

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'EVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>
<p>Prise en compte des problématiques spécifiques impliquant les outils de l'IA frugal vis-à-vis de l'éthique, la protection des données personnelles et l'impact environnemental</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles • Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe • Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif • Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité • Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité sociale et environnementale • Prendre en compte la problématique du handicap et de l'accessibilité dans chacune de ses actions professionnelles <p>Compétences spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intégrer les enjeux, problématiques et contraintes éthiques et celles des réglementations françaises et internationales sur la protection des données (CNIL, RGPD) dans un projet Data Science. • Comprendre, prendre en compte et traiter les enjeux d'équité et de biais lors de la mise en place d'une IA • Gérer une équipe en accordant une attention particulière aux problématiques liées à l'éthique et à sa prise en compte dans le contexte de l'IA 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements • Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des problématiques data du secteur d'activité de l'entreprise/organisation pour déterminer son périmètre puis identifier les facteurs et les datas susceptibles d'apporter de la valeur à l'entreprise/organisation • Diagnostiquer une solution algorithmique à partir des solutions les plus appropriées pour intégrer les objectifs du cahier des charges aux contraintes du client • Identifier les méthodologies de l'IA requises compte-tenu des caractéristiques du projet 	
<p>Pilotage de la transformation numérique</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention • Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale • Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines • Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines • Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation <p>Compétences spécifiques :</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir la méthode de gestion de projet adaptée aux défis de l'entreprise en décrivant la nature des problématiques à traiter et en évaluant les compétences, les moyens techniques et financiers nécessaires au projet d'innovation/de transformation afin de s'assurer de l'efficacité du dispositif • Planifier la conduite du projet retenu en coopération avec les partenaires externes, en intégrant les impératifs économiques et techniques de l'industrialisation, afin de s'assurer de leur coopération à long-terme • Mettre en place les dispositifs d'accompagnement des parties prenantes dans le changement à opérer, afin de renforcer l'adhésion de celles-ci au projet. • Intégrer les enjeux, problématiques et contraintes éthiques et celles des réglementations françaises et internationales sur la protection des données (CNIL, RGPD) dans un projet Data Science. • Comprendre, prendre en compte et traiter les enjeux d'équité et de biais lors de la mise en place d'une IA • Gérer une équipe en accordant une attention particulière aux problématiques liées à l'éthique et à sa prise en compte dans le contexte de l'IA 	
<p>Analyse stratégique en milieu complexe dans les domaines à fort enjeux sociétaux, comme l'énergie, les transports, le biomédical, l'industrie du futur</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles • Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale • Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines • Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements • Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

	<p>différents domaines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation <p>Compétences spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser l'IA pour transformer les secteurs clés de l'entreprise ou de l'organisation tels que, par exemple, les modèles d'énergie, les mobilités, l'industrie du futur ou encore la santé. • Identifier des problématiques data du secteur d'activité de l'entreprise/organisation pour déterminer son périmètre puis identifier les facteurs et les datas susceptibles d'apporter de la valeur à l'entreprise/organisation • Identifier les méthodologies de l'IA requises compte-tenu des caractéristiques du projet • Choisir la méthode de gestion de projet adaptée aux défis de l'entreprise en décrivant la nature des problématiques à traiter et en évaluant les compétences, les moyens techniques et financiers nécessaires au projet d'innovation/de transformation afin de s'assurer de l'efficacité du dispositif 	
<p>Pilotage et gestion d'un projet de recherche et développement ou d'un projet innovant dans le domaine de l'IA appliquée aux enjeux sociétaux</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation • Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale

- Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
- Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux
- Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation

Compétences spécifiques :

- Planifier la conduite du projet retenu en coopération avec les partenaires externes, en intégrant les impératifs économiques et techniques de l'industrialisation, afin de s'assurer de leur coopération à long-terme
- Identifier les méthodologies de l'IA requises compte-tenu des caractéristiques du projet
- Maîtriser les méthodologies de l'apprentissage et les outils de mise en œuvre associés
- Maîtriser les méthodologies de l'IA symbolique, en particulier pour les mettre au service d'une IA explicable
- Sélectionner les outils du Cloud permettant de disposer d'un environnement Big Data.
- Opérationnaliser une publication scientifique en implémentation informatique pour réaliser un prototype innovant.
- Mettre en place les dispositifs d'accompagnement des parties prenantes dans le changement à opérer, afin de renforcer l'adhésion de celles-ci au projet.

- Projets dans enseignements
- Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

Gestion d'équipe en contexte professionnel diversifié et international

Compétences transversales :

- Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles
- Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe
- Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif
- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

Compétences spécifiques :

- Gérer une équipe en accordant une attention particulière aux problématiques liées à l'éthique et à sa prise en compte dans le contexte de l'IA
- Planifier la conduite du projet retenu en coopération avec les partenaires externes, en intégrant les impératifs économiques et techniques de l'industrialisation, afin de s'assurer de leur coopération à long-terme
- Mettre en place les dispositifs d'accompagnement des parties prenantes dans le changement à opérer, afin de renforcer l'adhésion de celles-ci au projet.
- Intégrer les enjeux, problématiques et contraintes éthiques et celles des réglementations françaises et internationales sur la protection des données (CNIL, RGPD) dans un projet Data Science.
- Comprendre, prendre en compte et traiter les enjeux d'équité et de biais lors de la mise en place d'une IA

- Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale
- Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit
- Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit
- Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale
- Projets dans enseignements
- Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

