

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><b>Bloc 1 : Mettre en œuvre des modèles mathématiques et des solutions numériques adaptées à l'ingénierie financière, de l'économie et de la science des données</b></p>	<p>Utiliser les outils probabilistes et statistiques nécessaires pour interpréter les résultats des modèles mathématiques et fournir des recommandations basées sur ces données pour une prise de décision optimisée.</p> <p>Résoudre des problèmes quantitatifs spécifiques liés à l'ingénierie financière, économique ou à l'analyse de données à l'aide d'outils d'analyse numérique permettant d'assurer une fiabilité et une précision des solutions apportées.</p> <p>Modéliser efficacement des phénomènes à l'aide d'équations différentielles ou des systèmes d'équations aux dérivés partielles déterministiques ou stochastiques à l'aide d'outils probabilistes, statistiques et numériques.</p> <p>Utiliser des langages de programmation adaptés (Python, R, Matlab) pour implémenter et simuler des modèles mathématiques pour l'analyse de données, la simulation et la résolution de problèmes complexes.</p> <p>Appliquer les principes théoriques et pratiques fondamentaux de la modélisation mathématique en lien avec l'ingénierie financière ou économique et de la science des données afin d'assurer l'innovation technologique.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome</p> <p><b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Réaliser une veille scientifique continue pour maintenir ses connaissances à jour.</p> <p>Prendre en compte la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle permettant d'entreprendre et innover, travailler en contexte international et multiculturel.</p> <p>Avoir la capacité de dialoguer et de convaincre avec les prestataires internes ou externes sur la faisabilité technique des problèmes rencontrés.</p>		
<p><b>Bloc 2 : Formuler et résoudre des problèmes complexes d'optimisation stochastique ou déterministe et d'aide à la décision.</b></p>	<p>Modéliser et résoudre les problèmes techniques relatifs à l'analyse de l'information et à l'optimisation des ressources en utilisant les moyens techniques, mathématiques ou informatiques, adéquats.</p> <p>Mettre en œuvre les techniques de résolution adaptées, grâce à la maîtrise de différents types de méthodes issues des mathématiques, de la recherche opérationnelle, de l'intelligence artificielle, des statistiques et des algorithmes, soutenant la prise de décision dans des contextes complexes et incertains.</p> <p>Construire des algorithmes d'optimisation et les mettre en œuvre à travers des langages adaptés (Python, Matlab, R...).</p> <p>Savoir adapter les formulations et résolutions utilisées aux exigences économique, sociétale, environnementale propres de l'entreprise et de la société.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome <b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Créer des modèles d'optimisation et d'aide à la décision, simulant différents scénarios pour évaluer l'impact des décisions avant de les mettre en œuvre.</p>	<p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille critériée avec apport d'éléments de preuve.</p>	
<p><b>Bloc 3 :</b>  <b>Se confronter à des problèmes de différente nature mettant en jeu des données massives et multimodales et les traiter numériquement par des techniques de big data, d'apprentissage machine ou d'intelligence artificielle.</b></p>	<p>Maîtriser des technologies en data mining, apprentissage statistique, en deep learning et outils Big Data (Hadoop, Spark, NoSQL) pour traiter et analyser des volumes importants de données.</p> <p>Analyser des solutions big data pour des données massives afin d'assurer une gestion de données efficace.</p> <p>Faire de la prédiction en sélectionnant des modèles statistiques en grande dimension afin d'étudier la complexité des données permettant d'analyser le volume de données, les interactions et les dépendances.</p> <p>Utiliser des techniques de machine learning pour extraire des informations et des modèles prédictifs à partir de données massives.</p> <p>Mettre en œuvre des méthodes du type machine Learning permettant d'automatiser des tâches complexes et répétitives.</p> <p>Manipuler et analyser de grandes quantités de données provenant de sources diverses (bases de données, flux en temps réel, etc.) afin d'assurer une gestion de données massives efficace.</p> <p>Synthétiser de grands ensembles de données grâce à la visualisation, la classification et la simplification permettant l'amélioration de la performance.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome  <b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

Créer des visualisations claires et informatives pour interpréter et communiquer les résultats issus de l'analyse de données massives.

Extraire de l'information à partir d'observations d'une population statistique (Tests d'hypothèses, cas atypiques) permettant de prendre des décisions éclairées, de détecter des cas atypiques et d'assurer la fiabilité des modèles.

Apporter de l'aide et de l'organisation aux data scientist moins expérimentés en assurant un accompagnement personnalisé.

Concevoir et mettre en œuvre des plateformes basées sur des technologies Big Data afin de répondre à différents contextes complexes liés à l'ingénierie financière, l'ingénierie de l'économie et de la science des données.

Installer et déployer des clusters logiciels et implémenter des algorithmes distribués pour améliorer la scalabilité, la fiabilité, la performance et l'efficacité des systèmes informatiques modernes.

