

# DÉLIBÉRATION

## Conseil d'administration

Séance du 7 juillet 2020

Délibération  
n°96-2020  
Point 4.4.9.8

### Point 4.4.9.8 de l'ordre du jour

#### Ouverture du M1 Data science pour l'économie et l'entreprise du futur (DS2E)

##### EXPOSE DES MOTIFS

Le M2 ayant déjà été validé par la CFVU et pour l'alternance, la FSEG fait ici une demande pour le M1 (qui n'est pas demandé en alternance), mais en remontant un dossier complet M1+ M2 pour que les différentes commissions aient une vue complète du dossier.

Le Master en Data Science pour l'Economie et l'Entreprise du Futur – DS2E (Data Science for Economics and Business) s'adresse aux étudiants intéressés par la science des données dans le domaine de l'économie et de la gestion. Aujourd'hui, il s'agit d'un enjeu majeur visant à relever de réels défis pour les entreprises et les acteurs économiques en général. Le développement soutenu de la saisie, du stockage et du calcul des données permet la production, la gestion, le traitement et l'analyse d'ensembles de données de plus en plus volumineux. La granularité et la multidimensionalité de ces données offrent des avantages aux économistes et aux gestionnaires pour identifier les tendances économiques lorsqu'elles surviennent, une meilleure perception des effets des différentes politiques et chocs économiques, une amélioration significative des mesures et la construction de nouveaux indicateurs de performance.

Les étudiants du Master DS2E seront initiés aux techniques quantitatives les plus récentes qui permettent d'extraire de la valeur à partir des Big Data et d'influencer les décisions stratégiques des organisations opérant dans des contextes hétérogènes. Les compétences en économie et gestion ainsi qu'une solide formation en méthodes quantitatives pour traiter des données volumineuses sont d'une valeur inestimable sur le marché du travail d'aujourd'hui. L'éventail des possibilités d'insertion professionnelle est à son tour extrêmement large et hétérogène.

Le public visé pour M1 sera principalement les étudiants de la FSEG (L3 Economie Quantitative). Pour M2 aussi de tout détenteur d'au moins un M1 en économie et gestion ou d'un M2 dans une discipline scientifique (ingénieur ...). Des cours de préparation sur les aspects techniques seront offerts au début de la formation.

Proposer le Master DS2E permettrait à la FSEG mais plus largement l'Université de Strasbourg de se positionner comme un pionnier sur ce sujet.

**Par 26 voix pour, la CFVU a approuvé l'ouverture du M1 Data science pour l'économie et l'entreprise du futur (DS2E).**

**Délibération**

Le Conseil d'administration de l'Université de Strasbourg approuve l'ouverture du M1 Data science pour l'économie et l'entreprise du futur (DS2E).

**Résultat du vote :**

Nombre de membres en exercice	37
Nombre de votants	27
Nombre de voix pour	27
Nombre de voix contre	0
Nombre d'abstentions	0

**Destinataires :**

- Madame le Recteur de l'académie, Chancelier des universités
- Direction Générale des Services
- Direction des Finances
- Agence Comptable

Fait à Strasbourg, le 15 juillet 2020

Le Directeur Général des Services



Frédéric DEHAN



## Ouverture du

*M1 Data Science pour l'Economie et l'Entreprise du Futur (DS2E)*

*Data Science for Economics and Business*

**Le M2 ayant déjà été validé par la CFVU et pour l'alternance, la FSEG fait ici une demande pour le M1 (qui n'est pas demandé en alternance), mais en remontant un dossier complet M1+ M2 pour que la CFVU ait une vue complète du dossier.**

## I. Création : Master mention Analyse politique et économique, parcours ...

### Data Science pour l'Economie et l'Entreprise du Futur (DS2E)

#### Data Science for Economics and Business

Date d'approbation par le Conseil de composante : création du M2 par le CF du 12.11.2018, ouverture du M2 à l'apprentissage par le CF du 06.02.2019, ouverture en M1 par le CF du 12.11.2019

*La formation est dispensée en français pour le M1 et en grande partie en anglais pour le M2. C'est pourquoi la Faculté opte pour un titre « bilingue ».*

## II. Exposé des motifs de la création

### Objectifs et spécificité de la nouvelle formation

Le Master en *Data Science pour l'Economie et l'Entreprise du Futur* – DS2E (*Data Science for Economics and Business*) s'adresse aux étudiants intéressés par la science des données dans le domaine de l'économie et de la gestion. Aujourd'hui, il s'agit d'un enjeu majeur visant à relever de réels défis pour les entreprises et les acteurs économiques en général. Le développement soutenu de la saisie, du stockage et du calcul des données permet la production, la gestion, le traitement et l'analyse d'ensembles de données de plus en plus volumineux. La granularité et la multidimensionalité de ces données offrent des avantages aux économistes et aux gestionnaires pour identifier les tendances économiques lorsqu'elles surviennent, une meilleure perception des effets des différentes politiques et chocs économiques, une amélioration significative des mesures et la construction de nouveaux indicateurs de performance.

