

UNIVERSITE DE PARIS 1 PANTHEON-SORBONNE

LICENCE M.A.S.S.

**DOMAINE : SCIENCES,
TECHNOLOGIES, SANTE**

Mention

**MATHEMATIQUES APPLIQUEES
ET SCIENCES SOCIALES (MASS)**

**PARCOURS : MASS/ECONOMIE
OU
PARCOURS : MASS/DEMOGRAPHIE**

Diplôme préparé par l' U.F.R. **Mathématiques et Informatique** (U.F.R. 27).
en collaboration avec :

- l'U.F.R. 02 (UFR de Sciences Economiques)
- l'I.D.U.P. (Institut de Démographie de l'Université Paris 1)
- U.E.F.A.P.S (Unité d'Enseignement et de Formation en Activité Physiques et Sportives)

Responsable : Jean-Pierre LECA

Secrétariat : Université Paris 1
Centre Pierre Mendès-France,
90 rue de Tolbiac, 75634 Paris Cedex 13
Bureau C.14.03
Tél. 01 44.07.88 75

SOMMAIRE

I - Présentation générale.....	3
II – Organisation des enseignements.....	7
III – Règlement de contrôle des connaissances.....	11
IV – Programme des cours de Licence.....	15

I - Présentation générale

Objectifs de la formation

La licence « Sciences, Technologie, Santé » mention « Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS) » s'adresse à des étudiants de terminale (section S ou ES, spécialité mathématiques) désirant acquérir une formation mathématique et informatique solide accompagnée d'une formation en économie ou en démographie ou souhaitant préparer une orientation en troisième année vers la mention MIAGE (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises). Le caractère pluridisciplinaire de cette formation ouvre l'accès à de nombreux masters (Voir ci-après).

Les enseignements associent d'une part un enseignement fondamental de mathématiques et d'informatique, équivalent à celui d'une **licence de mathématiques appliquées aux sciences fondamentales**, et d'autre part un enseignement de base en économie ou en démographie. En deuxième année, un parcours « renforcement en informatique » permet de préparer une orientation en licence 3 MIAGE. En troisième année, les étudiants peuvent choisir entre un parcours MASS/Economie ou MASS/Démographie. Dans les enseignements de mathématiques, une attention particulière est portée sur les thématiques et les domaines qui sont utiles en sciences sociales comme l'optimisation et les statistiques. En troisième année des enseignements optionnels préparent à une orientation en master par un approfondissement dans certains domaines : finance, assurance, informatique,...

Place dans l'offre globale de formation

La licence Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS) complète l'offre de formation à l'Université Paris 1 dans le domaine des Sciences Economiques, de Gestion et de Démographie en proposant un cursus où les mathématiques et la modélisation prennent une place plus importante. Elle permet d'accueillir des étudiants qui souhaitent suivre une formation avec une majeure en mathématiques appliquées tout en étant intéressés et initiés aux sciences sociales.

La présence de nombreux masters en mathématiques appliquées, informatique, économie quantitative, finance et démographie à l'Université Paris 1, offre de multiples débouchés et possibilités d'orientation pour poursuivre des études.

Conditions d'accès

La Licence Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS) s'adresse principalement aux bacheliers de la série S. Toutefois les bacheliers de la série ES spécialité Mathématiques peuvent envisager une inscription après évaluation de leurs compétences en mathématiques via la procédure d'information « Lycéens votre avenir », des entretiens individuels ou la journée de pré-rentrée.

Autres publics concernés : les étudiants venant d'autres filières et désirant se réorienter, licences scientifiques, classes préparatoires (Scientifiques, Economiques et commerciales, littéraires et sciences sociales), diplômés étrangers, peuvent être acceptés en 1^{ère}, 2^{ème} ou 3^{ème} année sur dossier après entretien si nécessaire et obtenir éventuellement certaines unités d'enseignements par équivalence ou validation des acquis.

Orientation à l'issue du premier semestre

La réorientation est de droit à l'issue du premier semestre de licence.

Une commission de réorientation examine les demandes des étudiants et se prononce sur les matières pouvant être validées et sur les obligations d'études dans le cadre du nouveau cursus.

Débouchés et poursuites d'études

De façon générale la mention Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS) assure des débouchés spécifiques et nombreux dans le secteur public comme dans le secteur privé (bureaux d'études, administrations économiques et sociales, banques, assurances, aménagement du territoire, démographie...) pour qui le caractère multidisciplinaire de beaucoup d'activités rend très utile cette double formation. L'ouverture des étudiants vers les sciences sociales et humaines, qui est une des spécificités de la filière, leur donne un avantage certain par rapport à ceux issus d'une formation plus orientée par les applications en physique ou l'ingénierie. Les carrières de l'enseignement sont également un débouché possible à ne pas négliger.

Après l'obtention de la licence, les étudiants peuvent s'orienter vers :

A l'Université Paris 1,

- Le master Mathématiques Appliquées à l'Economie et à la Finance de l'Université Paris 1 avec ses trois

spécialités, Modélisation et Méthodes Mathématiques en Economie et en Finance (cohabilité avec l'ENSTA), Modélisation Aléatoire (co-habilité avec l'Université Paris 7), Ingénierie du Risque : Finance et Assurance.

- Le master Erasmus Mundus QEM, organisé par les Universités de Barcelone, Bielefeld, Venise et Paris 1, qui offre un parcours avec mobilité internationale obligatoire et un double diplôme délivré par deux des quatre universités du consortium.

- Le master Informatique des organisations.

- Le master d'économie et plus particulièrement les mentions Economie théorique et empirique (labellisé par l'Ecole d'Economie de Paris) et Banque, Finance, Assurance.

- Le master de gestion mention Finance d'entreprise.

- Le master de démographie.

Dans d'autres universités, une spécialité de master en :

- mathématiques appliquées,
- économie quantitative,
- gestion finance,
- MIAAGE ou informatique appliquée, recherche opérationnelle.

Réorientation en cours de formation :

Pendant les deux premières années, les étudiants ont aussi la possibilité de se réorienter vers la licence d'économie de l'université suivant des modalités définies conjointement avec l'UFR d'Economie.

Accompagnement pédagogique

Un tutorat d'accompagnement est organisé pour les étudiants de 1ère année pour aider à la compréhension des cours et des travaux dirigés.

La préparation au certificat informatique et internet (C2i) est préparé dans le cadre de l'enseignement obligatoire d'informatique durant les deux semaines de pré- rentrée.

Un cours obligatoire de 20 heures de mise à niveau en mathématiques est mis en place également durant les deux semaines de pré- rentrée.

En première année les travaux dirigés d'informatique sont organisés en demi-groupe pour permettre un suivi personnalisé des étudiants et de bonnes conditions de travail en salle machine.

L'étudiant peut demander un entretien auprès d'un enseignant référent pour avoir plus d'information sur ses difficultés et sur les moyens de progresser. S'adresser au secrétariat bureau C1403 ou envoyer en courriel.

Elaboration d'un contrat pédagogique en fin de première année :

Pour les étudiants n'ayant pas validé leur première année et qui ne souhaite pas une réorientation à ce stade, un contrat pédagogique est proposé pour l'organisation de leur parcours en visant l'obtention des 180 crédits de la licence sur 4 ans. Ce contrat prend en compte les éléments positifs de la première année et les difficultés particulières. Il s'adapte aussi au projet professionnel de l'étudiant. Pour une meilleure définition de celui-ci, l'étudiant est invité à prendre contact avec la mission Université-Entreprises et avec le SCUIO.

Un espace pédagogique interactif (EPI) est ouvert pour chacune des trois années de la licence. Les enseignants responsables des cours y ont directement accès. Ils peuvent mettre en ligne des contenus pédagogiques variés : compléments de cours, énoncés de TD, corrigés, bibliographie.

Mobilité internationale :

Les étudiants peuvent effectuer un semestre ou une année en mobilité internationale dans le cadre des programmes d'échange internationaux de l'université : Erasmus (Bielefeld, Barcelone, Venise, West-Timisoara, Vigo), CREPUQ, programmes bilatéraux avec des universités non européennes. Les étudiants sont incités à faire cette mobilité en L3. Dans le cadre du plan « Réussir la licence », l'université prévoit la mise en place d'aides particulières à la mobilité internationale pour les étudiants boursiers et un complément de formation en langue.

La licence MASS comprend deux parcours : MASS/ECONOMIE et MASS DEMOGRAPHIE

Ces deux parcours ont le même enseignement en mathématiques et en langues. Les étudiants ont la possibilité en deuxième année de suivre des UE de renforcement en informatique leur permettant une orientation en L3 MIAGE .

Les deux premiers semestres S1 et S2 sont identiques pour tous les étudiants.

Parcours MASS/ECO :

Le parcours Economie de la mention MASS, (Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales), est une solide formation en mathématiques et en informatique accompagnée d'une formation axée sur l'économie, la finance et la gestion.

