

Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation

« Chef de Projets en Intelligence Artificielle et Science de Données (MS) »

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Activité 1 Identifier des cas concrets d'usage où l'Intelligence Artificielle (IA) et la Science des Données (SD) peuvent créer de la valeur</p>	<p>BC1.1. Effectuer une veille scientifique et technique pour détecter et caractériser les nouvelles technologies issues de la recherche en IA et en SD.</p> <p>BC1.2. Caractériser et évaluer chaque technologie data ou IA pour mesurer sa valeur ajoutée potentielle dans les usages de l'entreprise.</p> <p>BC1.3. Identifier des laboratoires de rang mondial qui développent des programmes innovants dans le domaine des apprentissages machine ou dans le traitement des données massives afin d'exploiter les résultats de recherche dans l'entreprise.</p>	<p>Monographie économique et technologique Travail personnel réalisé à la demande d'une entreprise partenaire exerçant l'activité pour laquelle les compétences sont évaluées, cette monographie doit couvrir plusieurs aspects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploration exhaustive de l'état de l'art technologique d'une gamme d'outils ou de méthodologies ; - Conception de business modèles innovants à base d'IA ; - Caractérisation d'une technologie et outils associés ; - Identification des acteurs clés d'un écosystème IA et SD ; - Recommandations d'actions <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit individuel synthétique avec recommandations examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel de l'entreprise commanditaire et un enseignant spécialisé. Format : 10 pages maximum.</p>	<p><u>Pour la monographie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bonne liaison entre valeur économique et aspects techniques. - Pertinence dans la caractérisation des technologies. - Exhaustivité des références scientifiques et techniques. - Bonne identification des usages potentiels pour le commanditaire. - Identification pertinente des acteurs (fournisseurs, labos, régulateurs, utilisateurs, ...). - Conformité du rendu aux attentes du commanditaire.

<p>Activité 1 Identifier des cas concrets d'usage où l'IA et la SD peuvent créer de la valeur (Suite)</p>	<p>BC1.4. Analyser les cas d'usage data et IA déjà implémentés pour les évaluer, les enrichir et en créer de nouveaux en capitalisant sur l'expérience acquise.</p> <p>BC1.5. Concevoir et mettre en place des indicateurs pour monitorer le retour sur investissement des projets applicatifs incluant l'IA ou la SD.</p>	<p>Etude de cas Élaborée par le certificateur sur la base de cas d'usage de l'IA par les entreprises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Google self-driving car - IBM Watson's Medical diagnosis - DeepMind's Alpha Go¹ - AIRBUS Skywise platform <p>Elle donne lieu à un travail d'analyse, de réflexion et de présentation en groupe et à un travail individuel.</p> <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit individuel examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Soutenance collective orale devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour l'étude de cas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualité d'analyse des cas d'usage. - Explicabilité de la performance de l'IA dans chaque cas. - Créativité pour imaginer de nouveaux usages. - Bonne évaluation des apports de différentes options technologiques.
--	--	---	---

¹ Intelligence artificielle ayant battu le Champion du monde de jeu de GO

<p>Activité 2 Participer à l'élaboration d'un plan stratégique IA et valorisation des données</p>	<p>BC2.1. Structurer une feuille de route IA et usages des données pour faciliter l'émergence de cas d'usage innovants à forte valeur ajoutée.</p> <p>BC2.2. Décrire les projets clés à mener pour optimiser les processus internes, améliorer l'expérience client et proposer des produits ou services innovants.</p> <p>BC2.3. Etablir un plan d'investissement pluriannuel et mobiliser les financements pour réaliser un plan global IA et valorisation des données.</p>	<p>Etude de cas Élaborée par le certificateur sur la base de cas réels en entreprises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboration et chiffrage d'un plan global IA et Sciences des données - Etablissement d'une feuille de route - Définition et description d'un projet IA <p>Elle donne lieu à un travail d'analyse, de réflexion et de présentation en groupe et à un travail individuel.</p> <p><u>Evaluation</u> :</p> <p>Rapport écrit individuel examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Soutenance collective orale devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour l'étude de cas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Crédibilité du plan IA sur le plan du chiffrage économique. - Pertinence des axes et objectifs proposés au plan. - Bonne description des projets composant le plan IA. - Modèle de valorisation des données pertinent.
--	---	--	---

