéconomie[60h+30h] (12 crédits)	Pierre Dehez, Jacques-François Thisse
<u>INMA2325</u>	Equations différentielles ordinaires[30h+15h] (4 crédits)2q	Patrick Habets, Jean Mawhin
<u>ECON2125</u>	Macroéconomie[60h+30h] (12 crédits)1+2q	David De la Croix, Frédéric Docquier

MATH22 Deuxième année

Les étudiants doivent présenter un mémoire (MATH 2999). Le choix d'un directeur de mémoire doit être approuvé par le département de mathématique au plus tard à la fin de la troisième semaine du premier quadrimestre de la 2e licence. La

préparation du mémoire équivaut à environ 25 crédits. Les lecteurs du mémoire sont désignés par le département de mathématique au plus tard au début du 2e quadrimestre de la 2e licence. La liste des lecteurs de mémoire sera communiquée au secrétaire du jury.

A. Cours communs

Enseignement de philosophie :

<u>SC2001</u>	Introduction à la philosophie contemporaine[30h] (2 crédits)2q	Laurent de Briey
<i>ou</i>		
<u>SC2220</u>	Philosophie des sciences[30h] (2 crédits)2q	Michel Ghins
<u>MATH2190</u>	Méthodologie mathématique[30h] (3 crédits)1q	Michel Willem
<u>MATH2900</u>	Mathematics Seminar[30h] (3 crédits)1+2q	Camille Debiève, Yves Félix, Alphonse Magnus

Ce séminaire est organisé dans le cadre du Plan Langues.

<u>SC2140</u>	Questions de sciences religieuses[15h] (1 crédit)1q	José Reding
---------------	---	-------------

Ce cours sera suivi au choix en 1re ou en 2e licence.

B. Cours à option

<u>SC2002</u>	Eléments d'histoire des sciences mathématiques et physiques[30h] (4.5 crédits)1q	Patricia De Grave
1. Algèbre - géométrie - logique		
<u>MATH2230</u>	Topologie algébrique[45h] (5 crédits)1q	Yves Félix, Pascal Lambrechts
<u>MATH2380</u>	Théorie des nombres[30h] (3 crédits)1q	Jean-Jacques Quisquater, Jean-Pierre Tignol
<u>MATH2350</u>	Cryptographie[22.5h] (2.5 crédits)2q	Jean-Jacques Quisquater
<u>MATH2220</u>	Géométrie supérieure[30h] (3 crédits)1q	N.
<u>MATH2450</u>	Logique mathématique[45h] (4.5 crédits)1+2q	Jean-Roger Roisin
<u>MATH2121</u>	Théorie de Galois[30h] (3 crédits) 2q	Francis Borceux
<u>MATH2130</u>	Géométrie riemannienne[22.5h] (2.5 crédits)1q	N.
<u>MATH2391</u>	Théorie des catégories (première partie)[22.5h] (2.5 crédits)2q	Francis Borceux, Enrico Vitale (coord.)
<u>MATH2392</u>	Théorie des catégories (2ème partie)[22.5h] (2.5 crédits)2q	Francis Borceux, Enrico Vitale (coord.)
<u>MATH2395</u>	Mathématiques discrètes - structures combinatoires[30h] (3 crédits)2q	Philippe Delsarte, Jean-Pierre Tignol
2. Analyse - mécanique		
<u>MATH2200</u>	Analyse infinitésimale (compléments)[45h] (5 crédits)2q	Thierry De Pauw, Thierry De Pauw
<u>MATH2401</u>	Groupes de Lie[22.5h+7.5h] (2.5 crédits) 2q	N.
<u>MATH2410</u>	Topologie différentielle[30h] (3 crédits)1q	Pierre Van Moerbeke
<u>MATH2420</u>	Fonctions de variables complexes[30h] (3 crédits)1q	Pierre Van Moerbeke
<u>MATH2421</u>	Analyse convexe et méthodes variationnelles[30h] (3 crédits)1q	Michel Willem
<u>MATH2490</u>	Problèmes aux limites pour les équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles[45h] (4.5 crédits)1q	Jean Mawhin
<u>INMA2335</u>	Equations aux dérivées partielles[30h] (3 crédits)2q	Patrick Habets, Jean Mawhin
<u>INMA2345</u>	Méthodes variationnelles, Semi-groupes[30h] (3 crédits)2q	Patrick Habets
3. Physique		
<u>PHYS2140</u>	Géophysique interne[22.5h+15h] (3 crédits)1q	Véronique Dehant
<u>PHYS2143</u>	Relativité générale et cosmologie[22.5h+15h] (5 crédits)1q	Jean-Marc Gérard
<u>PHYS2144</u>	Modèles d'univers[15h] (1.5 crédits)2q	Jean-Marc Gérard
<u>PHYS2290</u>	Mécanique quantique[30h+22.5h] (6 crédits)1q	Jacques Weyers
4. Probabilités - statistique - recherche opérationnelle		
<u>MATH2370</u>	Théorie des jeux[22.5h] (2 crédits)1q	Jean-François Mertens
<u>MATH2360</u>	Processus stochastiques (statistique)[30h] (3.5 crédits)1q	Jean-Marie Rolin
<u>MATH2372</u>	Processus stochastiques (applications)[30h] (3 crédits)1q	Jean-François Mertens
<u>MATH2440</u>	Analyse statistique[30h+22.5h] (5 crédits)2q	Ingrid Van Keilegom, Rainer von Sachs
<u>INMA2450</u>	Optimisation : programmation combinatoire[30h+15h] (4 crédits)1q	Laurence Wolsey
<u>INMA2460</u>	Optimisation: programmation non linéaire[30h+15h] (4 crédits)2q	Yurii Nesterov
<u>INMA2470</u>	Modélisation stochastique[30h+22.5h] (5 crédits)1q	Philippe Chevalier
<u>STAT2411</u>	Analyse des données[22.5h+7.5h] (5 crédits)1q	Léopold Simar
<u>STAT2412</u>	Modèles linéaires[22.5h+7.5h] (5 crédits)2q	Christian Hafner
<u>STAT2416</u>	Probabilités et statistique multivariées[10h+5h] (2.5 crédits)	Ingrid Van Keilegom

