

Ingénieur en intelligence artificielle (MS)

RNCP35701 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Code(s) NSF	326
Formacode(s)	31028, 31025
Code(s) ROME	M1805
Type d'enregistrement	Enregistrement sur demande
Date d'enregistrement	17/06/2021
Date d'échéance	17/06/2024

Certificateur(s)

INSTITUT MINES TELECOM - TELECOM PARIS · SIRET : 18009202500162

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE TECHNIQUES AVANCEES · SIRET : 19750003600029

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Télécom Paris, au sein de l'Institut Mines-Télécom, grande école publique des ministères de l'industrie et des communications électroniques forme, imagine et entreprend pour concevoir des modèles, des technologies et des solutions numériques au service d'une société et d'une économie respectueuses de l'humain et de son environnement. Dans cette optique, la certification Ingénieur en intelligence artificielle (MS) répond aux fortes évolutions technologiques et ainsi au besoin en recrutement de professionnels capables d'élaborer des solutions mettant en œuvre des processus décisionnels complexes.

ACTIVITÉS VISÉES

En fonction de la taille et de l'activité de l'entreprise ainsi que de son ancienneté, l'ingénieur en intelligence artificielle peut exercer tout ou partie des activités suivantes :

1 - Concevoir un projet intégrant l'intelligence artificielle.

L'ingénieur en intelligence artificielle identifie des problématiques business pouvant nécessiter un projet intégrant de l'intelligence artificielle. Il recueille les besoins métiers et détermine les objectifs stratégiques. Il traduit les enjeux métiers en problématiques mathématiques/IA et identifie les enjeux éthiques impliqués. L'ingénieur IA identifie les axes de recherche et de développement d'outils et de méthodologies d'intelligence artificielle. Pour ce faire, il contribue à la définition d'une feuille de route scientifique s'appuyant sur des cas d'usages, identifie les besoins en termes de software et de hardware et réalise une veille scientifique et technologique.

2 - Elaborer des données exploitables pour la solution d'intelligence artificielle.

L'ingénieur IA identifie dans un premier temps les données disponibles en sélectionnant des données internes à l'entreprise et en exploitant d'autres sources de données externes dans le but d'apporter un éclairage complémentaire. Les bases de données sont nettoyées et transformées afin de les rendre analysables dans leur forme comme dans leur contenu et une analyse exploratoire de ces données est menée. Ces activités sont réalisées en prenant en compte les enjeux sociaux, économiques, juridiques et éthiques impliqués dans le respect des normes juridiques concernant les données exploitées (RGPD, confidentialité, ...)

3 - Développer une solution d'apprentissage automatique (machine Learning).

L'ingénieur IA élabore une solution d'apprentissage automatique supervisé, non supervisé ou par renforcement. Pour ce faire, il choisit la fonction de coût et l'algorithme d'apprentissage parmi les cas usuels et combine plusieurs modèles. Il élabore une solution d'apprentissage automatique par renforcement intégrant un processus de décision

markovien et en appliquant un algorithme de programmation dynamique. Il élabore une solution d'apprentissage mettant en œuvre des méthodes de Deep Learning (apprentissage profond) à base de réseaux de neurones. Il intègre notamment des technologies de traitement et de reconnaissance d'image ou de traitement automatique des langues (audio et texte). L'ingénieur IA élabore également une solution d'intelligence artificielle symbolique à partir de règles logiques et applique des méthodes de l'apprentissage automatique dans le contexte de la robotique et de l'interaction homme-robot (HRI). Le professionnel valide la solution par le biais de tests, et optimise la solution développée via un entraînement et une mise à jour du modèle.

4 - Gérer un projet d'intelligence artificielle.

L'ingénieur IA coordonne un projet d'intelligence artificielle en participant à la planification précise du projet, en encadrant l'équipe projet en articulant les ressources et en validant les étapes du projet. Le professionnel accompagne également les équipes métiers dans l'appropriation de la solution développée.

5 - Valoriser les résultats du projet d'intelligence artificielle.

L'ingénieur IA transpose les résultats en informations opérationnelles et présente les résultats de manière visuelle en s'appuyant notamment sur l'infographie et la visualisation de données afin de rendre les résultats du projet intelligibles pour les profils non techniques. Il assure l'évolution de la solution d'IA dans le temps en détectant les non-conformités afin d'engager des actions correctives et mesure les impacts du projet d'intelligence artificielle en lien avec les orientations stratégiques de l'entreprise.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

1 - Concevoir un projet intégrant l'intelligence artificielle.

