

# MS

## **Mastère spécialisé<sup>®</sup>** **Data science**

Une expertise scientifique de haut niveau  
pour aider à la prise de décision



# « The Sexiest Job of the 21st Century »

selon la Harvard Business Review

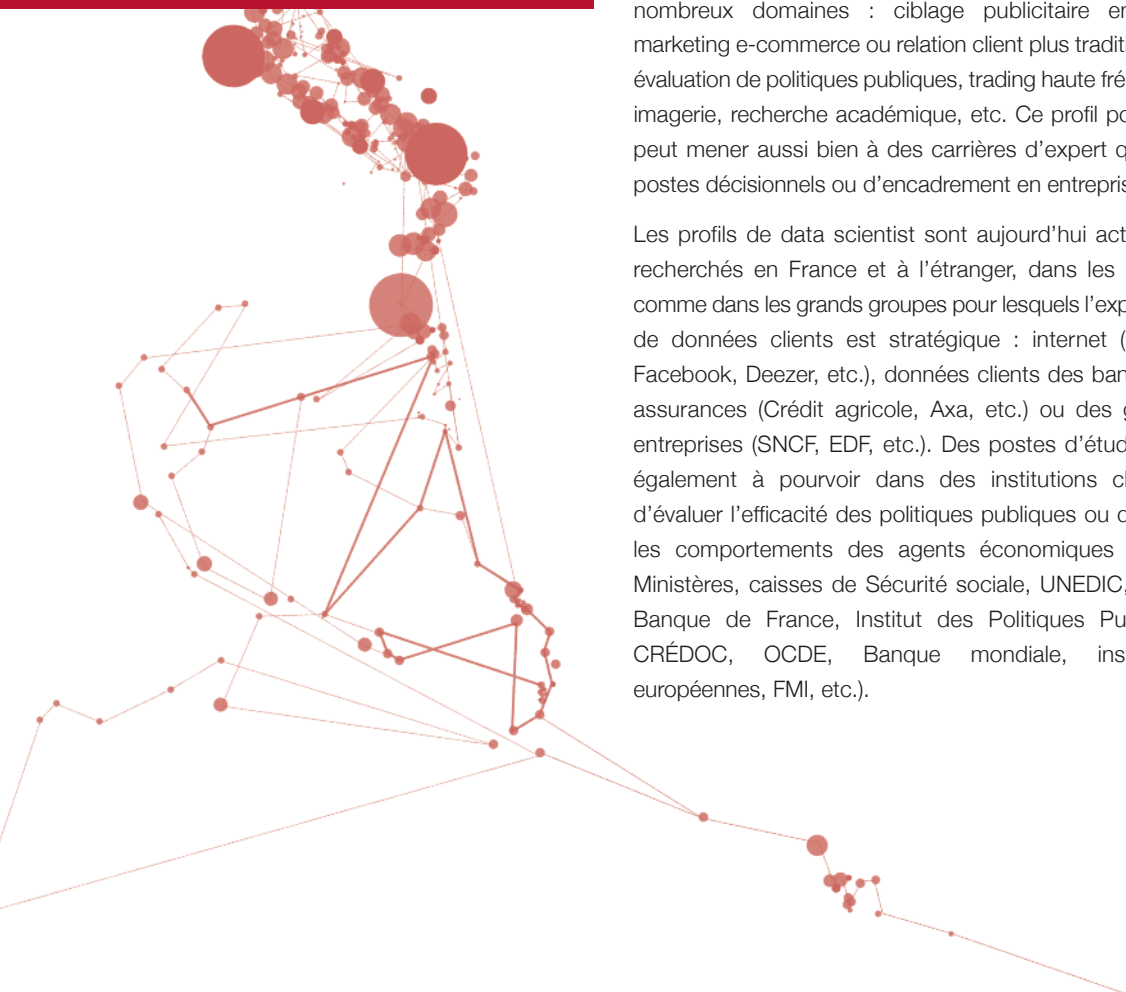
## Et si vous deveniez Data scientist ?

Le MS Data science permet d'acquérir un profil hautement qualifié, à l'interface entre informatique pour données massives et analyse statistique, pour lequel les débouchés sur le marché du travail sont extrêmement variés : conseil, industries technologiques, services financiers innovants, etc.

Les métiers visés sont ceux de « data scientist », « analyste statisticien », « chief data officer » ou encore « business analyst ».