Il dure trois ans. Les choix obligatoires pour un étudiant qui envisage ce parcours sont :

- Renforcement MASS/ECO en S3 de L2
- Renforcement MASS/ECO en S4 de L2
- Parcours MASS/ECO en S5 et S6 de L3.

Parcours MASS/DEMO :

Le parcours Démographie de la mention MASS est une solide formation en mathématiques et en informatique accompagnée d'une formation à la démographie.

Il dure trois ans. Les choix raisonnables pour un étudiant qui envisage ce parcours sont :

- Renforcement MASS/DEMO en S4 de L2
- Parcours MASS/DEMO en S5 et S6 de L3.

Il est à noter que ces deux parcours ont le même enseignement en mathématique.

Chaque année est organisée sur 28 semaines comprenant deux semestres d'enseignement de 12 semaines chacun et quatre semaines pour les examens et contrôles.

En fin de chaque semestre et dans chaque matière, un bilan des activités de l'étudiant est établi sous forme de contrôles d'aptitudes et des connaissances.

Chaque enseignement comprend au moins autant de cours que de travaux dirigés sauf pour les enseignements obligatoires d'informatique où les travaux dirigés représentent les deux tiers du volume horaire.

Parcours de formation proposés : MASS/ECO – MASS/DEMO

Les étudiants de la mention Mathématiques Appliquées et Sciences Sociales (MASS), ont la possibilité de diversifier leur profil en choisissant des options en deuxième année en accord avec leur poursuite d'études :

- le parcours MASS-Economie : (voir tableau ci-après)
- Le parcours MASS-Démographie : (voir tableau ci-après)
- Des renforcements en informatique et un projet d'informatique avancé sont offerts en S4 aux étudiants souhaitant intégrer l'année L3 du parcours MIAGE de la Licence Mathématiques, Informatique et Applications, Mention Informatique des Organisations. (voir tableau ci-après).

II – Organisation des enseignements

PREMIERE ANNEE LICENCE MASS (L1 MASS)

Les coefficients sont identiques aux crédits.

Semestre 1

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 1M : Mathématiques S1 <i>(algèbre-analyse)</i>	48	66	114	13
UE 1ECO : Economie S1 <i>(introduction générale à l'économie-économie descriptive)</i>	30	30	60	7
UE 1I : Informatique S1	12	24	36	4
UE 1P : Professionnalisation S1	9	27	36	3
Langues S1 (2 ECTS)		18	18	
TIC Certificat Informatique et Internet (C2i) (1 ECTS)	9	9	18	
UE 1METH : Méthodologie S1		30	30	3

Semestre 2

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 2M : Mathématiques S2 <i>(algèbre-analyse-probabilités)</i>	60	78	138	15
UE 2ECO : Economie S2 <i>(microéconomie-introduction aux théories économiques)</i>	36	42	78	9
UE 2I : Informatique S2	12	24	36	4
UE 2L : Langues S2		18	18	2

DEUXIEME ANNEE LICENCE MASS (L2 MASS)

Semestre 3

Tronc commun

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 3M : Mathématiques S3 <i>(algèbre-analyse)</i>	54	72	126	15
UE 3I : Informatique S3	12	24	36	4
UE 3L : Langues S3		18	18	2

Et une unité d'enseignement à choisir parmi les deux ci-dessous

UE 3ECO : Renforcement économie S3 <i>(macro-économie-théorie et mécanismes monétaires)</i>	42	42	84	9
---	----	----	----	---

(pour orientation vers L3 Informatique des organisations)

UE 3RI : Renforcement informatique S3 <i>(bases de données et bases des systèmes Informatique)</i>	36	36	72	9
--	----	----	----	---

Semestre 4

Tronc commun

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 4M : Mathématiques S4 <i>(algèbre-analyse-statistique)</i>	54	72	126	13
UE 4I : Informatique S4 (projet)	12	24	36	4
UE 4L : Langues S4		18	18	2
UE 4O : Option S4	12	18	30	2
<u>Un enseignement à choisir parmi :</u> - Sports - Activités culturelles - Projet (Introduction aux Méthodes numériques)	12	18		

Et une unité d'enseignement à choisir parmi les trois ci-dessous :

Pour orientation vers le parcours MASS/Economie

UE 4ECO : Renforcement économie <i>(micro-économie et politique économique)</i>	36	42	78	9
---	----	----	----	---

pour orientation vers L3 Informatique des organisations

UE 4RI : Renforcement informatique <i>(mathématiques pour l'informatique-comptabilité)</i>	36	36	72	9
--	----	----	----	---

pour orientation vers le parcours MASS/Démographie

UE 4DEMO : Initiation démographie <i>(micro-économie et dynamique des populations et enjeux économiques et sociaux)</i>	37,5	43,5	81	9
---	------	------	----	---

TROISIEME ANNEE LICENCE MASS (L3 MASS)

Parcours MASS-ECONOMIE

Semestre 5

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 5M : Mathématiques S5 <i>(analyse-intégration-probabilités)</i>	66	88	154	16
UE 5ECO : Economie S5 <i>(macro-économie-banque et marchés)</i>	36	36	72	8
UE 5I : Informatique S5 (POO)	12	24	36	4
UE 5L : Langues S5		18	18	2

Semestre 6

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 6M : Mathématiques S6 <i>(optimisation-probabilités-statistique)</i>	48	64	112	16
UE 6ECO : Economie S6 <i>(finance et assurance)</i>	36	42	78	8
<u>Deux cours à choisir parmi :</u> Marchés Equilibre et Optimum Modèles mathématiques en finance Assurance : théorie et pratique Introduction à l'économétrie appliquée				2 x 4
UE 6P : Professionnalisation S6	18	36	54	6
Langues S6 (2 crédits) <u>4 crédits à choisir parmi :</u> Stage (4 crédits) Méthodes numériques S6(<i>projet</i>) (4 crédits) Sports (2 crédits) Activités culturelles (2 crédits) Analyse Hilbertienne S6 (4 crédits) Economie S6 (4 crédits) (un cours non choisi dans l'UE 6ECO) Mathématiques pour l'informatique S4 (4 crédits) Base des systèmes informatiques S3 (4 crédits) Bases de données 2 S6 (4 crédits)		18		
	18	18		
	18	18		
	18	18		
	18	18		
	18	18		
	18	18		
	18	18		

Les cours en option proposés dans plusieurs UE ne peuvent être validés qu'une seule fois au cours du cursus licence.

TROISIEME ANNEE LICENCE MASS (L3 MASS)

Parcours MASS-DEMOGRAPHIE

Semestre 5

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 5M : Mathématiques <i>(analyse-intégration-probabilités)</i>	66	88	154	16
UE 5DEMO : Démographie	65	45,5	110,5	12
Les grandes sources de données démographiques	19,5	19,5		2
Analyse des données démographiques	19,5	13		4
Institutions, législations et politiques de population	13	13		3
Ecologie et dynamique des populations	13			3

Semestre 6

Intitulé des UE et des enseignements	CM	TD	Total	Crédits
UE 6M : Mathématiques <i>(optimisation-proba-stat)</i>	48	64	112	16
UE 6DEMO : Démographie	58,5	19,5	78	10
Evolution des comportements démographiques	19,5	19,5		4
La population mondiale : évolution et perspectives	19,5			3
Espaces démographiques européens	19,5			3
UE 6P : Professionnalisation	18	36	54	4
Langues (2 crédits) <u>2 crédits à choisir parmi :</u>		18		
Introduction aux méthodes numériques (projet) (2 crédits)	18	18		
Sports (2 crédits)				
Activités culturelles (2 crédits)				

Les cours en option proposés dans plusieurs UE ne peuvent être validés qu'une seule fois au cours du cursus licence.

III – Règlement de contrôle des connaissances

Licence Mathématiques, Informatique et Applications Mention MASS

I. GENERALITES

1. La licence est constituée de 6 semestres d'enseignement. Chaque semestre comporte de 3 à 5 unités d'enseignement.
Le nombre de crédits affectés à un semestre est de 30 pour l'ensemble des UE de chaque semestre. Chaque enseignement et unité d'enseignement est affecté d'un coefficient. L'échelle des coefficients et des crédits est identique.

2. Pour chaque semestre d'enseignement, l'examen comporte deux sessions.

II. INSCRIPTIONS

1. L'inscription administrative est annuelle (conformément aux dispositions nationales).

2. L'inscription pédagogique est faite en début d'année universitaire pour les deux semestres, avec possibilité de modifications au plus tard dans les deux semaines qui suivent le début du semestre d'enseignement.

3. Inscription par transfert :

Il ne peut y avoir de transfert en cours de DEUG sauf dérogation prononcée sur avis favorable de la commission des transferts de l'UFR.

Les demandes de transfert en vue de l'entrée en L3 peuvent être acceptées dans la limite de la capacité d'accueil sur avis favorable de la commission des transferts de l'UFR.