<p>Activité 2 Participer à l'élaboration d'un plan stratégique IA et valorisation des données (Suite)</p>	<p>BC2.4. Identifier et évaluer les fournisseurs potentiels d'outils d'extraction, de conteneurisation ou de visualisation de données pour les inclure dans les appels à projet data et IA de l'entreprise.</p> <p>BC2.5. Intégrer les approches éthiques, techniques, financières et humaines pour mesurer l'impact du plan IA sur les métiers et le modèle économique de l'entreprise.</p> <p>BC2.6. Impliquer les directions métiers dans la réflexion valorisation des données et IA pour garantir l'adhésion des non spécialistes en démontrant le retour sur investissement.</p>	<p>Monographie technologique et stratégique Travail personnel réalisé à la demande du certificateur, cette monographie doit comporter une étude de l'état de l'art, proposer une bibliographie académique et professionnelle et couvrir plusieurs aspects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation des enjeux du domaine de l'IA - Identification d'écosystèmes IA sur le territoire régional, national et international - Revue de littérature professionnelle et académique sur le sujet choisi - Analyse des opportunités et des risques liés à la mise en exploitation d'IA - Proposition d'un modèle de valorisation économique des données <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit individuel synthétique avec recommandations examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Format : 10 pages maximum.</p>	<p><u>Pour la monographie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Exhaustivité de l'exploration et de la revue de littérature - Bonne identification des enjeux - Diagnostic de l'environnement pertinent - Modèle de valorisation des données pertinent - Bon diagnostic risques – opportunité - Identification pertinente des enjeux

<p>Activité 3 Manager les hommes, les budgets et les projets intégrant l'IA et la valorisation des données</p>	<p>BC3.1. Concevoir des projets visant à développer les cas d'usage et transformer le modèle économique de l'entreprise par la valorisation des données et l'IA.</p> <p>BC3.2. Superviser la rédaction du cahier des charges fonctionnel et technique et spécifier les livrables pour déterminer les budgets et les ressources alloués pour la réalisation du projet.</p> <p>BC3.3. Mobiliser les techniques de conduite de projets et mettre en place des indicateurs de suivi pour produire les livrables du projet dans le temps imparti, au niveau de qualité attendu.</p> <p>BC3.4. Motiver et fédérer les équipes en donnant du sens à l'action et en construisant les objectifs individuels ou collectifs à travers le dialogue et le consensus.</p>	<p>Projet applicatif tutoré Le sujet est proposé par les entreprises partenaires exerçant l'activité pour laquelle les compétences sont évaluées. Ce projet applicatif réalisé en groupe consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser le besoin d'un client - Concevoir un projet d'IA et SD pour un commanditaire - Co-construire un cahier des charges - Conduire le projet en équipe - Proposer des solutions innovantes - Livrer une prestation conforme aux attendus <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit en groupe avec analyse réflexive sur les livrables du projet, examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel de l'entreprise commanditaire et un enseignant spécialisé. Présentation orale en groupe devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour le projet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation du besoin client correcte. - Maîtrise des techniques de conduite de projets techniques. - Pertinence des indicateurs de suivi proposés. - Bonne animation d'équipe. - Conformité de la prestation par rapport aux attentes du commanditaire.
---	---	--	---

<p>Activité 3 Manager les hommes, les budgets et les projets intégrant l'IA et la valorisation des données (Suite)</p>	<p>BC3.5. Identifier l'ensemble des parties prenantes d'un projet IA ou Data pour spécifier le besoin et conduire le changement en recherchant l'appropriation.</p> <p>BC3.6. Sensibiliser les salariés au processus d'amélioration continue et à la démarche d'assurance qualité en proposant des plans de formation adaptés aux nouveaux enjeux du secteur de l'IA.</p> <p>BC3.7. Arbitrer les choix tactiques et attribuer des ressources financières, humaines ou techniques en prenant en compte les objectifs du cahier des charges.</p>	<p>Etudes de cas Elaborée par le certificateur sur la base de cas réels en entreprises :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conduite du changement - Etablissement d'une feuille de route - Propositions pour implantation d'un plan IA - Définition et description d'un projet IA - Changement culturel et comportement organisationnel <p>Elle donne lieu à un travail d'analyse, de réflexion et de présentation en groupe et à un travail individuel.</p> <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit individuel examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Soutenance collective orale devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour l'étude de cas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bonne identification des parties prenantes selon les cas. - Pertinence des propositions pour sensibiliser les employés aux enjeux de l'IA. - Cohérence des ressources allouées par rapport aux objectifs poursuivis. - Qualité de description des projets.
---	---	--	---