Le data scientist est un spécialiste de l'économie numérique et des traitements de fichiers de données volumineux, capable d'inventer de nouveaux usages et d'en tirer de la valeur. Il est au croisement de l'informatique et de l'analyse statistique et possède une expertise scientifique de très haut niveau qui lui permet d'aider à la prise de décision dans de nombreux domaines : ciblage publicitaire en ligne, marketing e-commerce ou relation client plus traditionnelle, évaluation de politiques publiques, trading haute fréquence, imagerie, recherche académique, etc. Ce profil polyvalent peut mener aussi bien à des carrières d'expert qu'à des postes décisionnels ou d'encadrement en entreprise.

Les profils de data scientist sont aujourd'hui activement recherchés en France et à l'étranger, dans les start-up comme dans les grands groupes pour lesquels l'exploitation de données clients est stratégique : internet (Google, Facebook, Deezer, etc.), données clients des banques et assurances (Crédit agricole, Axa, etc.) ou des grandes entreprises (SNCF, EDF, etc.). Des postes d'études sont également à pourvoir dans des institutions chargées d'évaluer l'efficacité des politiques publiques ou d'étudier les comportements des agents économiques (INSEE, Ministères, caisses de Sécurité sociale, UNEDIC, OFCE, Banque de France, Institut des Politiques Publiques, CRÉDOC, OCDE, Banque mondiale, institutions européennes, FMI, etc.).



# Une stratégie de l'excellence pour relever les enjeux de demain

**420 heures d'enseignement,  
Un stage de 4 à 6 mois**

## Le programme de formation

Le programme du Mastère Spécialisé® Data science repose sur les trois piliers qui caractérisent le métier de data scientist et qui sont recherchés sur le marché de l'emploi :

- un pilier théorique et méthodologique qui recouvre les modèles et les méthodes d'apprentissage automatique, d'inférence bayésienne, de statistiques en grande dimension, d'analyse des réseaux ;
- un pilier technologique/logiciel qui englobe des langages de programmation et ses bibliothèques machine learning (Python, Matlab...), des logiciels de statistique (R, Stata...), des outils de gestion de bases de données (SQL, NoSQL) et de création d'applications parallélisées/distribuées pour le traitement des « Big Data » (Hadoop, Mapreduce...) ;
- un pilier de champ d'expertise domaine, en particulier en marketing quantitatif, finance, économie.

Des conférences professionnelles complètent ces enseignements, où des intervenants extérieurs issus du monde professionnel y abordent des thèmes d'actualité et/ou concernant des aspects pratiques du métier de data scientist.

La formation débute fin août avec un bloc d'harmonisation de 5 semaines à temps plein. Les cours sont ensuite regroupés sur 3 jours de la semaine d'octobre à mi-mai, suivis du stage de fin d'étude de mai à fin septembre. Il est possible de commencer le stage de manière anticipée, en alternant les jours en entreprise (lundis et jeudis) et les jours de cours ; sauf semaines de révision et d'exams.

## PROGRAMME

# M.S

### Bloc d'harmonisation (120h, 4 ECTS)

- Introduction à l'apprentissage statistique
- Statistique mathématique
- Introduction à R et SAS
- Économétrie
- Séries temporelles

### Cours obligatoires du premier semestre (65h, 15 ECTS)

- Apprentissage Statistique
- Bases de données
- Réseaux de neurones
- Éléments logiciels pour le traitement de données massives – Hadoop
- Big Data et droit des données

### Options de spécialisation du premier semestre (55 à 85h, 7 à 13 ECTS)

- Machine learning avec Python
- Entrepreneuriat 1
- Gestion des risques de l'énergie
- Marketing
- Modèles à chaîne de Markov cachée et méthodes de Monte-Carlo
- Optimisation avancée
- Statistique bayésienne

# Un enseignement en prise directe avec les mondes de l'entreprise et de la recherche

**Environ 30 % des cours sont assurés par les enseignants permanents, 25 % par des enseignants externes et 45 % par des professionnels (Google, Facebook, Microsoft, Crédit Agricole, Insee, etc.).**

## Cours obligatoires du second semestre (45h, 9 à 15 ECTS)

3 cours parmi les suivants, dont le projet informatique

- Data Storytelling
- Stochastic Optimization and Automatic Differentiation for Machine Learning
- Projet informatique
- Seminar in Quantitative Marketing
- Statistical Analysis of Network Data with applications in Marketing

## Options de spécialisation du second semestre (20 à 70h, 4 à 15 ECTS)

- Applications du bootstrap et autres techniques de ré-échantillonnage
- Apprentissage en ligne et agrégation
- Analyse textuelle
- Intelligence artificielle pour l'actuariat
- Entrepreneurat 2
- Entrepreneurat digital
- Programmation GPU
- Traitement des données distribuées
- Statistiques mathématiques avancées

## A qui s'adresse le MS Data science ?

Cette formation s'adresse à un public qui possède préalablement un solide bagage mathématique.