Les demandes de transfert liées à un changement d'orientation sont examinées par la commission « d'équivalence » de l'UFR.

4. Inscription par validation d'acquis (décret du 23 août 1985), validation des acquis de l'expérience (décret du 24 avril 2002) ou validation d'études supérieures accomplies en France ou à l'étranger (décret du 16 avril 2002) :
La validation d'enseignement se fait par U.E. entières ou par éléments constitutifs d'U.E., sous la forme de dispenses, sans attribution d'une note. Les crédits ECTS correspondants sont acquis. En revanche, ces U.E. ou EC n'entrent pas dans le calcul de la compensation. La validation est prononcée par la commission / jury de validation compétente de l'UFR.

5. Le nombre d'inscriptions sur l'ensemble du cycle de licence est fixé selon les modalités suivantes :

- pour les deux premières années d'études : un redoublement de droit. Le Président de l'université garde la possibilité d'accorder une ou plusieurs inscriptions supplémentaires dans le cas de situations particulières.
- pour la troisième année d'études : un redoublement de droit. Le Président de l'université garde la possibilité d'accorder une ou plusieurs inscriptions supplémentaires dans le cas de situations particulières.
- pour les années d'étude à accès sélectif, le redoublement n'est pas de droit. Il est subordonné à un avis favorable du jury.

III. PROGRESSION

Un étudiant auquel ne manque qu'un semestre peut s'inscrire de droit dans l'année suivante.

Dans ces conditions, un étudiant peut s'inscrire simultanément dans deux années d'études consécutives de la même formation. Toutefois, un étudiant ne peut s'inscrire en L3 s'il n'a pas validé les semestres 1 et 2 de L1.

IV. EXAMENS

1. La première session d'examen est organisée aussitôt après la fin des enseignements.

2. Un étudiant doit se présenter en deuxième session pour chaque enseignement qu'il n'a pas capitalisé lorsqu'il n'a pas acquis l'année (par réussite aux épreuves ou par compensation annuelle).

Un enseignement non capitalisé est un élément constitutif d'une UE non validée pour lequel l'étudiant n'a pas

obtenu la moyenne. 1. La seconde session a lieu deux mois au moins après la 1^{ère} session, sauf mise en place d'un dispositif pédagogique de soutien. ***Elle ne peut être organisée moins d'une semaine après la diffusion des résultats d'examens.***

3. La note attribuée dans chaque enseignement à la deuxième session se substitue à celle obtenue lors de la première session.

V. MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

1. L'appréciation des connaissances et des aptitudes dans les U.E. constitutives d'un semestre résulte à la fois :
- d'un contrôle continu,
- d'épreuves écrites anonymes,
- si besoin est, d'épreuves orales.

Les cours « Projet » sont évalués sur les travaux remis par les étudiants et l'élément « Stage » est évalué sur la remise d'un rapport d'activité et d'une soutenance de stage devant un jury.

2. Sur dérogation, le contrôle des connaissances et des aptitudes des étudiants engagés dans la vie professionnelle ou dans l'impossibilité absolue d'assister aux travaux dirigés et aux conférences de méthode et qui en ont été dispensés est effectué sous la forme d'examens terminaux écrits et oraux pour l'ensemble des matières faisant l'objet de contrôle continu ou pour un ou plusieurs enseignements faisant l'objet de contrôle continu.

3. L'assiduité aux travaux dirigés est obligatoire. Il ne peut être toléré plus de trois absences motivées par semestre. En cas de non respect, l'étudiant est considéré défaillant d'assiduité pour cet enseignement. La limitation ci-dessus n'est pas applicable en cas de maladie de longue durée, de grossesse ou de handicap.

4. Dans les matières faisant l'objet d'une épreuve terminale et d'un contrôle continu, la part du contrôle continu dans la note finale est de 50%. ***Le contrôle continu doit comprendre plusieurs notes.***

VI. NOTATION DES EPREUVES

A. Notes, coefficients et crédits

Toutes les matières sont notées sur 20.

Les coefficients et les crédits sont indiqués dans les tableaux figurant en annexe.

B. Bonifications

1. Les matières donnant lieu à bonification sont notées sur 20. Ne sont comptabilisés au titre du bonus que les points au-dessus de la moyenne.

2. Les étudiants ayant choisi de suivre un enseignement donnant lieu à bonification peuvent bénéficier d'une majoration maximale de 0,5 point sur la moyenne coefficientée du semestre.

3. Les enseignements d'activités physiques et sportives ou les enseignements des activités culturelles sont proposés au titre des bonifications pour tous les semestres qu'ils figurent ou non parmi les enseignements optionnels.

VII. CAPITALISATION ET COMPENSATION

1. Conformément à l'article 27 de l'arrêté du 23 avril 2002, les crédits, unités d'enseignement et diplômes peuvent être acquis par réussite à l'examen ou par compensation.

2. Unités d'enseignements :

Conformément à l'article 25 de l'arrêté du 23 avril 2002, les unités d'enseignement sont définitivement acquises et capitalisables dès lors que l'étudiant y a obtenu la moyenne. L'acquisition d'une unité d'enseignement entraîne délivrance des crédits correspondant à cette unité. Une unité d'enseignement ne peut être obtenue si l'étudiant ne se présente pas à une épreuve.

3. Sont capitalisables les éléments constitutifs d'unité d'enseignement pour lesquels l'étudiant a obtenu la moyenne dans les UE non validées. Les crédits qui leur sont attachés sont acquis par l'étudiant (uniquement pour UE 1P, UE 4O, UE 6ECO, UE 6P, UE 5DEMO, UE 6DEMO).

4. Semestre :

Le semestre d'enseignement est validé si l'étudiant y a obtenu la moyenne. L'acquisition d'un semestre entraîne délivrance des crédits correspondants.

5. La **Compensation annuelle** pour les étudiants ayant obtenu la moyenne arithmétique pour les deux semestres de l'année s'applique.

6. **Compensation exceptionnelle** pour les étudiants ayant obtenu la moyenne arithmétique pour les semestres S1, S2, S3, et S4.

Les étudiants ayant validé séparément leurs deux semestres de L2 mais un seul semestre de L1 peuvent bénéficier de la validation de ce semestre par une modalité de compensation exceptionnelle s'ils ont la moyenne arithmétique sur les quatre premiers semestres de leur parcours de licence. Cette modalité de compensation intervient aux conditions suivantes.

- Elle peut être accordée par décision du jury.
- Les étudiants défaillants aux épreuves de première année ne peuvent bénéficier de cette disposition.

7. Pour le calcul de la moyenne, il est tenu compte des coefficients attribués à chaque épreuve ou UE.

8. La compensation ne peut avoir lieu que si toutes les épreuves ont été effectivement passées.

9. Validation des périodes d'études effectuées à l'étranger :

Lorsque le projet a été accepté par le responsable pédagogique et que l'étudiant a obtenu la validation de sa période d'études par l'établissement étranger, il bénéficie des crédits européens correspondant à cette période d'études sur la base de 30 crédits pour l'ensemble des unités d'enseignement d'un semestre.

VIII. OBTENTION DES DIPLOMES

A. Diplôme intermédiaire DEUG MASS

1. Sans demande expresse de l'étudiant, le jury délibère systématiquement, à l'issue des quatre premiers semestres du cycle L, en vue de la délivrance du DEUG.MASS
2. Pour obtenir le DEUG, l'étudiant doit avoir validé, d'une part les 2 semestres de L1 et d'autre part les 2 semestres de L2.
3. En cas d'obtention, le diplôme est systématiquement édité.

B. Diplôme final de licence

Pour obtenir la licence STS Mention MASS l'étudiant doit avoir validé chacun des semestres de la Licence L1, L2 et L3.

Le diplôme de licence est accompagné d'un supplément au diplôme décrivant la formation suivie ainsi que les compétences et les connaissances acquises.

C. Mentions

La validation du diplôme (DEUG ou Licence) est assortie des mentions suivantes :

- Passable, lorsque la moyenne générale est égale ou supérieure à 10 sur 20
- Assez bien, lorsque la moyenne générale est égale ou supérieure à 12 sur 20
- Bien, lorsque la moyenne générale est égale ou supérieure à 14 sur 20
- Très bien, lorsque la moyenne générale est égale ou supérieure à 16 sur 20

Pour le DEUG, la mention prend pour référence les notes des semestres 3 et 4.

Pour la licence, la mention prend pour référence les notes des semestres 5 et 6.

IX. JURY

1. Le jury comprend les enseignants qui ont participé à la notation des épreuves. Il statue **souverainement** sur les résultats de contrôle des connaissances et décide du résultat définitif en vue de la validation du semestre, des unités d'enseignement ou enseignements, et attribue, suivant le cas, le grade de licence ou le titre de DEUG. Il peut décerner des points de jury.