C1.1 Identifier des problématiques business

C2.1 Déterminer les enjeux éthiques liés au projet d'intelligence artificielle

C3.1 Identifier des axes de recherche et de développement d'outils et de méthodologies d'intelligence artificielle

C4.1 Formaliser les besoins en termes de software et de hardware

2 - Elaborer des données exploitables pour la solution d'intelligence artificielle.

C1.2. Identifier les données en explorant les sources internes et externes, en s'appuyant sur une étude des enjeux sociaux, économique et juridiques propres à la science des données et en veillant au respect des normes juridiques afin d'extraire des données utilisables pour le projet.

C2.2. Nettoyer les bases de données

C3.2. Transformer les bases de données

C4.2. Réaliser une analyse exploratoire des données

3 - Développer une solution d'apprentissage automatique (machine Learning).

C1.3 Développer un modèle d'apprentissage automatique supervisé

C2.3 Développer un modèle d'apprentissage automatique non supervisé

C3.3. Combiner plusieurs modèles supervisés ou non supervisés

C4.3. Elaborer un modèle d'apprentissage automatique par renforcement

C5.3. Elaborer un algorithme d'apprentissage profond

C6.3. Développer un modèle d'apprentissage automatique intégrant les méthodes et solutions de reconnaissance d'image

C7.3. Développer un modèle d'apprentissage intégrant les méthodes de traitement du langage naturel et d'apprentissage automatique sous-jacentes à l'analyse des textes

C8.3. Développer un modèle d'intelligence artificielle symbolique à partir de règles logiques (rule-based decisions)

C9.3. Développer un modèle d'apprentissage intégrant les méthodes et solutions de vision robotique

C10.3 Evaluer les systèmes HRI

C11.3 Valider l'opérationnalité du modèle

C12.3 Entraîner le modèle d'apprentissage automatique

4 - Gérer un projet d'intelligence artificielle.

C1.4 Participer à la planification précise du projet

C2.4 Encadrer une équipe projet IA

C3.4 Articuler les ressources humaines et techniques

C4.4 Garantir le respect du calendrier

C5.4. Accompagner les équipes métiers dans l'appropriation des données et/ou de nouveaux outils et méthodes de gestion de données au quotidien

5 - Valoriser les résultats du projet d'intelligence artificielle.

C1.5 Transposer des résultats du projet en informations opérationnelles pour les métiers de l'entreprise

C2.5 Présenter les résultats de manière visuelle et avec clarté

C3.5 Mesurer les écarts/non conformités

C4.5. Mesurer les impacts des données analysées en lien avec les orientations stratégiques de l'entreprise

Blocs de compétences

RNCP35701BC01 — Concevoir un projet intégrant l'intelligence artificielle

LISTE DE COMPÉTENCES

C1.1 Identifier des problématiques business en rencontrant les différents services de l'entreprise afin de déterminer l'opportunité de construire une stratégie de développement et d'intégration de technologies d'intelligence artificielle.

C2.1 Déterminer les enjeux éthiques liés au projet d'intelligence artificielle en identifiant les impacts d'un point de vue sociologique, organisationnel, économique et juridique afin de prévoir les effets indésirables potentiels et les moyens de les atténuer.

C3.1 Identifier des axes de recherche et de développement d'outils et de méthodologies d'intelligence artificielle en contribuant à la définition d'une feuille de route scientifique/d'un cahier des charges s'appuyant sur des cas d'usages et une veille scientifique et technologique afin de délimiter le périmètre du projet.

C4.1 Formaliser les besoins en termes de software et de hardware tout en assurant la compatibilité avec les systèmes existants.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur une étude de l'opportunité de construire une stratégie de développement et d'intégration de technologies d'IA, le candidat devra identifier les problématiques business pouvant nécessiter la conception d'un projet d'IA. Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la conduite d'un projet de recherche autour d'un enjeu de société lié à l'IA et aux sciences des données, le candidat choisira et définira une problématique. Le candidat devra rédiger un rapport de synthèse à l'issue de conférences de professionnels sur des cas d'application de technologies d'IA. Le candidat présentera les résultats de ses travaux lors d'un entretien oral. Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur l'identification des besoins en R&D en termes d'intelligence artificielle. Le candidat devra élaborer une feuille de route scientifique délimitant le périmètre d'un projet.