Les étudiants du Master DS2E seront initiés aux techniques quantitatives les plus récentes qui permettent d'extraire de la valeur à partir des Big Data et d'influencer les décisions stratégiques des organisations opérant dans des contextes hétérogènes. Le programme a été articulé autour de quatre axes qui correspondent à quatre objectifs d'apprentissage complémentaires :

- (1) Offrir une base en informatique pour développer et mieux comprendre les outils de programmation et la conceptualisation d'algorithmes ;
- (2) Développer des compétences avancées en économétrie, statistiques théoriques et appliquées, et en techniques d'apprentissage automatique pour la conception et l'interprétation de modèles prédictifs et pour l'analyse de données ;
- (3) Développer une connaissance approfondie des dynamiques économiques et de gestion afin de mieux encadrer le rôle de la science des données en tant qu'outil d'aide à la décision ;
- (4) Sensibiliser les étudiants aux enjeux éthiques et juridiques liées à l'exploitation d'ensembles de données à grande échelle.

A l'issue du programme, les étudiants acquerront de solides compétences quantitatives et les connaissances nécessaires qui leur permettront de comprendre les principaux défis économiques de la société de l'avenir, fondée sur les données.

Aujourd'hui, la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion (FSEG) peut capitaliser sur une longue tradition en économie quantitative et une solide maîtrise en économétrie et statistique appliquée ; par conséquent, il y a aussi une solide équipe de recherche au BETA (laboratoire associé à la Faculté) spécialisée dans toutes les approches quantitatives aux problèmes économiques et de gestion. La Faculté est fortement sollicitée par ses partenaires industriels traditionnels pour la mise en place d'un programme de formation en science de données, en raison du besoin urgent de former des économistes et des managers sur ce sujet. Deux entreprises (Crédit Agricole et Mazars) ont déjà apporté un soutien financier à l'ouverture du programme. **Pour cette raison et en cohérence avec la stratégie de la Faculté, le Master DS2E a été conçu en alternance pour un type de public « mixte » (FI, Alternants, FC).** Le Master sera un parcours dans la mention Analyse et Politique Economique (APE). Plusieurs cours en M1 seront mutualisés avec le parcours Statistique et économétrie (SE) déjà existant.

Proposer le Master DS2E permettrait à la FSEG mais plus largement l'Université de Strasbourg de se positionner comme un pionnier sur ce sujet.

### La demande du milieu, le volume du bassin d'emploi

Les compétences en économie et gestion ainsi qu'une solide formation en méthodes quantitatives pour traiter des données volumineuses sont d'une valeur inestimable sur le marché du travail d'aujourd'hui (comme le montre la forte pression de nos entreprises partenaires pour l'ouverture d'une telle formation). Dans une économie dont la quasi-totalité des décisions sont prises sur la base d'un flux de données, les entreprises ont besoin d'experts pour filtrer correctement les informations, analyser ces informations, interpréter les résultats et trouver des solutions. Chaque manager, quel que soit son service ou la taille de son équipe, doit comprendre les grands enjeux et les opportunités liées à l'exploitation des données. L'éventail des possibilités d'insertion professionnelle est à son tour extrêmement large et hétérogène. Cette formation déboucherait sur quatre métiers de la science de données :

*Analyste de données* : L'analyste de données doit exploiter des sources de données disparates pour une compréhension holistique visant à résoudre des problèmes opérationnels et organisationnels complexes. Ses principales responsabilités consistent à analyser les données structurées et non structurées et à les transformer en informations utilisables, à créer et maintenir des bases de données, à soutenir la gestion avec des raisonnements fondés sur les données et à élaborer des critères de segmentation.

*Développeur de rapports business intelligence* : Ce profil fait appel à des solutions de business intelligence pour produire des rapports au moyen de mesures, d'algorithmes et d'une visualisation de données pertinentes. Les principales responsabilités consistent à définir, suivre, analyser et rendre compte des mesures de performance nécessaires pour s'assurer que l'entreprise atteigne ses objectifs à court et long termes.

*Data miner* : Le data miner (ou architecte de données) est responsable du processus de sélection des données potentiellement utilisables, de la collecte des données brutes pour l'organisation, de la création des infrastructures de stockage, de manipulation et de récupération, et du développement de l'architecture de gestion des flux de données.

*Analyste de données sur le plan juridique* : La protection de la vie privée, la sécurité et l'automatisation sont devenues des préoccupations croissantes dans l'économie d'aujourd'hui, notamment parmi les consommateurs. Par conséquent, la principale responsabilité de ce profil consiste à surveiller le cadre juridique et éthique de l'exploitation des données et son lien avec les stratégies organisationnelles.

Il y a évidemment un fort degré de complémentarité et souvent une superposition des responsabilités entre les métiers mentionnés ci-dessus. Il n'est pas rare de retrouver des profils hybrides qui mélangent différents rôles. Par exemple, un analyste de données pourrait également être impliqué dans les aspects éthiques et/ou dans l'ingénierie du cycle de vie des données, tout comme un développeur de rapports business intelligence peut être la personne qui prend finalement des décisions stratégiques pour l'entreprise.