2. Le président du jury est désigné par le président de l'Université ou, sur délégation, par le directeur de l'UFR.

X. REORIENTATION

Tout étudiant peut demander une réorientation à l'issue du premier semestre de licence. La commission de réorientation examine les demandes des étudiants et se prononce sur les matières pouvant être validées et sur les obligations d'études dans le cadre du nouveau cursus.

1. En cours de licence, des réorientations sont possibles en usant des passerelles prévues pour l'accès aux différentes formations.

2. L'étudiant qui change de filière au sein de l'Université Paris 1 conserve les unités et les enseignements capitalisés qu'il a validés lorsque ceux-ci figurent au programme de la nouvelle filière avec le même régime de contrôle des connaissances.

XI. REGIMES SPECIAUX

Les étudiants handicapés ont droit, sur leur demande, au bénéfice des dispositions prévues par la réglementation.

IV – Programme des cours de Licence

Licence 1 - Semestre 1

Programme des enseignements de licence MASS

Cours de pré-rentrée

Il s'agit d'un enseignement qui se déroule pendant la semaine de pré-rentree.

L'objectif de cet enseignement est de faire des rappels (et compléments) permettant à tout élève de terminale de suivre avec profit l'ensemble de sa scolarité dans la filière MASS, et plus généralement dans toute filière comportant des disciplines scientifiques.

Ce cours aura lieu en cinq séances de deux fois deux heures, soit un volume horaire total de 20h.

Contenu :

1. Raisonnements et logique (introduction) : assertions. Opérations et, ou, non, implique, équivaut à. Relations entre ces applications. Exemples de raisonnements.
2. Ensembles : premiers exemples, intersection, réunion, complémentaire. Règles de calcul.
3. Les ensembles de nombres usuels : \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} . Le raisonnement par récurrence.
4. Familles et suites ; différences avec les ensembles. Exemples de réunions et d'intersections infinies.
5. Manipulation des symboles sigma et pi.
6. Fonctions et applications. Images directes et réciproques d'ensembles. Applications injectives, surjectives, bijectives.

Semestre 1

UE 1M Mathématiques (*algèbre-analyse*) (48h CM et 66h TD)

1) Introduction au calcul matriciel et aux systèmes linéaires

Système homogène, système de Cramer.

Résolution d'un système triangulaire.

Résolution d'un système par la méthode du pivot de Gauss. Interprétation matricielle.

Matrice. Opérations sur les matrices. Transposée, matrice symétrique.

Matrice inversible.

Déterminant d'une matrice (2,2) ou (3,3).

Caractérisation de l'inversibilité d'une matrice carrée par son déterminant.

Applications au calcul de l'inverse d'une matrice.

2) Généralités sur les espaces vectoriels

Espaces vectoriels sur \mathbb{R} . Sous-espaces vectoriels. Exemples.

Familles génératrices. Espace vectoriel engendré par une famille.

Dépendance et indépendance linéaire. Familles libres.

Bases. Caractérisation des bases comme familles libres minimales ou génératrices maximales. Dimension d'un espace vectoriel. Rang d'un système de vecteurs.

Sous-espaces supplémentaires. Somme et somme directe de sous-espaces vectoriels.

Théorème de la base incomplète.

3) Applications linéaires

Définition d'une application linéaire. Image, noyau, rang d'une application linéaire.

Théorème des dimensions. Caractérisation des applications injectives, surjectives et bijectives.

Composition des applications linéaires.

Matrice d'une application linéaire. Rang d'une matrice et de sa transposée.

Changement de base. Matrice de passage.

Action d'un changement de bases sur une application linéaire. Matrices équivalentes et semblables.

4) Application des théorèmes précédents aux systèmes linéaires et aux matrices.

Ensemble des solutions d'un système linéaire.

5) Rappels sur les nombres réels et sur les liens logiques.

Notions d'ensemble et opérations. Injections, surjections, bijections, fonctions réciproques.

Ensemble image et Ensemble réciproque.

Notion de connecteur logique (négation, et, ou, implication), règle de manipulation des quantificateurs.

Négation et réciproque. Notion de preuve. Techniques de raisonnement par contraposition, par contradiction.

Condition nécessaire, condition suffisante.

Fonctions, applications.

Majorant, minorant, plus grand élément, plus petit élément.

Bornes supérieure et inférieure. Propriétés fondamentales de ces bornes.

6) Suites numériques.

Suite numérique. Suite bornée, croissante, décroissante, monotone, majorée, minorée.

Suites arithmétiques et géométriques. Démonstration par récurrence. Notion de contre-exemple.

Suite convergente. Opérations algébriques sur les suites convergentes. Compatibilité du passage à la limite et de la relation d'ordre sur \mathbb{R} . Convergence des suites croissantes majorées, décroissantes minorées.

Sous-suites et valeurs d'adhérence.

Limites infinies de suites de nombres réels.

Suites adjacentes.

Suites de Cauchy. Caractérisation de la convergence par la propriété de Cauchy.

7) Limites et fonctions continues.

Vocabulaire usuel sur les fonctions. Fonction définie au voisinage d'un point. Fonction majorée, minorée, bornée, croissante, décroissante, monotone, paire, impaire, périodique. Notations sup f et inf f.

Limite en un point. Caractérisation à l'aide des suites. Opérations algébriques sur les limites et compatibilité du passage à la limite avec la relation d'ordre sur \mathbb{R} . Cas où la variable tend vers $+\infty$ ou $-\infty$. Limites à droite et à gauche en un point.

Continuité en un point. Caractérisation de la continuité à l'aide de suites. Opérations sur les fonctions continues.

Continuité sur un ensemble.

Théorème des valeurs intermédiaires. Fonction réciproque d'une fonction continue strictement monotone.

Tableau de variation et graphe de $\text{Arc sin}(x)$, $\text{Arctg}(x)$.

Image par une fonction continue d'un intervalle fermé borné.

Point fixe et approximations successives du point fixe d'une fonction contractante. Erreur d'approximation.

8) Fonctions dérivables.

Dérivabilité en un point. Interprétation géométrique de la tangente au graphe en un point.

Opérations algébriques sur la dérivée des fonctions. Dérivation de fonctions composées.

Dérivabilité des fonctions usuelles (\sin , \cos , tg , Arc sin , Arc tg , exponentielle, logarithme).

Comparaison des fonctions puissance, logarithme et exponentielle au voisinage de l'infini, des fonctions puissances et logarithme au voisinage de 0

Dérivée à gauche et à droite en un point.

Condition nécessaire pour l'existence d'un maximum ou d'un minimum local. Etude des variations d'une fonction.

Théorème de Rolle et des accroissements finis. Caractérisation des fonctions constantes et des fonctions monotones dérivables.

UE 1ECO Economie (Introduction générale à l'économie, économie descriptive) **(30hCM et 30hTD)**

Introduction générale à l'économie

La représentation du chômage

L'analyse micro-économique du chômage

L'analyse macro-économique du chômage

Croissance et chômage.

Economie descriptive

Chapitre I : Les différentes façons d'exprimer les variations d'une grandeur

1. Pourcentage de variation, coefficient multiplicateur, indice élémentaire

2. Taux annuel moyen de variation, évolution en glissement, en moyenne, effet report.

Chapitre II : Valeur, volume, prix

1. Les indices synthétiques de Laspeyres et de Paasche, valeur à prix constant d'une année déterminée

2. Indices chaînes, indices implicites, notion de pouvoir d'achat, valeur en francs constants d'une année déterminée.

Chapitre III : L'économie nationale comme système productif : l'approche par les produits

1. L'équilibre des ressources et des emplois d'un produit

2. La production

3. La valeur ajoutée

4. Le PIB et l'équilibre ressources/emplois en biens et services.

Chapitre IV : L'économie nationale comme circuit économique : l'approche par les revenus

1. Les comptes des SQS

2. Les comptes des ménages

3. Les comptes des autres secteurs institutionnels.

Chapitre V : Les agrégats

Conclusion : précautions à prendre en utilisant la C.N.

UE 1I Informatique (12h CM et 24h TD)

Objectif: Initiation à l'algorithmique et au langage C.

Compétences visées: La maîtrise des structures de base des langages de programmation.

Contenu :

- Structures de programmes de base (séquence, condition et itération)

- Traitements élémentaires (maximum, minimum, somme, dénombrement)

- Tris de base, notion de complexité

- Introduction à la récursivité

- Debogueur.

- Le langage C, Brian W. Kernighan, Denis M. Ritchie, Dunod.

- Exercices corrigés sur le langage C : Solutions des exercices de Kernighan et Ritchie, Clovis L. Tondo, Scott E. Gimpel, DUNOD.

- Algorithmes et structures de données, Niklaus Wirth, Eyrolles.

- http://clips.imag.fr/commun/bernard.cassagne/Introduction_ANSI_C/index.html (cours en ligne d'introduction au langage C).
- http://www.francenet.fr/~perrot/cours_unix-Contents.html (cours pour débutants UNIX).
- <http://www.linux-france.org/article/debutant/debutant-linux.html> (commandes fondamentales UNIX).