RNCP35701BC02 — Elaborer des données exploitables pour la solution d'intelligence artificielle

LISTE DE COMPÉTENCES

C1.2. Identifier les données en explorant les sources internes et externes, en s'appuyant sur une étude des enjeux sociaux, économique et juridiques propres à la science des données et en veillant au respect des normes juridiques afin d'extraire des données utilisables pour le projet.

C2.2. Nettoyer les bases de données afin d'avoir à disposition des données exploitables ayant une valeur ajoutée.

C3.2. Coder/transformer les bases de données afin de les rendre disponibles et exploitables dans leur forme et leur contenu.

C4.2. Réaliser une analyse exploratoire des données afin de décrire leurs caractéristiques en vue de leur exploitation par les technologies d'intelligence artificielle

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur l'identification des données à exploiter pour l'élaboration d'une solution d'IA, le candidat devra mener une étude des enjeux sociaux, économiques, juridiques et éthiques, et sélectionner les données dans le respect des normes concernant les données exploitées. Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur la préparation des données en vue de leur exploitation par un projet d'IA, le candidat devra nettoyer les bases de données, les coder et réaliser une analyse exploratoire.

RNCP35701BC03 — Développer une solution d'apprentissage automatique (machine Learning)

LISTE DE COMPÉTENCES

C1.3 Développer un modèle d'apprentissage automatique supervisé en choisissant la fonction de coût et l'algorithme parmi les cas usuels, afin de définir et de résoudre un problème d'apprentissage

C2.3 Développer un modèle d'apprentissage automatique non supervisé en choisissant la fonction de coût et l'algorithme parmi les cas usuels, afin de définir et de résoudre un problème d'apprentissage

- C3.3. Combiner plusieurs modèles supervisés ou non supervisés en les adaptant afin de répondre à une problématique d'intelligence artificielle
- C4.3. Elaborer un modèle d'apprentissage automatique par renforcement s'appuyant sur un processus de décision markovien et sur une méthode de programmation dynamique afin de prendre en compte l'environnement et le comportement du système vis-à-vis de cet environnement.
- C5.3. Elaborer un algorithme d'apprentissage profond en utilisant des réseaux de neurones profonds avec un haut niveau d'abstraction des données de type images ou textes.
- C6.3. Développer un modèle d'apprentissage automatique intégrant les méthodes et solutions de reconnaissance d'image pour répondre à une problématique d'intelligence artificielle en vision par ordinateur entre autres
- C7.3. Développer un modèle d'apprentissage intégrant les méthodes de traitement du langage naturel et d'apprentissage automatique sous-jacentes à l'analyse des textes afin d'analyser les données d'opinion disponibles sur le Web social.
- C8.3. Développer un modèle d'intelligence artificielle symbolique à partir de règles logiques (rule-based decisions) afin d'automatiser un processus de déduction susceptible d'expliquer de manière concise la structure d'un jeu de données.
- C9.3. Développer un modèle d'apprentissage intégrant les méthodes et solutions de vision robotique afin que le système soit autonome en termes de détection du mouvement, d'orientation dans l'espace, d'évitement des obstacles et de suivi d'une trajectoire.
- C10.3 Evaluer les systèmes HRI en concevant et en analysant des expériences permettant d'explicitier les interactions entre les systèmes d'intelligence artificielle et leur environnement
- C11.3 Valider l'opérationnalité du modèle en testant les algorithmes élaborés afin d'assurer la validité des résultats du projet.
- C12.3 Entraîner le modèle d'apprentissage automatique afin d'améliorer les prédictions et ainsi optimiser le modèle.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur un modèle d'apprentissage supervisé ou non, le candidat devra résoudre un challenge sur des données réelles en apprentissage supervisé ou non supervisé. Le candidat devra combiner plusieurs modèles en les adaptant afin de résoudre le challenge d'apprentissage.

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur l'élaboration d'un modèle d'apprentissage automatique par renforcement. Le candidat devra élaborer le modèle en s'appuyant sur un processus de décision markovien et sur une méthode de programmation dynamique.