Une liste plus détaillée des métiers envisageables se trouve dans les nomenclatures ROME suivantes :

- M1403 – Etude et perspectives socio-économiques

- M1802 – Expertise et support en systèmes d'information

Compte tenu de l'hétérogénéité de l'application des compétences acquises, le candidat bénéficiera de perspectives de carrière dans des contextes très différents. Il s'agit notamment d'entreprises industrielles, de sociétés de distribution, d'assurances et de banques, mais aussi des administrations publiques, collectivités locales, de sociétés de conseil et d'instituts de recherche.

Selon les sources de l'APEC (LE BIG DATA–TENDANCE MÉTIERS DANS L'INDUSTRIE), le volume d'offres d'emploi publiées par l'APEC demandant des compétences en Big Data a progressé de 72 % entre 2015 et 2016. Les compétences demandées, techniques (statistique, mathématiques, informatique), mais aussi organisationnelles et communicationnelles, diffèrent selon l'avancement du projet Big Data. Le data scientist reste aujourd'hui le principal métier de la spécialité.

Évidemment, le besoin ne se limite pas à la région, comme en témoignent les statistiques récentes produites par l'INSEE.<sup>1</sup> En France, en 2016, 17 % des sociétés de 10 personnes ou plus achètent des services de cloud computing, contre 12 % en 2014. Les entreprises françaises cherchent donc à améliorer le cycle de vie des données dans le but d'en extraire de la valeur. Ainsi, pour 38 % des sociétés réalisant des analyses de Big Data, le but est d'optimiser des processus internes de production de biens ou de fourniture de services, alors que 35 % des sociétés cherchent à améliorer le marketing ou la gestion des ventes. Tous secteurs confondus, 83 % des sociétés de 250 personnes ou plus font réaliser les traitements exclusivement par leurs employés, contre 73 % des sociétés de 10 à 249 personnes. Différents facteurs peuvent empêcher ou limiter l'exploitation des données, et apparemment le manque de ressources humaines et de compétences est la principale contrainte pour 23% des sociétés.

Les candidats qui manifestent un fort intérêt pour la recherche auront la possibilité de poursuivre leurs études dans le cadre d'un doctorat. L'Université de Strasbourg dispose d'une base scientifique solide pour accueillir des candidats potentiels, notamment à la suite du développement récent de son plan transversal de formation et de recherche axé sur une utilisation intelligente et responsable des données (voir le récent GT Données Formation qui a été constitué dans cette finalité). Le laboratoire BETA serait un choix naturel, en raison du vif intérêt de plusieurs membres de la Faculté en ce qui concerne l'étude des phénomènes économiques et sociaux par la science des données. Le laboratoire a également de nombreux liens avec des entreprises privées dans le cas où le candidat était intéressé par les aspects plus pratiques de la discipline.

### **L'articulation avec la recherche**

Comme indiqué ci-dessus, le master DS2E s'appuie sur le Bureau d'Economie Théorique et Appliquée (BETA), UMR entre l'Université de Strasbourg, l'Université de Lorraine et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), évalué dans la meilleure des catégories (A+) par l'AERES, et sur l'Ecole Doctorale Augustin Cournot qui assure quant à elle la formation doctorale.

La formation est ainsi étroitement adossée aux travaux de recherche menés au sein du BETA dans la mesure où la très grande majorité des intervenants dans ces formations sont des chercheurs au BETA, mais aussi parce que différents dispositifs ont été mis en place pour l'accompagnement à la recherche.

Cette année, le laboratoire a recruté trois doctorants qui élaboreront une thèse axée sur la science des données dans le domaine de la santé et pour la conception d'indicateurs de performance économique (web-mining).

### **La complémentarité avec des formations existantes au sein de l'Université de Strasbourg**

Aujourd'hui, aucune discipline ne peut ignorer l'importance croissante et exponentielle des données ainsi que des capacités de stockage et de calcul des systèmes d'information. Nous constatons que l'Université de Strasbourg a accepté le défi que ce changement peut représenter en mettant en place plusieurs initiatives visant à développer des infrastructures permettant de repousser les frontières de l'enseignement et de la recherche autour de/centrée sur la donnée. En janvier 2018, le GT Données Formation a été constitué (le responsable de ce projet en fait partie), avec pour objectif de préparer stratégiquement l'Université à ce changement. Plusieurs initiatives de formation transversales seront mises en place à partir de 2020/2021, comme par exemple les parcours orientés SD&IA (Sciences des Données et IA).

La mission de l'Université est donc de sensibiliser chaque étudiant diplômé au rôle des données dans notre société : il doit comprendre les enjeux, les opportunités mais aussi les limites de cette transformation numérique. Parallèlement à ces compétences transversales,

---

<sup>1</sup> Thomas Vacher & Nadège Pradines (2017). Cloud computing, Big Data : de nouvelles opportunités pour les sociétés. INSEE PREMIÈRE.

l'Université a également exprimé la nécessité de mettre en place des formations spécialisées afin de répondre aux professions émergentes.

Une première approche consiste à former des spécialistes en mathématiques et en sciences informatiques, essentiellement en concevant des programmes fortement axés sur les aspects théoriques de la discipline (y compris les algorithmes de stockage, traitement, interrogation et exploration des données). L'offre de formation 2018-2022 contient deux programmes avec cette orientation, à savoir :

- Master Informatique / Sciences des données et systèmes complexes (UFR Mathématique-Informatique) ;
- Diplôme d'ingénieur spécialisé Informatique & Réseaux « Science des données et Intelligence artificielle » (Télécom Physique Strasbourg).