UE 1P Professionnalisation (9h CM et 27h TD)

TIC : Informatique, bureautique, internet, environnement numérique, droit de la propriété intellectuelle

UE 1METH Méthodologie (30h TD)

Méthodologie économique, Statistiques économiques

Méthodes de résolution de problèmes et de démonstration, analyse de démonstration fausses, comment aborder l'énoncé d'un problème, principales techniques de raisonnement et de démonstration, présentation et rédaction, exemples de synthèse sur des outils mathématiques abordés en mathématiques générales.

Semestre 2

UE 2M Mathématiques (*algèbre, analyse et probabilités*) (60hCM et 78h TD)

1) Formule de Taylor.

Dérivées successives. Fonctions de classe C^n , P sur un intervalle. Formule de Leibnitz. Formule de Taylor-Young, Taylor-Lagrange, Taylor avec reste intégral.

2) Développements limités.

Fonctions équivalentes. Notations $f \sim o(g)$ et $f \sim o(g)$.

Développement limité à l'ordre n au voisinage de 0, d'un point quelconque, de l'infini. Existence du développement limité à l'ordre n d'une fonction n fois dérivable.

Développements limités des fonctions usuelles en 0. Opérations sur les développements limités.

Application des développements limités à l'étude locale et asymptotique des fonctions.

3) Intégrales.

Fonction en escalier. Intégrale d'une fonction en escalier et propriétés.

Fonctions intégrables au sens de Riemann sur un intervalle fermé borné. Intégrabilité des fonctions monotones et des fonctions continues. Propriétés générales de l'intégrale.

Techniques usuelles de calcul d'intégrales (changement de variables, intégration par parties, intégration des fractions rationnelles, ...)

Primitive d'une fonction continue. Primitives usuelles. Calcul approché d'intégrales (méthode des rectangles, des trapèzes, de Simpson, ...)

4) Calcul matriciel et déterminants.

Rappels sur les matrices et le calcul matriciel.

Définition des déterminants, propriétés.

Déterminants et aire (dans \mathbb{R}^2), volume (dans \mathbb{R}^3).

Application des déterminants à la résolution des systèmes linéaires et au calcul du rang d'une matrice.

5) Introduction aux fonctions de deux variables.

Fonctions de deux variables. Courbes de niveau, surfaces. Dérivées partielles d'ordre 1. Gradient. Plan tangent.

Calcul de dérivées partielles de fonctions composées

Graphes de $f(x,y)=0$. Equation de la tangente.

Formule de Taylor à l'ordre 2. Conditions nécessaires d'optimalité. Fonctions convexes.

Multiplicateurs de Lagrange

6) Statistique descriptive

Modélisation dans le cadre de la statistique descriptive.

Variable statistique quantitative et qualitative.

Effectifs, fréquences, répartition en classes.

Diagrammes circulaires, diagrammes à bâtons et histogrammes.

Indicateurs pour une variable quantitative : mode, amplitude, moyennes, variance et écart-type empirique, fonction de répartition empirique, médiane et quantiles empiriques, coefficient de dyssymétrie et kurtosis.

7) Notion d'espace de probabilité

Modélisation dans le cadre probabiliste. Expérience aléatoire, événement élémentaire, ensemble fondamental (univers).

Événement. Intersection, union d'événements. Événements incompatibles et événements contraires.

Probabilité d'un événement. Propriétés d'une probabilité.

Cardinal d'un ensemble fini. Equiprobabilité (ou probabilité uniforme) sur un ensemble fini. Echantillon avec ou sans remplacement, sous-population. Utilisation du dénombrement.

8) Indépendance

Probabilité conditionnelle. Événements indépendants. Exemples.

Partition et formule de Poincaré (des probabilités totales). Formule de Bayes. Exemples.

9) Variables aléatoires discrètes

Définition d'une variable aléatoire discrète.

Fonction de répartition : définition et propriétés. Médiane et quantiles théoriques.

Loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète. Conséquences sur le calcul de la probabilité d'un événement.

Espérance, variance et écart-type théorique d'une variable aléatoire discrète.

Propriétés de l'espérance et de la variance.

Loi uniforme, de Bernoulli, binomiale, géométrique (introduction).

10) Introduction aux variables aléatoires à densité

Définition d'une variable aléatoire réelle.

Fonction de répartition d'une variable aléatoire à densité. Médiane et quantiles théoriques.

Conséquences sur le calcul de la probabilité d'un événement.

Espérance, variance et écart-type théorique d'une variable aléatoire à densité.

Propriétés de l'espérance et de la variance.

Loi uniforme, exponentielle. Cas particulier de la loi normale. Exemples.

11) Théorèmes asymptotiques

Convergence en probabilité et en loi d'une suite de variables aléatoires.

Inégalités de Markov et de Bienaymé-Tchebychev.

Variables aléatoires indépendantes. Espérance et variance de la somme de v.a.i.i.d.

Loi faible des grands nombres. Théorème de la limite centrale (admis).

Application de ces théorèmes à une suite de variables de Bernoulli : estimation du paramètre et intervalle de confiance.

UE 2ECO Economie (Introduction aux théories économiques et micro-économie) **(36h CM et 42h TD)**

Micro-économie

Chapitre introductif : L'approche néoclassique

Méthode et définitions.

Chapitre I : Les producteurs

Technologie, minimisation des coûts de production et maximisation du profit

Chapitre II : Equilibre partiel en concurrence parfaite

Processus de tâtonnement par les prix et stabilité de l'équilibre.

Chapitre III : Les consommateurs

Préférences, répartition du revenu entre différentes consommations, offre de travail.

Chapitre IV : Equilibre général d'une économie d'échange

Définition et optimalité dans un cadre simple.

Introduction aux théories économiques

Introduction :

Les deux représentations de l'économie politique :

- science de la richesse
- science de la rareté.

Première partie : L'analyse classique

Chapitre 1. La représentation classique de l'activité économique

Chapitre 2. La théorie classique de la valeur

Chapitre 3. La théorie classique de la répartition.

Deuxième partie : La critique marxiste

Chapitre 1. La critique des catégories de l'économie classique

Chapitre 2. La théorie marxiste de l'exploitation

Chapitre 3. La théorie marxiste des crises.

Troisième partie : l'analyse néo-classique

Chapitre 1. La représentation néo-classique de l'activité économique

Chapitre 2. La théorie néo-classique de la valeur

Chapitre 3. La théorie néo-classique de la répartition.

UE 2I Informatique (12h CM et 24h TD)

Objectif : Ce cours est un approfondissement du cours d'algorithmique du semestre S1 et une introduction aux Systèmes d'exploitation.

Compétences visées : Connaissance des fonctionnalités de base des Systèmes d'exploitation et maîtrise de l'utilisation de structures de données complexes en algorithmique.

Contenu :

Introduction au système : fonctionnalités d'un système, services internet de base, LINUX.

Algorithmique et C:

- Structures et tableaux de structures, allocation dynamique, structures chaînées.
- Fichiers textes,

- Algorithmes classiques (parmi les tris évolués ou la recherche de sous-chaînes de caractères)

Bibliographie : Idem S1 +

Types de données et algorithmes, Christine Froidevaux, M. C. Gaudel, M. Soria, Mc Graw Hill.

Unix, Linux et les systèmes d'exploitation, Michel Divay, DUNOD.

L'essentiel des structures de données en C, E. Horowitz, S. Sahni, S. Anderson-Fred, DUNOD.

Semestre 3

UE 3M Mathématiques (*algèbre, analyse*) (54h CM et 72h TD)

1) Les nombres complexes

Définition de groupe, anneau, corps. Construction du corps des nombres complexes, propriétés, conjugaison, plongement de \mathbb{R} dans le corps des complexes, racines des polynômes du second degré, racines n-ième de l'unité, formule de Moivre et d'Euler, représentation géométrique dans le plan.

2) Polynômes et fractions rationnelles.

Polynômes. Polynômes irréductibles sur \mathbb{R} .

Décomposition d'un polynôme dans $\mathbb{R}[X]$ ou $\mathbb{C}[X]$. Racines simples et multiples. Division euclidienne.

Fraction rationnelle. Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples.

3) Réduction des endomorphismes.

Valeur propre. Vecteur propre. Polynôme caractéristique.

Sous-espaces propres. Diagonalisation des endomorphismes.

Application au calcul de puissances d'une matrice.

Trigonalisation des endomorphismes. Caractérisation.

Application aux systèmes récurrents et aux systèmes différentiels linéaires à coefficients constants.

4) Séries numériques.

Limite supérieure, limite inférieure.

Généralités sur les séries numériques réelles et complexes.

Séries à termes positifs. Critères de convergence. Comparaison avec une intégrale.

Séries à termes quelconques. Convergence absolue. Semi-convergence. Séries alternées

Abel-Dirichlet. Sommation par paquets.