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur l'élaboration d'un modèle d'apprentissage automatique par renforcement dans le cadre des réseaux de neurones, le candidat devra élaborer et implémenter un algorithme d'apprentissage par différence temporelle (TD learning).

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur une problématique de reconnaissance d'image, le candidat devra développer un modèle d'apprentissage automatique intégrant des méthodes et solutions propres à ce champ d'application

Mise en situation professionnelle : Sur la base d'une mise en situation professionnelle portant sur une problématique de traitement du langage naturel, le candidat devra développer un modèle d'apprentissage automatique intégrant des méthodes et solutions propres à ces champs d'application.

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur un système d'aide à la décision d'un domaine librement élu, le candidat devra définir les règles logiques, créer quelques ontologies et mettre à jour le système.

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur une problématique de vision robotique, le candidat devra développer un modèle d'apprentissage intégrant les méthodes de solutions de ce champ d'application. Le candidat devra concevoir et analyser des expériences permettant d'évaluer les systèmes HRI en termes d'interactions entre les systèmes d'IA et leur environnement.

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la validation d'une solution d'intelligence artificielle, le candidat devra tester les algorithmes afin d'évaluer la validité des résultats

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur l'optimisation d'une solution d'intelligence artificielle, le candidat devra entraîner le modèle et le mettre à jour.

RNCP35701BC04 — Gérer un projet d'intelligence artificielle

LISTE DE COMPÉTENCES

- C1.4 Participer à la planification précise du projet en identifiant les objectifs à chaque étape clé et les ressources allouées permettant de valider l'avancement du projet.
- C2.4 Encadrer une équipe projet IA en clarifiant les rôles, en déterminant les objectifs et les missions de chacun et en validant le travail effectué afin de coordonner l'activité de l'unité logistique.

C3.4 Articuler les ressources humaines et techniques en mettant en place des indicateurs de suivi afin de s'assurer du respect de la stratégie du projet.

C4.4 Garantir le respect du calendrier en validant le travail de son équipe et/ou des prestataires dans le but de fournir les livrables dans les délais.

C5.4 Accompagner les équipes métiers dans l'appropriation de la solution et/ou de nouveaux outils et méthodes au quotidien.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la coordination d'un projet d'intelligence artificielle, le candidat devra participer à la planification du projet, encadrer l'équipe et articuler les ressources humaines et techniques tout en garantissant le respect du calendrier. Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la diffusion de la solution d'IA au sein d'une structure, le candidat devra accompagner les équipes métiers dans l'appropriation technique et méthodologique.

RNCP35701BC05 — Valoriser les résultats du projet d'intelligence artificielle

LISTE DE COMPÉTENCES

C1.5 Transposer des résultats du projet en informations opérationnelles pour les métiers de l'entreprise afin d'aider à la prise de décision.

C2.5 Présenter les résultats de manière visuelle et avec clarté en s'appuyant notamment sur l'infographie et la visualisation de données afin de les rendre intelligibles.

C3.5 Mesurer les écarts/non conformités à l'aide d'indicateurs définis afin d'engager des actions correctives.

C4.5 Mesurer les impacts de la solution IA en lien avec les orientations stratégiques de l'entreprise.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la valorisation des résultats d'une solution d'IA le candidat devra transposer les résultats du projet en informations opérationnelles pour les équipes métiers. Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur la gestion d'une solution d'intelligence artificielle, le candidat devra détecter les non-conformités et proposer des pistes d'amélioration. Mise en situation professionnelle : Dans le cadre d'une mise en situation professionnelle portant sur l'impact de la solution IA, le candidat devra mesurer les effets du projet en lien avec les orientations stratégiques de l'entreprise.

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

Tous les secteurs d'activités sont potentiellement concernés par l'usage de l'intelligence artificielle dès lors que des solutions de résolution de problèmes complexes s'appuyant sur l'informatique sont à développer. A ce jour, la banque et l'industrie font partie des secteurs qui investissent le plus dans les systèmes d'intelligence artificielle. L'ingénieur en intelligence artificielle peut évoluer au sein de grands groupes, mais également au sein de start-ups :

à travers 70 pays plus de 1 550 start-ups sont spécialisées dans le domaine de l'intelligence artificielle avec une levée de fonds de 22 millions de dollars par entreprise en moyenne.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

En fonction des missions qui lui sont confiées, ainsi que de l'entreprise dans laquelle il exerce ses activités, l'Ingénieur en IA peut occuper des postes intitulés :

.