<p>Valorisation des données d'une entreprise/organisation à l'aide de l'IA</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer des contextes professionnels ou d'études complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles • Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe • Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif • Analyser ses actions en situation professionnelle, s'autoévaluer pour améliorer sa pratique dans le cadre d'une démarche qualité • Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité sociale et environnementale • Prendre en compte la problématique du handicap et de l'accessibilité dans chacune de ses actions professionnelles • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines • Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements • Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise
--	---	--

	<p>Compétences spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gérer une équipe en accordant une attention particulière aux problématiques liées à l'éthique et à sa prise en compte dans le contexte de l'IA • Identifier des problématiques data du secteur d'activité de l'entreprise/organisation pour déterminer son périmètre puis identifier les facteurs et les datas susceptibles d'apporter de la valeur à l'entreprise/organisation • Diagnostiquer une solution algorithmique à partir des solutions les plus appropriées pour intégrer les objectifs du cahier des charges aux contraintes du client • Mobiliser l'IA pour transformer les secteurs clés de l'entreprise ou de l'organisation tels que, par exemple, les modèles d'énergie, les mobilités, l'industrie du futur ou encore la santé. 	
<p>Prétraitement et analyse des données structurées et non structurées pour répondre à un problème métier</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention • Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale • Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines • Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines • Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements • Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

	<p>d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation</p> <p>Compétences spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les objectifs d'une analyse de données à partir d'un problème métier. • Collecter et nettoyer des données de sorte à les rendre structurées. • Prétraiter des données textuelles non structurées ou sous forme d'images non structurées pour obtenir un jeu de données exploitable. • Effectuer une analyse statistique univariée ou multivariée à partir de données structurées et nettoyées. • Représenter graphiquement des données de grande dimension de manière claire et pertinente afin d'en réaliser l'analyse exploratoire. • Réduire la dimension de données de grande dimension afin d'optimiser les temps de calcul et le cas échéant formuler des préconisations pour un traitement automatisé. • Prétraiter, analyser et modéliser des données dans un environnement Big data en utilisant les outils du Cloud. • Réaliser des calculs distribués sur des données massives en utilisant les outils adaptés. 	
<p>Déploiement d'un modèle d'IA (apprentissage et/ou IA symbolique) en passant à l'échelle et en utilisant les méthodologies et technologies adaptées</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale • Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale • Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit • Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale • Projets dans enseignements • Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

	<ul style="list-style-type: none"> • Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux • Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation • Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en œuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif <p>Compétences spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les méthodologies de l'IA requises compte-tenu des caractéristiques du projet • Maitriser les méthodologies de l'apprentissage et les outils de mise en œuvre associés • Maitriser les méthodologies de l'IA symbolique, en particulier pour les mettre au service d'une IA explicable • Sélectionner les outils du Cloud permettant de disposer d'un environnement Big Data. • Prétraiter, analyser et modéliser des données dans un environnement Big data en utilisant les outils du Cloud. • Réaliser des calculs distribués sur des données massives en utilisant les outils adaptés. • Opérationnaliser une publication scientifique en implémentation informatique pour réaliser un prototype innovant. 	
<p>Analyse, conception et développement des modélisations mathématiques pour enrichir les systèmes d'aide à la décision</p>	<p>Compétences transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle continu et/ou examen de fin de module. Ces modalités individuelles peuvent prendre la forme de QCM, d'examen écrit, d'interrogation orale

d'études, comme base d'une pensée originale

- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines
- Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux
- Conduire une analyse réflexive et distanciée prenant en compte les enjeux, les problématiques et la complexité d'une demande ou d'une situation afin de proposer des solutions adaptées et/ou innovantes en respect des évolutions de la réglementation

Compétences spécifiques :

- Explorer, décrire et interpréter des données dans leur aspect multidimensionnel.
- Produire des traitements de données simples en utilisant les concepts de la statistique descriptive, en vue de présenter les résultats obtenus à l'aide de tableaux, de graphiques et d'indicateurs numériques. Mesurer la liaison entre deux variables. Choisir les outils et déterminer leurs limites afin de communiquer les conclusions et leur interprétation.
- Produire des études statistiques en mettant en œuvre les techniques d'apprentissage automatique par la machine (machine learning) pour des données avec ou sans caractères temporels.
- Cibler et faire ressortir des modèles linéaires, non-linéaires, généralisés ou mixtes et construire des modèles complexes ou novateurs de prévisions en utilisant les techniques de modélisation, estimations, tests et diagnostics. Identifier les variables ou composantes importantes d'un modèle afin de tester des hypothèses en utilisant les techniques de modélisation, estimations, tests et diagnostics.

- Travaux dirigés si besoin avec mise en œuvre informatique, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit
- Travaux pratiques avec mise en œuvre expérimentale, réalisés en groupe, avec remise d'un rapport écrit
- Réalisation du lab project qui s'appuie sur des données réelles avec remise de rapport écrit et soutenance orale
- Projets dans enseignements
- Stages individuels avec remise d'un rapport écrit et présentation orale en présence des tuteurs en entreprise

- | | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Modéliser des données observées, les interpréter pour en faire de la prédiction en utilisant des outils appropriés et en tenant compte de leur nature aléatoire.• Déterminer et analyser des données complexes en utilisant les méthodes de fouille et de visualisation de séries temporelles et fonctionnelles, de textes (clustering, classification), de réseaux (statique ou dynamiques) ou d'images.• Intégrer les technologies complémentaires (web sémantique, modélisation multi-agents) pour l'hybridation des approches intelligence artificielle connectivistes (réseaux de neurones) et symboliques (moteurs de raisonnement). | |
|--|--|--|