<p>Activité 4 Mettre en forme et stocker en temps réel des données massives structurées ou non structurées</p>	<p>BC4.1. Concevoir une architecture d'entrepôt de données pour optimiser le stockage et la protection de données structurées ou non structurées.</p> <p>BC4.2. Transformer les données de base dans des formats spécifiques pour permettre l'intégration de données provenant de sources multivariées.</p> <p>BC4.3. Gérer les données historiques en utilisant des indicateurs pour garantir la disponibilité, la qualité et l'amélioration continue de la fiabilité des données.</p>	<p>Projet applicatif tutoré Le sujet est proposé par les entreprises partenaires exerçant l'activité pour laquelle les compétences sont évaluées. Ce projet applicatif réalisé en groupe consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser le besoin d'un client - Co-construire un cahier des charges - Intégrer différentes technologies IA matures - Proposer des solutions d'entreposage innovantes - Livrer une prestation conforme aux attendus <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit en groupe avec analyse réflexive sur les livrables du projet, examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel de l'entreprise commanditaire et un enseignant spécialisé. Présentation orale en groupe devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour le projet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Maitrise des techniques de conception d'un entrepôt de données. - Bonne identification des composants clés de l'entrepôt. - Capacité à Intégrer des technologies éprouvées. - Bonne identification des technologies émergentes applicables - Mobilisation pertinentes des techniques de stockage de données. - Conformité de la prestation par rapport aux attentes du commanditaire.
---	--	--	---

<p>Activité 4 Mettre en forme et stocker en temps réel des données massives structurées ou non structurées (Suite)</p>	<p>BC4.4. Evaluer différentes solutions pour le formatage et le stockage des données en vue de favoriser leur traitement.</p> <p>BC4.5. Utiliser les données stockées pour favoriser l'apprentissage par les machines².</p> <p>BC4.6. Organiser le stockage et sécuriser l'accès des données pour en extraire le sens dans le respect des contraintes éthiques et légales.</p>	<p>Travaux pratiques sur outils en exploitation Proposés par le certificateur, ces travaux pratiques permettent aux apprenants d'évaluer les mérites et les limites de plusieurs outils d'extraction et de stockage de données massives en exploitation.</p> <p>Travaux pratiques sur outils par simulation Proposés par le certificateur, ces travaux pratiques permettent aux apprenants d'évaluer les mérites et les limites de plusieurs outils d'extraction et de stockage de données massives par simulation.</p> <p>Exemples d'outils :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entreposage de données - Processus ETL³ - Amélioration de la qualité des données - Containérisation des données <p><u>Evaluation</u> : Rapport de TP écrit en binôme examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé.</p>	<p><u>Pour les travaux pratiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation efficace des outils de stockage de données. - Maîtrise techniques des processus d'extraction et de transformation de données. - Bonne caractérisation et évaluation des mérites et limites des technologies testées.
---	--	--	---

² En anglais : machine learning

³ Extract – Transform – Load : le processus ETL vise à capter, transformer et charger des données

<p>Activité 5 Optimiser le traitement et la visualisation des données nécessaires à la prise de décision</p>	<p>BC5.1. Identifier et caractériser différents algorithmes d'optimisation pour évaluer leur capacité à résoudre des problèmes spécifiques.</p> <p>BC5.2. Modéliser une situation de prise de décision pour mettre en œuvre les algorithmes d'optimisation les plus adaptés.</p> <p>BC5.3. Mettre en œuvre un algorithme pour résoudre un problème de décision séquentiel simple.</p>	<p>Projet applicatif tutoré Le sujet est proposé par les entreprises partenaires exerçant l'activité pour laquelle les compétences sont évaluées. Ce projet applicatif réalisé en groupe consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser le besoin d'un client - Co-construire un cahier des charges - Intégrer différentes technologies IA éprouvées - Proposer des solutions innovantes - Livrer une prestation conforme aux attendus <p>Exemples de thématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Machine Learning et logiciel SPARKS - Système de distribution de données HADOOP - Bibliothèques d'apprentissage machines <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit en groupe avec analyse réflexive sur les livrables du projet, examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel de l'entreprise commanditaire et un enseignant spécialisé. Présentation orale en groupe devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour le projet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Niveau de maîtrise technique du traitement de données. - Capacité à intégrer des technologies matures. - Bonne identification des technologies émergentes applicables. - Mobilisation pertinentes des techniques de visualisation de données. - Conformité de la prestation par rapport aux attentes du commanditaire.
---	--	--	---