5. Analyse numérique - informatique

<u>MATH2830</u>	Séminaire d'analyse numérique[30h] (2 crédits)1q	Alphonse Magnus, Paul Van Dooren
<u>INMA2710</u>	Algorithmique numérique[30h+15h] (4 crédits)1q	Paul Van Dooren
<u>INGI2123</u>	Calculabilité[30h+15h] (4 crédits)2q	Yves Deville (coord.), Pierre Dupont, Baudouin Le Charlier
<u>INGI2131</u>	Concepts des langages informatiques[30h+30h] (5 crédits)2q	Baudouin Le Charlier, Peter Van Roy (coord.)
<u>INGI2132</u>	Langages et traducteurs[30h+30h] (5 crédits)2q	Baudouin Le Charlier (coord.), Peter Van Roy
<u>SINF1252</u>	Architecture des systèmes informatiques[30h+30h] (5 crédits)2q	Marc Lobelle
<u>MATH2180</u>	Analyse numérique II[45h] (4.5 crédits)1+2q	Alphonse Magnus

Programme spécifique à l'orientation classique

Outre les cours communs, les étudiants suivront un minimum de 27 crédits dans la liste ci-dessus et répartis dans deux ou trois des cinq intitulés. Les activités choisies sous un intitulé donné ne pourront pas dépasser 20 crédits. Un séminaire fera nécessairement l'objet d'un examen ou d'un travail noté.

Le Département de mathématique peut autoriser, à concurrence de 30 heures, l'inscription au programme minimal de l'étudiant, d'un cours ou séminaire ne figurant pas dans la liste ci-dessus; cet enseignement sera d'un niveau mathématique analogue à celui de ces cours. Le Département de mathématique peut également autoriser l'inscription, au-delà du programme minimal de l'étudiant, d'un cours ou séminaire choisi dans le programme de l'UCL.

Le contenu des cours MATH2392 et MATH2450 change chaque année. Ces cours figurent au programme de la première et de la seconde licence. Ils peuvent être pris en option à la fois en première et en seconde licence.