5) Intégrales simples généralisées

Définition de la convergence d'une intégrale généralisée sur un intervalle ouvert ou non borné.

Intégrales de Riemann.

Critères de convergence pour des intégrales de fonctions positives.

Intégrales généralisées de fonctions de signe quelconque. Convergence absolue et semi-convergence.

6) Suites de fonctions d'une variable réelle.

Convergence simple.

Convergence uniforme : dérivée, intégrale, interversion des limites.

7) Topologie dans \mathbb{R}^n et \mathbb{C}^n

Norme, boules, notions de voisinage, d'ouvert et de fermé, suites convergentes, critère de Cauchy. Séries de vecteurs. Compact. Fonction continue de plusieurs variables. Exemples : applications linéaires, bilinéaires. Opérations sur les fonctions continues. Uniforme continuité et existence d'un maximum et d'un minimum sur les compacts.

Théorème du point fixe de Banach-Picard. Introduction à la connexité par arc.

8) Fonctions de plusieurs variables réelles.

Dérivées partielles. Matrice jacobienne. Gradient.

Notion de différentielle d'une fonction de plusieurs variables

Notion de différentielle d'ordre 2. Matrice Hessienne. Développement de Taylor à l'ordre 2.

Application aux conditions d'optimalité.

UE 3ECO Renforcement économie (*Macro-économie et mécanismes monétaires*) (42h CM et 42h TD)

Macro-économie

Chapitre I : Les comportements

La fonction de consommation.

La fonction d'investissement. Le choix des projets.

La demande de monnaie.

Chapitre II : Le modèle IS-LM

L'équilibre macro-économique.

Politique budgétaire et monétaire.

Chapitre III : L'ouverture de l'économie

La balance des paiements. Changes fixes et flexibles.

Le modèle IS-LM en économie ouverte (Mundell-Fleming).

Chapitre IV : Interdépendance entre pays

Le modèle à deux pays en change flexible.

Mécanismes monétaires

Présentation du système financier, des taux d'intérêt et du rôle de la monnaie dans l'économie

Vue d'ensemble du système financier. Les taux d'intérêt : mesures et calcul des taux d'intérêt, analyse de la détermination des taux d'intérêt. La création monétaire et la demande de monnaie : l'offre de monnaie et le multiplicateur du crédit, les déterminants de la demande de monnaie, l'équilibre monétaire. La banque centrale et la politique monétaire.

UE 3I Informatique (12h CM et 24h TD)

Objectif : Consolider les connaissances de base en algorithmique et initier les étudiants au développement d'applications structurées

Compétences visées : maîtrise de la conception d'applications structurées et de l'utilisation d'environnements de développement de telles applications.

Contenu :

- construction de grosses applications bien structurées, traitement d'images, utilisation de bibliothèques mathématiques, statistiques, ..., makefile,
- introduction à la programmation système (infos système, processus,...).

Bibliographie:

Syntaxe et Fondamentaux du langage C, Peter Prinz, Ulla Kirch-Prinz, Philippe Figon, O'Reilly.

UE RI Renforcement informatique (bases de données et bases des systèmes informatiques) (36hCM et 36hTD)

Bases de données

Objectif : L'objectif du cours est d'une part, de présenter les fondements des Bases de Données Relationnelles et d'autre part, d'initier les étudiants à la réalisation de pages HTML dynamiques en connexion avec une Base de Données.

Compétences visées :

Comprendre et savoir utiliser le modèles relationnel, comprendre et maîtriser la normalisation. Connaître les langages d'interrogation.

Contenu :

Bases de Données et SGBD relationnels :

- Modèle entité-relation
 - Modèle relationnel
 - Concept de relation, schéma de relation
- Langages d'interrogation des bases de données relationnelles :
- Algèbre relationnelle
 - Langage SQL

Pages HTML dynamiques :

- Introduction à HTML et PHP
- Interfaces Bases de Données : réalisation de pages HTML dynamiques (MySQL ou Postgres)

Bibliographie :

Bases de Données ; objet et relationnel, G. Gardarin, Eyrolles.

Bases de Donnée et Systèmes relationnels, C. Delobel, M. Adiba, Dunod.

HTML 4, M. Brown, J. Honaycutt, MacMillan.

Bases des systèmes informatiques

Objectif : L'objectif de cet enseignement est de donner un aperçu général sur le fonctionnement des systèmes informatiques. La plupart des concepts seront approfondis dans les différents modules.

Compétences visées : Comprendre le fonctionnement de base des ordinateurs et des systèmes d'exploitation.

Contenu :

Architecture des ordinateurs :

- Représentation de l'information
- Les composants élémentaires des ordinateurs (unité centrale, unités de mémoire)
- Circuits combinatoires, circuits séquentiels
- Cycle d'exécution des instructions, langage assembleur

Systèmes d'exploitation :

- Fonctions des systèmes d'exploitation et machine virtuelle
- Notion de processus, communication et synchronisation de processus
- UNIX (système de fichiers, commandes de base, programmation shell)

Réseau :

- Architecture en couches des réseaux informatiques

Bibliographie :

- Concepts Fondamentaux de l'informatique, A. Aho, J. Ullman, Sciences Sup
- Principes des systèmes d'exploitation, Silberschaz, Galvin, Addison Wesley
- Architecture de l'ordinateur, Tannenbaum, Dunod.

Semestre 4

UE 4M Mathématiques (*algèbre, analyse, statistique*) (54h CM et 72h TD)

1) Espaces euclidiens

Produit scalaire dans \mathbb{R}^n Espace euclidien.
Représentation matricielle. Orthogonalité.
Théorème d'existence d'une base orthogonale. Orthonormalisation de Schmidt.
Théorème de projection orthogonale. Interprétation géométrique.
Matrices orthogonales. Réduction des matrices symétriques.

2) Formes linéaires.

Espace dual. Application linéaire adjointe. Théorème du rang.

3) Formes bilinéaires symétriques

Formes bilinéaires symétriques et formes quadratiques. Représentation matricielle.
Dégénérescence, orthogonalité. Réduction de Gauss.
Endomorphisme symétrique.
Classification des formes quadratiques. Caractérisation des formes quadratiques positives.

4) Séries entières

Définition. Rayon de convergence, lemme d'Abel. Exponentielle complexe.
Dérivation et intégration des séries entières.
Application à la résolution d'équations différentielles.

5) Equations différentielles linéaires

Définition d'un problème de Cauchy.
Equations différentielles linéaires d'ordre 2 à coefficients constants.
Résolution d'une équation différentielle linéaire $a(x)y' + b(x)y = c(x)$. Théorème d'existence et d'unicité du problème de Cauchy.
Exemples d'équations différentielles se ramenant à une équation différentielle linéaire.

6) Intégrale dépendant d'un paramètre, dérivation sous le signe somme, continuité.

7) Intégrales doubles (multiples).

Parties quarrables du plan. Définition de l'intégrale.
Théorème de Fubini. Théorème du changement de variables.

8) Statistique descriptive bidimensionnelle.

Nuage de point. Point moyen du nuage.
Covariance et corrélation empirique de deux variables quantitatives.
Méthode des moindres carrés.
Équation de la droite de régression linéaire
Extensions: Légitimité de la régression, régression polynômiale, logarithmique, etc...

9) Introduction aux chaînes de Markov à espace d'états fini

Probabilité de transition. Définition d'une chaîne de Markov (homogène) à espace d'états fini.
Matrice de transition. Exemples. Loi de X_n .
Graphe associé à la matrice de transition. Etats accessibles et états qui communiquent. Classes de récurrence.
Lien entre la probabilité invariante et le comportement asymptotique des puissances de la matrice de transition.
Exemples.

10) Vecteurs aléatoires discrets

Couple de variables aléatoires discrètes : loi et cas de l'indépendance.
Espérance et matrice de variance-covariance d'un vecteur aléatoire discret. Propriétés.
Application à la somme de variables aléatoires discrètes. Loi de Bernoulli, de Poisson.

11) Estimation paramétrique

Loi dépendant d'un paramètre inconnu. Exemples.
Biais et risque quadratique.
Extension (Slutsky) du théorème de la limite centrale (admis).
Couple de variables aléatoires indépendantes.
Loi du Chi-deux et loi de Student.
Application à l'estimation de la moyenne et de la variance d'une loi normale. Intervalles de confiance.
Estimation par maximum de vraisemblance.

12) Principe de tests paramétriques

Principes généraux d'un test. Erreur de première et de seconde espèce. Puissance d'un test.
Test sur le paramètre d'une loi de Bernoulli.
Tests sur des échantillons gaussiens.

13) Exemple de la régression linéaire simple

Estimateurs par moindres carrés ordinaires. Propriétés des estimateurs.
Test de Student de la nullité du coefficient directeur. Droite de Henri.