<p>Activité 5 Optimiser le traitement et la visualisation des données nécessaires à la prise de décision (Suite)</p>	<p>BC5.4. Présenter le résultat d'analyses de données sous forme infographique de manière à faciliter la prise de décision managériale, marketing ou opérationnelle.</p> <p>BC5.5. Mobiliser les outils d'IA et de traitement de données massives pour optimiser les processus internes, améliorer l'expérience client et proposer des produits ou services innovants.</p>	<p>Travaux pratiques sur outils en exploitation Proposés par le certificateur, ces travaux pratiques permettent aux apprenants d'évaluer les mérites et les limites de plusieurs outils traitement et de visualisation de données en exploitation.</p> <p>Travaux pratiques sur outils en simulation Proposés par le certificateur, ces travaux pratiques permettent aux apprenants d'évaluer les mérites et les limites de plusieurs outils de traitement et de visualisation de données en laboratoire.</p> <p>Exemples d'outils :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualisation des données - Représentation graphique efficace - Virtualisation des données - Cloud computing <p><u>Evaluation</u> : Rapport de TP écrit en binôme examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé.</p>	<p><u>Pour les Travaux pratiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation efficace des outils de traitement de données. - Niveau de maîtrise technique des outils de visualisation de données. - Bonne caractérisation et évaluation des mérites et limites des technologies testées.
---	--	--	--

<p>Activité 6 Industrialiser les processus et certifier les systèmes à base d'IA</p>	<p>BC6.1. Mettre en place un processus de veille pour anticiper l'évolution des normes et règlements applicables à la certificabilité des systèmes intégrant des IA ou des traitements de données massives.</p> <p>BC6.2. Participer à la création et à l'évolution des normes pour les systèmes à base d'IA notamment dans les industries aéronautique et automobile.</p> <p>BC6.3. Structurer les processus de conception, développement et test de systèmes à base d'IA en vue de préparer leur certification future.</p>	<p>Monographie normative et technologique Travail personnel réalisé à la demande du certificateur, cette monographie doit couvrir plusieurs angles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revue exhaustive de toutes les normes et règlements applicables - Identification des conférences traitant de l'industrialisation de l'IA au plan international - Explicabilité des IA - Conception de batteries de tests de robustesse pour les IA - Normes de conception et de développement d'IA applicables spécifiquement aux industries aéronautique et automobile - Certification des systèmes à base d'IA toutes industries <p><u>Evaluation</u> : Rapport écrit individuel synthétique avec recommandations examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Format : 10 pages maximum.</p> <p>Travaux pratiques sur outils en exploitation Proposés par les entreprises partenaires, ces travaux pratiques permettent aux apprenants de structurer un processus de conception et de développement d'une IA.</p> <p><u>Evaluation</u> : Rapport de TP écrit en binôme examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé.</p>	<p><u>Pour la monographie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Exhaustivité de la revue des normes et règlements applicables aux industries aéronautique et automobile. - Bonne identification des conférences en pointe sur le domaine de la certificabilité des systèmes d'IA. - Contribution à l'explicabilité pour mieux certifier. - Vision pertinente des processus de conception et développement d'IA qui facilitent leur certificabilité. <p><u>Pour les travaux pratiques</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation efficace des outils de conception. - Niveau de maîtrise technique des outils de développement. - Bonne évaluation des mérites et limites des technologies testées.
---	---	--	--