Programme spécifique à l'orientation statistique**A. Cours obligatoires**

Outre les cours communs, les étudiants suivront les cours obligatoires suivants :

<u>MATH2360</u>	Processus stochastiques (statistique)[30h] (3.5 crédits)1q	Jean-Marie Rolin
<u>STAT2410</u>	Analyse des données discrètes[22.5h+7.5h] (5 crédits)2q	Patrick Bogaert, Jean-Marie Rolin
<u>STAT2413</u>	Statistique nonparamétrique[22.5h+7.5h] (5 crédits)1q	Ingrid Van Keilegom
<u>STAT2414</u>	Séries chronologiques[22.5h+7.5h] (5 crédits)1q	Rainer von Sachs

B. Cours au choix

7 crédits parmi

<u>ACTU2111</u>	Assurances dommages I[30h+15h] (4.5 crédits)1q	Michel Denuit
<u>INMA2470</u>	Modélisation stochastique[30h+22.5h] (5 crédits)1q	Philippe Chevalier
<u>MATH2372</u>	Processus stochastiques (applications)[30h] (3 crédits)1q	Jean-François Mertens
<u>STAT2415</u>	Éléments de statistique bayésienne[15h] (2.5 crédits)2q	Philippe Lambert
<u>STAT2510</u>	Contrôle statistique de qualité[15h] (2.5 crédits)2q	Bernadette Govaerts
<u>STAT2520</u>	Plans expérimentaux[22.5h+7.5h] (5 crédits)2q	Bernadette Govaerts, Eric Le Boulengé
<u>STAT2530</u>	Statistique des essais cliniques[22.5h+7.5h] (5 crédits)2q	Philippe Lambert, Annie Robert
<u>STAT2540</u>	Echantillonnage et sondage[15h] (2.5 crédits)2q	Yves Berger
<u>STAT2550</u>	Data Mining[15h+15h] (5 crédits)2q	Libei Chen

C. Cours à option

Le minimum de cours à option est de 6 crédits à choisir dans un ou deux des quatre intitulés suivants :

1. Algèbre géométrie - logique
2. Analyse - mécanique
3. Physique
5. Analyse numérique - informatique

Programme spécifique à l'orientation économie mathématique**A. Cours obligatoires**

Outre les cours communs, les étudiants suivront les cours obligatoires suivants :

<u>MATH2421</u>	Analyse convexe et méthodes variationnelles[30h] (3 crédits)1q	Michel Willem
<u>ECON2135</u>	Econométrie : méthodes et applications[45h+45h] (12 crédits)	Luc Bauwens, Fatemeh Shadman Valavi
<u>ECON2238</u>	Economie financière[30h] (4 crédits)1q	Pierre Giot
<u>ECON2243</u>	Théorie des jeux et de l'information[30h] (4 crédits)1q	Hylke Vandenbussche

B. Cours au choix

Un cours au choix parmi :

<u>ECON2244</u>	Théorie de l'équilibre général[30h] (4 crédits)1q	François Maniquet
<u>ECON2245</u>	Econométrie[30h+15h] (4 crédits)2q	Luc Bauwens
<u>ECON2247</u>	Croissance et développement[30h] (4 crédits)2q	Raouf Boucekkine
<u>MATH2360</u>	Processus stochastiques (statistique)[30h] (3.5 crédits)1q	Jean-Marie Rolin

MATH2372 Processus stochastiques (applications)[30h] (3 crédits)1q Jean-François Mertens

C. Cours à option

Le minimum de cours à option est de 6 crédits à choisir dans un ou deux des quatre intitulés suivants :

1. Algèbre - géométrie - logique

2. Analyse - mécanique

3. Physique

5. Analyse numérique - informatique

Situation du diplôme dans le cursus

Les trois orientations sont susceptibles d'être prolongées par des formations de troisième cycle, diplômes d'études approfondies et doctorat, dans la même spécialité ou dans une spécialité complémentaire. Mentionnons

- le DEA en mathématiques pures et appliquées (pour la recherche en mathématique)
- le master en statistique, le DES et le DEA en statistiques (pour une initiation ou un approfondissement dans le domaine des statistiques)
- le master en sciences actuarielles
- le DES en sciences appliquées, orientation informatique
- le DEA en sciences économiques, le DES en économétrie, et le DES en économie financière, pour les licenciés en mathématiques issus de l'orientation économie mathématique.

Les licenciés en sciences mathématiques issus de l'orientation statistique peuvent en outre obtenir le DES en statistique en un an au lieu de deux.

Les licenciés en sciences mathématiques ayant mis à leur programme un certain nombre de cours d'informatique ont accès à la deuxième licence en informatique (orientation : informatique générale) suivant des modalités à préciser (consulter le secrétariat du Département MATH ou le responsable du programme de la licence en informatique).