UE 4I Informatique (*Projet*) (12h CM et 24h TD)

Objectif : Dans ce module d'enseignement, les étudiants devront mener un projet informatique depuis sa phase de conception jusqu'à sa réalisation.

Compétences visées : Expérience du développement d'un projet informatique en groupe de 2 à 3 étudiants

Contenu : Plusieurs thèmes seront proposés chaque année. Chacun d'eux permettra à l'étudiant de s'initier à de nouvelles technologies informatiques. Par exemple :

Développement de sites Web :

- introduction à HTML,
- programmation de pages dynamiques avec PHP
- utilisation d'interfaces Bases de données (MySQL)

Bases de données relationnelles :

- introduction aux bases de données relationnelles,
- langage de requête (algèbre relationnelle, SQL)
- Utilisation de MySQL.

Bibliographie :

- HTML 4, Le Macmillan.
- SQL, Frédéric Brouard, Campus Press.

UE 4O Option : méthodes numériques (projet) (12h CM et 18h TD)

Créations et opérations entre nombres, vecteurs, matrices.

Calcul de valeurs et vecteurs propres.

Résolution de systèmes linéaires. Factorisation LU, méthode de Choleski.

Sensibilité aux erreurs d'arrondis et problème du conditionnement des matrices.

Réalisation d'un projet avec mise en œuvre informatique, utilisation du logiciel SCILAB

UE 4ECO Renforcement économie (micro-économie et politique économique) (36h CM et 42h TD)

Micro-économie

Chapitre I : Compléments sur le consommateur.

Chapitre II : Optimalité au sens de Pareto

Existence d'allocations optimales, caractérisation et décentralisation des optima.

Chapitre III : Concurrence imparfaite

Monopole, duopole, modèle de Cournot, Modèle de Bertrand.

Chapitre IV : Choix intertemporels et dans l'incertain

Choix intertemporels ; actualisation et escompte ; utilité espérée, variance, attitude par rapport au risque.

Politique économique

L'enseignement de Politiques économiques et problèmes contemporains retrace l'histoire des politiques économiques en France de la fin de ce qu'on appelle "les trente glorieuses" au passage à la monnaie unique. Il a pour objet d'une part de donner une culture générale sur les questions économiques et d'autre part de faire apparaître comment les instruments théoriques étudiés dans les cours de micro-économie, macro-économie, et monnaie peuvent être mobilisés pour saisir les enjeux des politiques économiques.

Le plan du cours est le suivant:

- 1) Croissance
- 2) Chômage et inflation
- 3) Politique keynésienne et chômage conjoncturel
- 4) Politique libérales et chômage structurel
- 5) Contrainte extérieure et désinflation compétitive
- 6) La contrainte du financement de l'économie
- 7) La monnaie unique.

UE 4RI Renforcement informatique (mathématiques pour l'informatique et comptabilité) (36h CM et 36h TD)

Mathématiques pour l'informatique

Objectif : L'objectif de cet enseignement est de donner aux étudiants la maîtrise des concepts mathématiques fondamentaux utilisés en informatique dans les preuves de terminaison ou de correction de programmes ou dans l'analyse de complexité des algorithmes.

Contenu :

Raisonnement par récurrence :

- Les deux principes de raisonnement par récurrence
- Définitions inductives- Preuves inductives
- Applications : preuves de terminaison et de correction de programmes

Logique des Propositions :

- Syntaxe – Sémantique - Systèmes de preuve -Théorème de cohérence et de complétude
- Algorithmes d'identification des tautologies - Mise sous forme normales conjonctive et disjonctive

Logique des Prédicats :

- Syntaxe – Sémantique – Preuves - Enoncé des théorèmes de cohérence et de complétude

Algèbre Linéaire :

- Techniques de résolution d'un système d'équations linéaires
- Résolution de récurrences linéaires

Dénombrement :

- Cardinalité – Ensemble dénombrable – Techniques de comptages des ensembles finis
- Dénombrement des permutations, des arrangements d'un ensemble fini.

Bibliographie :

- Mathématiques pour l'Informatique, A.Arnold,I.Guessarian, Masson.

- The Art of Computer Programming, Volume 1, D. Knuth, Addison – Wesley.
- Fondements mathématiques de l'Informatique, J. Stern, Ediscience.

Comptabilité

Objectif : L'objectif cet enseignement est de donner un aperçu général sur le fonctionnement de la comptabilité générale et de la paie dans les entreprises.

Compétences visées : Comprendre les mécanismes qui régissent la comptabilité générale et la paie et leurs contraintes de fonctionnement.

Contenu :

- Principe de la partie double
- Les documents comptables de synthèse
- La comptabilisation des opérations courantes
- Enregistrement des écritures de paie
- Application des différents logiciels de comptabilité et de paie

Bibliographie :

- Comptabilité générale de l'Entreprise – DEPCF 4 : Manuel et applications, Alain Fayel et Daniel Pernot, ISBN 2-10-007508-X, DUNOD,
- Comptabilité générale de l'Entreprise – DEPCF 4 : Cas pratiques, Alain Fayel et Daniel Pernot, ISBN 2-10-007509-8, DUNOD,
- Paie et administration du personnel : des techniques de calcul aux stratégies d'externalisation, Jean Pierre Taieb, ISBN 2-10-048402-8, DUNOD.

Semestre 5

UE 5M Mathématiques (*analyse, intégration, probabilités*) (66h CM et 88h TD)

Analyse

Espaces métriques : espace produit, espace compact, espace complet, théorème du point fixe de Banach-Picard, espace connexe, uniforme continuité. Espaces vectoriels normés de dimension finie, exemple : norme d'opérateur sur l'espace des applications linéaires, série absolument convergente, exemple : exponentielle de matrice.

Calcul différentiel dans les espaces vectoriels normés de dimension finie : Dérivée directionnelle, Gâteaux-dérivée, Fréchet-dérivée, dérivées partielles. Matrice jacobienne. Dérivation du second ordre. Matrice hessienne. Théorème des accroissements finis. Formule de Taylor. Conditions d'optimalité sur un ouvert. Théorème d'inversion locale et théorème des fonctions implicites. Notions sur les sous-variétés locales.

Intégration et Probabilités

1) Tribus

Rappels sur la notion d'ensemble dénombrable.

Définition et propriétés des tribus. Tribu engendrée par une partition finie.

Tribu borélienne (engendrée par les intervalles ouverts). Exemples d'ensembles boréliens.

Espace mesurable (probabilisable). Exemple des pavés de \mathbb{R}^d .

2) Mesure et mesure de probabilité

Définition et propriétés d'une mesure. Espace mesuré (probabilisé). Exemples de mesure de probabilité sur un ensemble fini et dénombrable (masse de Dirac et mesure de comptage).

Définition de la mesure de Lebesgue sur \mathbb{R} et sur \mathbb{R}^d . Exemples de mesure de probabilité définies à partir de la mesure de Lebesgue par une densité.

Ensembles négligeables, propriété vraie presque partout (presque sûrement).

3) Fonctions mesurables et variables aléatoires

Ensemble image et ensemble réciproque par une application.

Fonction mesurable pour deux espaces mesurables. Cas des variables aléatoires.

Exemples : fonction indicatrice, fonction étagée, fonction borélienne, variables aléatoires discrètes et réelles.

Approximation des fonctions mesurables par des fonctions étagées.

Mesure image par une fonction mesurable (loi de probabilité d'une variable aléatoire).

4) Intégration de Lebesgue

Définition de l'intégrale de Lebesgue d'une fonction étagée, puis d'une fonction mesurable positive. Propriétés.

Théorème de convergence monotone (Beppo-Lévi). Application aux séries de fonctions mesurables positives.

Lemme de Fatou.

Intégrale de Lebesgue d'une fonction réelle et propriétés. Liens avec l'intégrale de Riemann.

Cas de la masse de Dirac et de l'espérance d'une variable aléatoire discrète.

Théorème de convergence dominée de Lebesgue. Exemples d'utilisation.

Théorème du transport. Utilisation de la densité d'une variable aléatoire réelle.

5) Espace L^2

Définition. Produit scalaire dans L^2 . Inégalité de Schwarz. Espace de Hilbert.

6) Espace produit. Vecteurs aléatoires

Définition de la tribu produit et de la mesure produit. Mesure de Lebesgue sur \mathbb{R}^2

Théorème de Fubini (admis). Loi de vecteurs aléatoires et lois marginales.

Loi de couples de variables aléatoires. Lois marginales. Variables aléatoires indépendantes. Caractérisation de

l'indépendance par la loi du couple.

UE 5ECO Economie (Macro-économie, banque et marchés) (36h CM et 36h TD)

Analyse macro-économique

- L'équilibre macroéconomique
- Rigidités nominales et équilibre keynésien
- Anticipation rationnelle et nouvelle macroéconomie classique
- Macroéconomie ouverte
- Processus d'ajustement et persistance du chômage.