Ingénieur intelligence artificielle

.

Chef de projet en intelligence artificielle

.

Spécialiste en deep learning / machine learning

RÈGLEMENTATIONS D'ACTIVITÉ

L'ingénieur en intelligence artificielle doit exercer en respectant les contraintes et obligations liées à l'intelligence artificielle, à l'exploitation des données, ainsi qu'à la sécurité des données, réseaux et systèmes. Il doit également veiller aux impacts de l'intelligence artificielle.

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 4 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 864 €
Diplôme le plus fréquent	Diplôme de niveau bac+5 ou plus (doctorat, master ou équivalent) en communication et information (41 % des actifs en emploi)
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	27 458
Jugés difficiles à recruter	53 %
Emplois saisonniers	1 %
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, Candidature individuelle, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

Conditions d'accès à une formation MASTÈRE SPÉCIALISÉ :

Sont recevables les candidatures d'étudiants titulaires d'un des diplômes suivants :

- Diplôme d'ingénieur habilité par la Commission des Titres d'Ingénieur
- Diplôme d'une école de management habilitée à délivrer le grade national de Master
- Diplôme de 3ème cycle habilité par les autorités universitaires (DEA, DESS, Master...) ou diplôme professionnel de niveau 7
- Diplôme de M1 ou équivalent, pour des auditeurs justifiant d'au moins trois années d'expérience professionnelle.
- Titre inscrit au RNCP niveau 7 (ancienne nomenclature niveau I)
- Diplôme étranger équivalent aux diplômes français exigés ci-dessus.

Conditions d'accès dérogatoires :

a) Dans la limite de 40% maximum de l'effectif de la promotion suivant la formation Mastère Spécialisé concernée, sont recevables, après une procédure de Validation des acquis personnels et professionnels (VAPP), les candidatures de personnes justifiant a minima de 10 années d'expérience professionnelle (hors stage, césure, cursus initial en alternance). Pour cette voie d'accès, une description du dispositif de la VAPP permettant d'apprécier les connaissances, les méthodes et les savoir-faire du candidat, comportant notamment la composition de la commission pédagogique, devra être présentée ainsi que toute pièce constitutive de ce dispositif adaptée au programme.

b) Par dérogation pour 30% maximum du nombre d'étudiants suivant la formation Mastère Spécialisé concernée, sont recevables les candidatures d'étudiants titulaires d'un des diplômes suivants :

- Niveau M1 validé ou équivalent sans expérience professionnelle
- Diplôme de L3 justifiant d'une expérience adaptée de 3 ans minimum

Le pourcentage total des dérogations prévues au a) et au b) ci-dessus ne doit pas excéder 40%.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, FORMATION CONTINUE, CANDIDATURE INDIVIDUELLE, VAE

2 Enseignants chercheurs et 2 représentants d'entreprises spécialistes du domaine

Base légale

Date de décision	17/06/2021
Durée de l'enregistrement	3 ans
Date d'échéance de l'enregistrement	17/06/2024

Liens avec d'autres certifications

NOUVELLE(S) CERTIFICATION(S)
RNCP40235

Pour plus d'informations

LIEN VERS LE DESCRIPTIF

<https://www.telecom-paris.fr/fr/masteres-specialises/tous-les-ms/intelligence-artificielle>

<https://www.ensta-paris.fr/fr/mastere-specialise-intelligence-artificielle>

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/35701/>

Entrées et sorties de formation

Entrées en formation	19
Parcours menés à terme	22
Taux d'achèvement	116 %
Période	06/2022 – 12/2024

Entrées et sorties — Caisse des Dépôts (open data), tous organismes confondus.

Demande CPF — formations engagées

Dossiers CPF engagés	25
Montant total engagé	158 485 €
Coût moyen par dossier	6 339 €
Durée moyenne	496 h
Période	09/2021 – 04/2024
France compétences	42 %
Reste à charge titulaire	22 %
Régions	13 %
France Travail	12 %
Entreprise	10 %

Formations engagées via le CPF — Caisse des Dépôts (open data), tous organismes confondus.