Le recrutement standard correspond à des étudiants ou professionnels avec un Bac+5 (Master 2 ou équivalent) et venant acquérir un complément de formation leur permettant d'être compétitifs sur le marché de l'emploi. Il est conseillé d'avoir un niveau M1 ou M2 en mathématiques appliquées, statistiques ou finance mathématique, ou un diplôme d'ingénieur ou d'école de commerce avec contenu mathématique ou statistique conséquent.

Un bloc d'harmonisation en début de cursus (fin août à début octobre) vise à transmettre un socle minimal de connaissances nécessaires au bon suivi des cours de troisième année.

## Les frais de scolarité

Le coût de la formation est fixé à :

- 14 000 € pour les professionnels, les entreprises ou les administrations ;
- 9 500 € pour les étudiants en continuation d'études ou les demandeurs d'emploi.

Le volume des informations et des données disponibles explose. Il ne s'agit plus seulement de savoir les stocker et les conserver.

Les entreprises ont besoin d'experts capables d'analyser ces données massives, de les exploiter, de les modéliser pour mieux évaluer, prévoir et décider. Au-delà des compétences requises pour traiter d'énormes volumes de données en utilisant les algorithmes et les outils informatiques les plus adaptés (« Big Data »), c'est désormais la capacité à analyser ces données grâce à la connaissance approfondie des enjeux sous-jacents qui fait la différence (« Smart Data »).

Elles ont besoin de Data scientists.

La formation de l'ENSAE ParisTech vous permettra de mobiliser vos compétences statistiques, de saisir les enjeux stratégiques et de « faire parler » de gros volumes de données pour aider à la prise de décision, aussi bien dans le public que dans le privé.

# ENSAE ParisTech

## Une grande école d'ingénieur, unique en son genre, ouverte et diverse

Créée il y a plus de 75 ans, l'ENSAE ParisTech est la seule grande école d'ingénieur spécialisée en économie, statistique, data science, finance et actuariat. Elle a su décliner au fil des décennies un projet pédagogique unique combinant un haut niveau de maîtrise en mathématiques appliquées, en statistique et en analyse économique, pour répondre aux besoins de l'économie et aux évolutions de la recherche.

Son ambition est d'apporter à chaque diplômé un socle de connaissances en mathématiques pures et appliquées, en informatique, en statistique, en économétrie et en économie.

Ses diplômés possèdent ainsi des compétences scientifiques, techniques et humaines les rendant aptes à mesurer, analyser et modéliser, en univers incertain et risqué, des phénomènes économiques, financiers et sociaux, à tirer parti des « big data » disponibles dans tous les secteurs d'activités, pour évaluer, prévoir et décider.

Les compétences clés délivrées aux élèves de l'ENSAE ParisTech sont ainsi la capacité à modéliser les phénomènes économiques et sociaux et à mobiliser les méthodes statistiques les plus récentes (data science) pour éclairer la décision des entreprises et des institutions publiques.

### L'ENSAE ParisTech propose :

- **Un diplôme d'ingénieur**, habilité par la Commission des Titres d'Ingénieur, sanctionnant une scolarité en trois ans, pour environ 150 élèves par an, admis sur concours ou sur titres (élèves titulaires d'un M1 ou d'un diplôme de grande école) ;
- Quatre diplômes de Mastère Spécialisé® en « **Actuariat** », « **Data science** », « **Méthodes quantitatives pour la décision économique et financière** » et « **Finance et gestion des risques** », habilités par la Conférence des Grandes Écoles, avec une scolarité de 12 à 15 mois pour des élèves admis à un niveau Bac+5 ;
- Des **Masters** au niveau M2, en partenariat, dans les disciplines de recherche de l'école (économie, statistique, finance, sociologie) et la possibilité de poursuivre en **Doctorat** dans ses laboratoires ;
- Des **certificats** de formation continue, par exemple en data science, finance quantitative, ou statistique, ainsi que des formations ponctuelles de haute technicité.



École nationale  
de la statistique  
et de l'administration  
économique

### Contact :

5 avenue Henry Le Chatelier

91120 PALAISEAU

Tél. : +33 (0) 1 70 26 67 00

Courriel : [admission@ensae.fr](mailto:admission@ensae.fr)

[www.ensae.fr](http://www.ensae.fr)