Nous avons rencontré nos collègues responsables de ces deux formations, pour nous assurer de la complémentarité de nos programmes de formations, et envisager une communication commune des offres de formations de l'Unistra dans le domaine des Data Sciences.

La deuxième approche permettrait à des spécialistes de différentes disciplines de devenir des références en matière de gestion de données dans leur domaine d'expertise. Plusieurs programmes, principalement dans le domaine « Sciences, technologies et santé », se concentrent sur le traitement massif des données, mais aucun (du moins, à notre connaissance) n'a été conçu avec l'objectif pédagogique clair de fusionner la discipline initiale avec les macro-compétences en traitement de la donnée. Le Master DS2E a été développé dans cette finalité : former des économistes et des gestionnaires capables de travailler avec des données et/ou de manager des équipes et des projets travaillant dans le domaine de la science des données, et inversement, former les « spécialistes de la donnée » aux dimensions économiques et managériales.

La Faculté des Sciences Economiques et Gestion est confrontée à un besoin de plus en plus pressant de préparer ses étudiants à la transformation numérique qui modifie tous les aspects organisationnels de l'entreprises et de l'économie dans son ensemble. A ce jour, nous sommes clairement sous-dimensionnés dans la mesure où seulement un programme, à savoir le Master Analyse et Politique Economique - Statistiques et Econométrie, peut apporter une base solide aux méthodes quantitatives pour aborder les problématiques socio-économiques. Ce Master se concentre cependant sur les méthodes économétriques traditionnelles (aspects théoriques pour la plupart), délaissant les techniques les plus récentes de la science des données ainsi que les questions juridiques et éthiques relatives au Big Data. Nous sommes donc convaincus que le projet proposé compléterait parfaitement l'offre de formation actuelle, à la fois au niveau de la Faculté et de l'Université.

### Formations analogues

Pour l'instant, l'offre de ce type de programmes reste très limitée en France.

Une recherche sur le portail mis à disposition par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (<https://www.trouvermonmaster.gouv.fr/recherche>) nous a seulement permis d'identifier 8 Masters avec mention « Econométrie, statistiques » (Université d'Orléans, Université Lyon-I, Université Paris 1, Université Panthéon Sorbonne, Ecole centrale de Lyon, Université de Lille, Université de Nantes, Université Toulouse 1 Capitole, Université Toulouse-III) et 6 Masters avec mention « Economie quantitative » (Ecole des hautes études en sciences sociale Paris, Ecole normale supérieure de Paris, Université de Cergy-Pontoise, Université du Mans, Université Grenoble Alpes, Université Lyon-I, Université Paris-Saclay, Université de Bordeaux). Finalement, seul le Master Data Analyst proposé par l'Université Paris Est Marne-la-Vallée se rapproche de notre projet de formation.

Une analyse détaillée de chacun de ces programmes confirme que le Master DS2E contiendrait plusieurs éléments innovants et différenciant, essentiellement liés aux objectifs d'apprentissage illustrés à plusieurs reprises dans ce document. Cependant, parmi ces universités, il semble que certaines développent actuellement des projets de formation similaires au nôtre pour les années à venir. Proposer le Master DS2E permettrait à l'Université de Strasbourg de se positionner comme un pionnier sur ce sujet.

### III. Composante de rattachement : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)

Pas d'établissement ou d'universités partenaires.

## IV. Responsable de la formation pour l'Université de Strasbourg

Stefano BIANCHINI

Titre : Maître de conférences

CNU : 06

Composante : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

Tél. : 06 95 99 41 90

Courriel : s.bianchini@unistra.fr

Site web : <http://www.beta-umr7522.fr/-BIANCHINI-Stefano,1242-?lang=fr>

## V. Conditions d'admission et public concerné

### A. Mode de recrutement / sélection.

Le public visé pour M1 sera principalement les étudiants de la FSEG (L3 Economie Quantitative). Pour M2 aussi de tout détenteur d'au moins un M1 en économie et gestion ou d'un M2 dans une discipline scientifique (ingénieur ...). Des cours de préparation sur les aspects techniques seront offerts au début de la formation.

La sélection au niveau M1 se déroule en deux temps :

- Une première sélection s'effectue sur dossier. Un dossier comprenant CV et diplômes sera déposé préalablement. Un comité de sélection - composé du responsable de la formation et d'autres membres de la FSEG retient les dossiers (environ 40) correspondant aux prérequis.
- Les candidats sélectionnés sont, dans un second temps, convoqués à un entretien afin de déterminer leur motivation et d'évaluer le potentiel et l'aptitude de chacun à suivre la formation. Ces entretiens sont réalisés en présence du responsable de la formation de la FSEG.

### B. Effectifs prévisionnels : 12/15 (à terme 25).

## VI. Modalités d'évaluation des étudiants : régime de contrôle terminal

### Examen en M1 et M2 <sup>2</sup>

Les examens sont inclus dans les sessions d'enseignements.