<p>Activité 6 Industrialiser les processus et certifier les systèmes à base d'IA (Suite)</p>	<p>BC6.4. Concevoir et implanter des processus de qualification des systèmes à base d'IA en amont des projets pour assurer la fiabilité et la répétabilité de leur fonctionnement</p> <p>BC6.5. Démontrer la fiabilité des systèmes à base d'IA pour déployer de nouveaux usages en intégrant les personnels touchés par la transformation des processus</p>	<p>Projet applicatif tutoré Le sujet est proposé par les entreprises partenaires exerçant l'activité pour laquelle les compétences sont évaluées. Ce projet applicatif est réalisé en groupe de 4/5 apprenants, les thématiques suivantes y sont abordées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier et caractériser le besoin d'un client - Identifier et intégrer les parties prenantes affectées par l'introduction d'IA dans les processus internes - Co-construire un cahier des charges - Identifier les processus qualité applicable aux systèmes à base d'IA - Normes de fiabilité et de certificabilité des systèmes d'IA - Proposer des solutions innovantes qui respectent le cadre éthique et réglementaire - Explicabilité des systèmes d'apprentissage par renforcement <p><u>Evaluation :</u> Rapport écrit en groupe avec analyse réflexive sur les livrables du projet, examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel de l'entreprise commanditaire et un enseignant spécialisé. Présentation orale en groupe devant ce jury d'évaluation et les autres apprenants.</p>	<p><u>Pour le projet</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Maitrise des processus de qualification des IA. - Mobilisation pertinente des connaissances normatives et réglementaires. - Qualité de la démonstration de la fiabilité à l'oral. - Bonne identification des normes émergentes applicables à court terme. - Conformité de la prestation par rapport aux attentes du commanditaire.
---	--	--	---

<p>Activité 7 Mobiliser des travaux de recherche pour modéliser des situations d'usage complexes et imaginer des solutions innovantes à base d'IA</p>	<p>BC7.1. Etablir une revue de littérature académique pour approfondir un sujet, élargir le champ de la réflexion et mieux saisir les enjeux.</p> <p>BC7.2. Formuler une problématique en mobilisant plusieurs champs scientifiques transdisciplinaires : mathématiques, sciences des données, algorithmique, ...</p> <p>BC7.3. Intégrer les derniers travaux de recherche en IA et SD pour documenter ses argumentations et stimuler ses réflexions opérationnelles.</p> <p>BC7.4. Mobiliser les cadres théoriques et scientifiques pertinents pour modéliser une situation d'usage et formuler des recommandations.</p> <p>BC7.5. Mobiliser les travaux récents de la recherche pour répondre à des appels d'offre en présentant des solutions innovantes.</p>	<p>Thèse professionnelle Les apprenants effectueront un travail personnel dont la durée varie entre 4 et 6 mois. Cette thèse pourra être préparée dans l'entreprise de l'apprenant ou bien dans le cadre d'un stage, pour les apprenants n'ayant pas d'employeur au moment de la formation. La recherche du sujet de la thèse professionnelle sera effectuée par l'apprenant, avec le support de l'ISAE. Le sujet sera validé par le Responsable de la certification et approuvé par le directeur des formations de Mastère Spécialisé®.</p> <p><u>Evaluation :</u> Rapport écrit individuel et soutenance orale individuelle. Rapport de 60 pages maximum hors annexes examiné par un jury d'évaluation comprenant un représentant opérationnel d'entreprise et un enseignant spécialisé. Soutenance orale devant ce jury d'évaluation.</p>	<p><u>Pour la thèse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Choix d'un sujet d'actualité pour l'entreprise. - Exhaustivité et pertinence de la revue de littérature. - Rigueur méthodologique dans le recueil et l'analyse des données. - Qualité dans l'expression des recommandations à l'oral et à l'écrit. - Caractère opérationnel et innovant des recommandations. - Niveau de maîtrise du vocabulaire spécifique à l'IA et à la SD.
<p>Le jury de certification est convoqué lorsque que tous les résultats des épreuves d'évaluation sont disponibles et validés par le Responsable de la certification.</p> <p>Le jury de certification a pour rôle d'examiner l'ensemble des résultats des épreuves d'évaluation ; il est souverain pour certifier l'acquisition des compétences du référentiel en tout ou parties (Blocs de compétences) conformément au Règlement de validation de la certification.</p>			