Banque et marchés

La sphère financière et ses mutations : les causes des mutations financières, les principales manifestations des mutations financières, le rôle des « marchés financiers »

Univers incertain, information incomplète et asymétrique : choix de portefeuille et aperçu du MEDAF, information asymétrique, signal et agence.

L'intermédiation financière et ses difficultés : les diverses approches de l'intermédiation bancaire, les imperfections du marché du crédit.

L'organisation des marchés financiers et concurrence de place : microstructure des marchés financiers, internet et la concurrence entre marchés.

Bibliographie : Mishkin F., Bordes C., Hautcoeur P.C., Lacoue-Labarthe D., 2004, Monnaie, Banque et Marchés Financiers, Pearson

UE 5I Informatique (12h CM et 24h TD)

Objectif : L'objectif de ce module est de former les étudiants à la programmation orientée objet.

Compétences visées : Les étudiants ont un bon niveau de maîtrise de la programmation objet et notamment de JAVA.

Contenu : Le module de programmation orientée-objet utilise JAVA comme langage support de la formation. Il s'articule en trois parties distinctes :

- Pourquoi l'Objet : Les principales caractéristique de la programmation Objet
- Penser Objet : Les concepts de l'orientation objet, la modélisation conceptuelle et la modélisation logique orientée objet et les règles méthodologiques permettant de passer d'une modélisation objet conceptuelle à un programme JAVA.

- Programmer Objet : Etude du langage JAVA, gestion des exceptions, utilisation de des bibliothèques java.lang, java.util, java.io et java.sql.

Le développement d'applications simples permettra aux étudiants de modéliser une solution objet à un problème donné et de maîtriser sa réalisation dans un langage de programmation orienté objet.

Bibliographie :

Bersini, « orienté Objet : cours et exercices en UML, Java, C# et C++ », Eyrolles.

Semestre 6

UE 6M Mathématiques (Optimisation, probabilités, statistique) (48hCM et 64h TD)

Optimisation, convexité

Fonctions convexes et optimisation sans contrainte.

Position du problème. Extrema, extrema locaux. Conditions nécessaires du premier et du second ordre. Conditions suffisantes du second ordre pour les extrema locaux.

Définition d'une fonction convexe, concave de \mathbb{R}^n . Caractérisation du premier et du second ordre de la convexité.

Rappel sur la géométrie euclidienne

Cône finement généré et lemme de Farkas

Optimisation avec contraintes linéaires d'égalité et d'inégalité, conditions nécessaires, conditions suffisantes

Programmation quadratique, programmation convexe, introduction à l'algorithme du simplexe.

Probabilités et Statistique

1) Fonction caractéristique et fonction génératrice.

Définition de la fonction caractéristique. Lien avec la fonction génératrice et avec la transformée de Laplace.

Caractérisation d'une loi par la fonction caractéristique (Théorème de Lévy).

Théorème d'inversion. Dérivées de la fonction caractéristique et lien avec les moments.

Fonction caractéristique d'un vecteur aléatoire. Caractérisation de l'indépendance à partir de la fonction caractéristique.

Cas des vecteurs gaussiens. Théorème de Cochran.

2) Convergence de suites de variables aléatoires.

Convergence dans L^p , presque-sûre, en probabilité et en loi.

Propriétés et liens entre les divers modes de convergence.

Lemme de Borel-Cantelli.
Loi faible et forte des Grands Nombres.
Théorème de la limite centrale. Intervalle de confiance de l'espérance.
Convergence vers le Chi-deux.

3) Estimation paramétrique et exhaustivité.

Définition précise d'un estimateur.
Vraisemblance d'un modèle statistique. Statistique exhaustive. Théorème de factorisation.
Famille exponentielle et exhaustivité.
Statistique libre, minimale ou complète.
Estimateur sans biais de variance minimale. Inégalité de Cramer-Rao. Efficacité.
Théorème de Lehmann-Scheffé. Cas des familles exponentielles.
Estimateur du maximum de vraisemblance : lien avec l'exhaustivité et comportement asymptotique.

4) Tests paramétriques et non paramétriques

Définition précise d'un test. Erreur de première et seconde espèce. Puissance d'un test. Construction concrète d'un test. Test unilatéral et bilatéral. P-value d'un test.
Test uniformément le plus puissant.
Test de Neyman-Person et test du rapport de vraisemblance. Principe de Lehmann. Comportement asymptotique de la statistique de test.
Applications aux tests de la moyenne et de la variance et aux paramètres des lois classiques. Tests non paramétriques.

5) Statistique multidimensionnelle

Régression linéaire multiple. Lien avec l'espérance conditionnelle.
Propriétés des estimateurs. Test de Fisher.
Principes de l'analyse en composantes principales. Eboulis des valeurs propres.

UE 6ECO Economie (36h CM et 42h TD)

Marchés, équilibre et optimum

Rappels de la représentation des consommateurs et de producteurs, définitions et propriétés des demandes et des offres.
Définition de l'équilibre générale économique dans une économie avec production, exemples, représentation dans la boîte d'Edgeworth pour les économies d'échange.
Existence dans le cas d'un consommateur, avec substituabilité brute, dans le cas deux biens.
Optimalité de l'équilibre, optima de Pareto et le deuxième théorème de l'économie du bien être.
Coeur d'une économie, les allocations d'équilibre dans le coeur, convergence du coeur par la réplication.

Modèles mathématiques en finance

Stratégies élémentaires de couvertures et relations entre prix au comptant et prix à terme.
Théorie de la décision en avenir incertain. Rappels rapides des éléments de la théorie des probabilité. Espérance et variance d'une loi de probabilité. L'utilité de Von Neumann-Morgenstern., aversion au risque, utilité risque neutre.
Le modèle moyenne-variance de Markowitz
Le modèle CAPM

Assurance : théorie et pratique

Plan de cours

Les grandes étapes de l'histoire de l'assurance. Définition juridique de l'assurance : assurance vie , assurance non-vie. Organisation de la profession et du marché. Demande d'assurance : risque et "risquophobie". Offre d'assurance : mutualisation des risques, loi des grands nombres et théorème central limite. Principes généraux de calcul des primes d'assurance et probabilité de ruine de l'assureur. Nécessité d'un chargement de sécurité et de fonds propres.

Bibliographie

Denuit M., Charpentier A. : " Mathématiques de l'assurance non-vie ", Economica, 2004.
Henriet D., Rochet J.C. : " Microéconomie de l'assurance ", Economica, 1991.
Hess C. : " Méthodes actuarielles de l'assurance vie ", Economica, 2000.
Petauton P. : " Théorie de l'assurance dommage ", Economica, 1999.

Introduction à l'économétrie appliquée

UE 6P Professionnalisation (18h CM et 36h TD)

Méthodes numériques S5 (18h CM et 36h TD)

Illustration des cours de mathématiques et initiation aux problèmes du calcul scientifique et de la simulation, en utilisant le logiciel Scilab.

1) Introduction au calcul scientifique (4 semaines)

Utilisation de programmes et fonctions avec le logiciel.
Suite et séries numériques : calcul et illustration de convergences.
Calcul approché d'intégrales : méthode du trapèze, de Simpson, de Gauss.

Résolution de $f(x)=0$: méthode de dichotomie, de la sécante, de Newton. Minimisation d'une fonction.
Résolution d'une équation différentielle : méthode d'Euler explicite et implicite.

2) Statistiques et simulation de vecteurs aléatoires (4 semaines)

Statistique descriptive unidimensionnelle : moyenne, variance, quantiles, histogramme...

Simulation d'une variable uniforme (idée de fonctionnement de la touche RAND).

Différence entre réalisation d'une variable, loi et variable aléatoire.

Techniques usuelles de simulation (inversion de la fonction de répartition, méthode de rejet, Box-Miller).

Illustrations de la Loi des Grands Nombres et du Théorème de la Limite Centrale.

Utilisation pour le calcul d'intégrale : méthode de Monte-Carlo (comparaison avec les méthodes déterministes).

Utilisation pour l'estimation (loi empirique des estimateurs et intervalles de confiance) et les tests paramétriques (loi empirique des statistiques de test, notion de p-value).

Application au modèle linéaire.

Analyse Hilbertienne

Rappels sur les espaces vectoriels normés. Espaces de Hilbert. Projecteur sur un convexe, projecteur linéaire.

Base topologique dans un espace vectoriel normé, base orthonormée dans un espace de Hilbert. Inégalité de Bessel et égalité de Parseval. Procédé d'orthonormalisation de Gram-Schmidt. Espace dual, théorème de représentation dans les espaces de Hilbert et opérateur transposé.

Bases de données 2

Etude sur le plan théorique du modèle relationnel et des langages de manipulation associés (algèbre relationnelle, calcul à variables n-uplets).

Théorie de la normalisation, dépendance fonctionnelle.

Aspects méthodologiques appliqués à la conception de systèmes d'information avec applications sous SAS SQL.