Toute UE comprend un examen écrit (120 minutes). Par ailleurs, dans chaque UE, les étudiants choisissent un thème en accord avec le responsable de l'UE. Cette recherche fait l'objet d'un rapport à soumettre et à soutenir. La note finale sera pondérée comme suit : 0.5 écrit, 0.3 dossier, 0.2 restitution orale.

**Une note inférieure à 10/20 est éliminatoire.** Si le responsable du cours juge le rapport insuffisant, il peut demander au candidat un travail complémentaire.

---

<sup>2</sup> Examen en M1 correspond à APE (voir MECC M1 APE 2020/21)

Le mémoire (UE6) portera sur le stage en entreprise ou en laboratoire et fera l'objet d'une soutenance orale devant le responsable du cours, le responsable de la formation de la FSEG et l'employeur. Elle se déroulera sous la forme d'un exposé suivi de questions - réponses.

### Assiduité

La présence des étudiants est obligatoire à la totalité des enseignements. En cas d'absences injustifiées répétées deux fois, l'étudiant est convoqué en entretien.

## VII. Équipe pédagogique

### A. Enseignants universitaires [pour M1 et M2]

#### POUR M1

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs M 1		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Stefano BIANCHINI	MCF	06	FSEG	30	UE 5
Amélie BARBIER-GAUCHARD	MCF	05	FSEG	35	UE 1 EU 6
Kéa BARET	Doctorant	-	FSEG	15	UE8
Francesco DE PALMA	MCF	05	FSEG	20	UE 1
Jocelyn DONZE	PU	05	FSEG	17	UE 3
Jalal EL OUARDIGHI	MCF	05	FSEG	20	UE 8
Mathieu LEFEBVRE	PU	05	FSEG	45	UE 5
André LORENTZ	MCF	05	FSEG	15	UE 2
Isabelle MARET	MCF	05	FSEG	15	UE 4
André LORENTZ	MCF	05	FSEG	15	UE 2
Moritz MULLER	MCF	05	FSEG	30	UE 6
Julien JACOB	MCF	05	FSEG	11	UE 3
Roman JUROWETZKI	-		Univ. Aalborg - Danemark	15	UE 8
Bertrand KOEBEL	PU	05	FSEG	28	UE 9
Julien PENIN	PU	05	FSEG	15	UE 2
Kim PHAM	MCF	05	FSEG	32	UE 2 UE 3
Pierre PELLETIER	Doctorant	-	FSEG	15	UE 10
Moïse SIDIROPOULOS	PU	05	FSEG	10	UE 1
Jamel TRABELSI	MCF	05	FSEG	40	UE 7 UE 8
Gisèle UMBHAUER	MCF	05	FSEG	15	UE 4
Kevin WIRTZ	Doctorant	-	FSEG	30	UE 8
Sandrine WOLFF	MCF	05	FSEG	21	UE 4 UE 6

#### POUR M2 (pour information)

Nom et grade des enseignants-chercheurs, enseignants ou chercheurs M2		Section CNU (le cas échéant)	Composante ou établissement (si établissement extérieur)	Nombre d'heures assurées (HETD)	Enseignements dispensés
Nom	Grade				
Stefano BIANCHINI	MCF	06	FSEG	80	UE2.1 UE 2.4



Ylenia Nicoletta CURCI	MCF	05	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	15	UE 5.1 EU 5.2
Claude GUITTARD	MCF	06	FSEG	30	UE 4.1
Thierry BURGER-HELMCHEN	PU	06	EM Strasbourg	60	UE 4.2 UE 4.3
Marco GUERZONI	PU	-	Univ. Turin	10	UE 3.2
Daniel HAIN			Univ. Aalborg - Danemark	25	UE 1.1 UE 2.3
Roman JUROWETZKI	-		Univ. Aalborg - Danemark	5	EU 2.3
Bertrand KOEBEL	PU	05	FSEG	30	UE 2.2
Patrick LLERENA	PU	05	FSEG	20	UE 3.3
André LORENTZ	MCF	05	FSEG	20	UE 3.2
Moritz MULLER	MCF	05	FSEG	40	UE 1.3 UE 1.2
Pierre PELLETIER	Doctorant	-	FSEG	20	UE 1.2
Julien PENIN	PU	05	FSEG	15	UE 5.2
Ingrid OTT	PU	-	Karlsruhe Institute of Technology	10	UE 1.3
Xavier SEUBA	MCF	01	CEIPI	20	UE 5.1
Sandrine SPAETER-LOEHRER	PU	05	FSEG	10	UE 3.1
Marco VIVARELLI		-	Univ. Milan	10	UE 3.3
Kevin WIRTZ	Doctorant	-	FSEG	20	UE 1.1

## B. Professionnels :

Les professionnels compléteront l'enseignement prévu par les enseignant-chercheur par chaque UE (environ 30% du volume horaire total). La formation étant prévu en alternance pour le M2, la présence dans l'entreprise sera aussi l'occasion d'une formation par les professionnels.

## VIII. Enseignements

### MAQUETTE M1

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	CM	CI	TD	TP	TE	Total (HETD)
<b>UE 1</b> Politiques économiques, activité et emploi	6	6	-	-	45					67.5
<b>UE 2</b> Innovation et croissance	6	6	-	-	45					67.5
<b>UE 3</b> Comportements et incitations	6	6	-	-	45					67.5
<b>UE 4</b> Firmes et marchés	6	6	-	-	45					67.5
<b>UE 5</b> Econométrie appliquée I	6	6	-	-	45		15			82.5
<b>UE 6</b> Conduite de projet	6	6	-	-	45					67.5

<b>UE 7</b> <b>Econométrie appliquée II</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	<b>45</b>		<b>15</b>			<b>82.5</b>	
<b>UE 8</b> <b>Techniques de programmation</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	Maîtriser les rudiments de langages R et Python, organiser des données plus ou moins complexes et les représenter de manière synthétique	Codage	<b>45</b>					<b>67.5</b>	
<b>UE 9</b> <b>Econométrie avancée I</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	<b>45</b>	<b>10</b>				<b>77.5</b>	
<b>UE 10</b> <b>Infrastructures de données</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	Développer des compétences pratiques sur les systèmes de gestion de bases de données. Maîtriser requêtes SQL et SAS. Installer et configurer Hadoop, initiation du modèle de programmation MapReduce et utilisation de technologies NoSQL.	Systèmes de gestion de base de données	<b>45</b>					<b>67.5</b>	
CM = cours magistraux CI = cours intégrés TD = travaux dirigés TP = travaux pratiques TE = travail étudiant hors cours, TD et TP					<b>Total</b>		450	10	30		715

### MAQUETTE M2 (pour information)

Intitulé de l'UE	Crédits	Coef.	Compétences attendues	Matières	CM	CI	TD	TP	TE	Total (HETD)
<b>UE 1</b> <b>Architectures, modèles et langages de données</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>90</b>					<b>135</b>
UE1.1 - Programmation			Compétences avancées en techniques de programmation. Maîtriser les outils statistiques et mathématiques de base utilisés dans l'analyse économique et de gestion.	Codage	30					
UE1.2 - Visualisation de données			Maîtriser les principes de bases de la visualisation d'information, faciliter une meilleure compréhension de données abstraites, géographiques, ou physiques et complexes.	Visualisation de données	30					
UE1.3 - Projet Big Data			Compétences en matière de développement et de gestion d'un projet lié à une infrastructure de données à grande échelle (par ex, développement d'un dashboard)	Codage ; Systèmes de gestion de base de données	30					
<b>UE 2</b> <b>Machine Learning</b>	<b>9</b>	<b>9</b>			<b>140</b>					<b>210</b>

UE2.1 – Apprentissage supervisé			Développer des compétences techniques sur les méthodes d'apprentissage automatique supervisé (LASSO, Boosting, SVM, etc.). Applications pratiques dans le contexte des dynamiques économiques et de gestion	Science des données	40						
UE2.2 – Apprentissage non supervisé			Développer des compétences techniques sur les méthodes d'apprentissage automatique non supervisé (Clustering, PCA, etc.). Applications pratiques dans le contexte des dynamiques économiques et de gestion	Science des données	40						
UE2.3 – Traitement automatique du langage naturel			Développer les bases théoriques et pratiques nécessaires pour comprendre les objectifs et les défis actuels du traitement automatique du langage naturel. L'objectif est d'étudier certains concepts, techniques et problèmes de la discipline	Science des données et analytique avancée	20						
UE2.4 – Deep learning			Maîtriser les principes de bases des techniques d'apprentissage profond (réseau de neurones artificiels). Applications pratiques dans le contexte des dynamiques économiques et de gestion mais aussi sur reconnaissance faciale, reconnaissance vocale, et vision par ordinateur.	Science des données et analytique avancée	40						
<b>UE 3 Economie numérique</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>90</b>						<b>135</b>
UE3.1 – Enjeux, usages et politique du Big Data			La science des données comme un atout stratégique majeur. Comprendre les avantages d'une expansion rapide de l'utilisation des Big Data dans différents contextes économiques. Défis pour le présent et pour l'avenir liés à la bonne utilisation des données.	Enjeux du Big Data	20						
UE3.2 – Economie de systèmes complexes			Maîtriser la formalisation des ABMs (agent-based models), la construction et l'analyse de réseau en économie.	Modélisation économique	30						

UE3.3 - Intelligence économique			Concevoir des méthodes pour l'identification des sources d'information pertinentes dans l'écosystème économique, analyser et manipuler de l'information recueillie dans le processus décisionnel.	Economie, information et données	40					
<b>UE 4 Big Data &amp; Management</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>90</b>					<b>135</b>
UE4.1 - Management des systèmes d'information			Acquérir l'ensemble des connaissances, des techniques et des outils assurant la gestion de données et leur sécurité, et plus généralement l'organisation et la protection du système d'information	Entreprise & Big Data	30					
UE4.2 - Fonctions de l'entreprise et Big Data			Maîtriser les impacts du Big Data et des technologies associées sur les principales fonctions de l'entreprise.	Modèles de gestion & Innovation	30					
EU4.3 - Modèles d'affaires et Big Data			Utiliser les méthodes de prospection pour découvrir les usages et scénarios possibles liés à la technologie. Concevoir de nouveaux modèles d'affaires adaptés aux écosystèmes émergents.	Entreprise & Big Data	30					
<b>UE 5 Ethique, droit et données</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>30</b>					<b>45</b>
UE5.1 - Enjeux et risques juridiques du Big Data			Développer une vision globale des normes et risques liés au Big Data. Maîtriser les outils et les techniques contractuelles pour assurer la conformité légale et la gouvernance des projets.	Enjeux juridiques	15					
UE5.2 - Ethique, données et intelligence artificielle			Développer une vision globale sur la mise en œuvre durable et éthique de l'IA et toutes ses applications.	IA & éthique	15					
<b>UE 6 Stage - Recherche</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>60</b>					<b>90</b>
<b>Option a : Professionnel (stage 4 à 6 mois)</b>				Mémoire (en français ou en anglais) Accompagnement	30					

<b>Option b : Recherche</b>				Mémoire (en français ou en anglais)						
				Accompagnement	30					
				<b>Total</b>						750

CM = cours magistraux  
 CI = cours intégrés  
 TD = travaux dirigés  
 TP = travaux pratiques  
 TE = travail étudiant hors cours, TD et TP

Liste des modulés disciplinaires enseignées en langues étrangères (anglais) :

UE1.3, UE2.1, UE2.2, UE2.3, UE3.2, UE 3.3, UE5.1

Mutualisations :

DS2E M1 : Modules UE 1 à UE 7 mutualisées entre tous les parcours du Master Analyse et politique économique (APE) ; Modules UE 8 et UE 9 mutualisés avec le M1 Statistique et économétrie (SE) ; modules UE3 et EU5 mutualisés avec le M1 AGR.

DS2E M2 : Modules UE2.1 (30h) et UE2.4 (20h) mutualisés avec le M2 SE ; module UE3.2 (20h) mutualisé avec le M2 Economie et management de l'innovation (EMI) ; Module UE6 mutualisé avec tous les parcours du Master APE

Si la formation inclut un stage pratique d'application : **4 mois minimum**.

## IX. Dispositifs de suivi de la formation

### • Évaluation des formations et enseignements :

**Evaluation des formations :** Le processus d'évaluation de la « Qualité des formations » est piloté au niveau central de l'université, et les enquêtes auprès des étudiants sont mises en œuvre à la FSEG sous la responsabilité d'un « référent qualité composante ». Au terme de l'année universitaire, les étudiants sont interrogés sur leur formation à travers une cinquantaine d'items via un questionnaire en ligne. Huit questions de synthèse récapitulent l'ensemble des thèmes abordés. Les questions sont analysées à travers des indicateurs construits sur 4 niveaux de satisfaction.

Les responsables de la mention et parcours utilisent ce dispositif d'évaluation par les étudiants de leur formation. L'objectif est de recueillir leur avis sur les conditions de mise en œuvre de leur formation afin de prendre en compte aussi rapidement que possible cet avis pour améliorer l'organisation quotidienne de leurs études à l'université ou élaborer des plans d'action à plus long terme.

Le dispositif d'évaluation des formations a été mis en place conformément à une Charte et un Guide pratique de l'évaluation des formations par les étudiants votés au Conseil d'Administration de l'Université.

Le traitement statistique des questionnaires garantit l'anonymat des réponses.

Ce questionnaire permet aux étudiants de s'exprimer sur les éléments de formation suivants :

- Programmes
- Accompagnement pédagogique
- Modalités d'évaluations des connaissances
- Accès à l'information
- Ressources documentaires
- Ressources matérielles

- Locaux
- Information - Accueil
- Professionnalisation

Le traitement statistique des réponses aux questionnaires permet de proposer un plan d'action sur les points à améliorer.

Une réunion de débriefing avec les étudiants est organisée une fois par an à l'issue de l'enquête. Elle se déroule avant le départ en stage de fin d'études. Les responsables de mention et parcours présentent également ces résultats en Conseil de Perfectionnement / réunions pédagogiques.

**Evaluation des enseignements :** Elle a été mise en place depuis plusieurs années en Master à la FSEG suite à son adoption en réunions pédagogiques. L'évaluation porte sur des items précis. L'évaluation est complétée par un commentaire libre sur les points positifs, négatifs ou à améliorer. Elle s'inscrit dans une démarche qualité. Les évaluations sont anonymes et une confidentialité stricte est assurée. Seul l'enseignant et les responsables de formation ont accès aux résultats.

Depuis la rentrée 2015, dans différents Masters de la FSEG, l'enquête est menée en ligne avec le logiciel LimeSurvey, ce qui facilite l'exploitation des données. Une standardisation des pratiques est réalisée en ce moment grâce à la démarche qualité.

Dans le cas où les responsables de la formation décèlent un enseignement ne répondant pas aux niveaux d'exigence requis, ils discutent avec l'intervenant des axes d'amélioration.

- **Conseil de perfectionnement :**

Un conseil de perfectionnement (CP) se réunit au minimum une fois par an. Ces réunions traitent de l'évolution des promotions, du déroulement de l'année écoulée, et des modifications de maquette à introduire. Elles permettent d'envisager toutes les actions correctives nécessaires à l'amélioration tant de l'efficacité des actions de formation que de leur adéquation aux besoins des milieux professionnels. Les décisions stratégiques d'enseignement sont prises collégialement par le conseil de perfectionnement de la mention et communiquées aux équipes pédagogiques.

Les Conseils de perfectionnement sont cadrés par l'Université en lien avec les préconisations de l'HCERES avec des objectifs clairement définis (voir Conseil perf - recommandations Unistra). Les réunions du CP sont complémentaires aux réunions pédagogiques des parcours qui sont libres quant à leurs constitutions, leurs fréquences, etc. Ce sont entre autres les décisions de ces réunions pédagogiques qui seront examinées en CP.

Une liste de membres du CP est établie en début d'année universitaire et validée par le Doyen, elle comprend 1/3 enseignants / administratifs, 1/3 étudiants, 1/3 représentant de milieu sociaux professionnel.

- **Autres dispositifs, le cas échéant : /**

## X. Budget prévisionnel

### Heures d'enseignement :

Au total (sans tenir compte des mutualisations) :

En M1 :

- 715 HETD dont :
- 652,75 HETD réalisées par des enseignants et enseignants-chercheurs de l'université ;
- 62,25 HETD réalisées par des intervenants extérieurs à l'université

En M2 :

- 750 HTD dont :
- 540 HETD réalisées par des enseignants et enseignants-chercheurs de l'université ;
- 210 HETD réalisées par des intervenants extérieurs à l'université

Le budget intègre les deux années M1 et M2 ; il tient compte de l'ensemble des dépenses supplémentaires occasionnées par la création du parcours DS2E en M1 et en M2. Il est établi sur la base des hypothèses suivantes :

- 12 étudiants en M1 : 12 étudiants en formation initiale
- 12 étudiants en M2 : 6 étudiants en apprentissage, 6 en formation initiale
- Nombre d'HETD spécifiques en M1 : 135 (en tenant compte des différentes mutualisations)
- Nombre d'HETD spécifiques en M2 : 581,25 (en tenant compte de la mutualisation des Modules UE2.1, UE, 2.4, UE3.2 et de la proportion d'alternants sur le total des étudiants, par hypothèse de 25%)
- Responsabilité de l'alternance : 3 HETD par étudiant en alternance
- Encadrement des étudiants en alternance : 10,5 HETD par alternant
- Encadrement des étudiants en stage (FI) : 2 HETD par alternant
- Responsabilité pédagogique / formation initiale M1 : 8HETD
- Responsabilité pédagogique / formation initiale M2 : 20HETD

<i>Dépenses (1), en euros</i>		<i>Recettes, en euros</i>	
Cours - htd spécifiques M1	7 020	Virement Unistra Alternance (2)	37 028
Cours - htd spécifiques M2	30 225	Autofinancement FSEG	9 009
Responsabilité alternance (3htd x 6)	936		
Encadrement alternants (10,5htd x 6)	3 276		
Encadrement stagiaire FI (2htd x 6)	624		
Resp. pédagogique / formation initiale M1	416		
Resp. pédagogique / formation initiale M2	1 040		
Fonctionnement (missions, communication, documentation...)	2 500		
<b>TOTAL DEPENSES</b>	<b>46 037</b>	<b>TOTAL DES RECETTES</b>	<b>46 037</b>

(1) : HETD valorisée à 52€

(2) Le NPEC moyen pour un Master M2 est de 7 500€ (taux de carence annuel fixé par décret (13.09.2019) pour les entreprises du secteur privé Niveau 7). Selon les données de la DFI (Budget Initial 2020, calcul « Montant net à reverser aux composantes déduit des droits SCD et droits simples sur 2020 part 2020/2021 » ) il faut retirer 400 € (frais de fonctionnement CFAU), 209 € (droits simples universitaires pour un master) et 34 € (droits SCD). Il reste donc 6 857€; en prenant comme hypothèse un taux de prélèvement supplémentaire de la DFI à hauteur de 10%, le versement annuel de l'Unistra serait donc de 6 857€ x 90% par alternant, soit 37 028 € pour 6 alternants .

L'autofinancement sera assuré la première année grâce aux fonds alloués par les entreprises partenaires à la Fondation de l'Unistra pour cette formation et pour les activités liées ; le montant équivaut à un peu moins d'un service statutaire d'enseignant-chercheur (9 009€, soit 173htd). L'augmentation prévue du nombre d'alternants permettra ensuite de garantir la pérennité de la formation : avec une hypothèse de 6 étudiants en formation initiale en M1 et en M2, le point mort (hors complément de financement par les fonds dédiés de la Fondation) est atteint avec 8 étudiants en alternance.

Parmi les projets de recrutement de la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion, un poste de professeur en Data Science / Économétrie est prévu cette année. Nous avons également renforcé le lien avec certains collègues des universités à l'étranger.

## Paramétrage des droits d'inscription

1. Droits de base du diplôme : MASTER

2. Droits spécifiques : /

CAS EVENTUELS D'EXONERATION : /