Rédiger la documentation technique et assurer la protection des données sensibles de la structure (données scientifiques et techniques, données de gestion administrative, données individuelles) afin d'assurer la gestion efficace des systèmes et la sécurité des informations.

S'adapter aux exigences économiques, sociétales, environnementales propres de l'entreprise et de la

	<p>société afin de maintenir sa compétitivité et répondre de manière proactive aux défis et aux opportunités du marché.</p> <p>Prendre en compte la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle afin d'entreprendre et d'innover, travailler en contexte international et multiculturel et gérer les compétences.</p>		
<p><b>Bloc 4 : Prétraiter et analyser des données structurées ou non structurées pour répondre au besoin utilisateur</b></p>	<p>Etudier, fouiller et nettoyer des données s'appuyant sur différentes techniques : statistiques, l'apprentissage automatique (machine learning), la visualisation, la reconnaissance des formes, les modèles incertains pour extraire du sens à partir des données afin de créer des produits d'analyse et des données structurées aidant à la prise des décisions.</p> <p>Préparer et prétraiter les données (nettoyage, transformation, agrégation) pour qu'elles soient prêtes à être analysées.</p> <p>Traiter et analyser des données non structurées (texte, images, vidéos) en utilisant des techniques adaptées, comme le traitement du langage naturel (NLP) ou la reconnaissance d'images.</p> <p>Analyser les données bien organisées et structurées (tableaux, bases de données relationnelles) pour en extraire des informations pertinentes.</p> <p>Appliquer les outils d'analyse statistique univariée et multivariée sur des données structurées et nettoyées.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome</p> <p><b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Exploiter et interpréter les données pour en dégager des observations business utiles afin d'orienter les prises de décision du Management et améliorer les performances et les stratégies Marketing</p> <p>Créer, administrer et modéliser une base de données et s'assurer d'une mise à jour régulière pour en faciliter l'exploitation par les équipes métiers.</p> <p>Comprendre les besoins des utilisateurs pour adapter l'analyse des données et produire des résultats exploitables.</p>	<p>critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	
<p><b>Bloc 5 : Déployer un modèle d'apprentissage automatique auprès de ses utilisateurs.</b></p>	<p>Sélectionner et mettre en place un modèle d'apprentissage supervisé ou non supervisé adapté au besoin utilisateurs</p> <p>Évaluer les performances d'un modèle d'apprentissage supervisé ou non supervisé</p> <p>Adapter et améliorer les paramètres d'un modèle d'apprentissage supervisé ou non supervisé</p> <p>Déployer et mettre en production des modèles de machine learning dans des environnements cloud, assurant leur accessibilité et leur efficacité.</p> <p>Maîtriser des services cloud (comme AWS, Google Cloud, Azure) pour le stockage, le traitement et le déploiement de modèles d'apprentissage automatique.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome</p> <p><b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Concevoir et implémentation de pipelines automatisés pour entraîner, valider, déployer et monitorer les modèles de machine learning.</p> <p>Collaborer et communiquer avec les utilisateurs finaux pour s'assurer que les modèles déployés répondent à leurs besoins et sont utilisés efficacement.</p>	<p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	
<p><b>Bloc 6 : Déployer des programmes d'intelligence artificielle</b></p>	<p>Concevoir et développer des programmes d'intelligence artificielle pour résoudre des problèmes spécifiques.</p> <p>Organiser, piloter et développer un projet d'intelligence artificielle, utilisant les réseaux neuronaux profonds pour la 3D, la modélisation et d'autres formes de reconnaissance visuelle supervisée.</p> <p>Intégrer les solutions IA dans les systèmes d'information et les processus opérationnels d'une organisation dans une démarche éthique en prenant en compte l'impact social, sociétal et environnemental</p> <p>Analyser le besoin et les spécifications techniques du client et participer à la définition et la validation des architectures techniques</p> <p>Auditer les infrastructures existantes et analyser les solutions réseaux, data et cloud du marché.</p> <p>Concevoir et piloter les projets d'évolution, de migration et d'intégration des solutions techniques (réseaux, data, systèmes, cloud, etc.)</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome</p> <p><b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Mettre en place de processus pour surveiller les performances des programmes d'IA et les améliorer en continu.</p>	<p>critériée avec apport d'éléments de preuve.</p>	
<p><b>Bloc 7 : Modéliser et gérer les risques dans des applications associées à l'assurance et la finance</b></p>	<p>Créer des modèles quantitatifs pour évaluer et prévoir les risques financiers dans les secteurs de la finance et de l'assurance.</p> <p>Utiliser des modèles probabilistes discrets ou continus (Monte Carlo, ...) dans des applications associées à l'assurance et la finance.</p> <p>Appliquer les techniques de calcul statistique ou actuariel.</p> <p>Analyser et gérer les risques d'assurance et de finance en tenant compte de l'environnement opérationnel, comptable et prudentiel</p> <p>Élaborer des stratégies pour atténuer les risques identifiés, en utilisant des outils de gestion des risques (comme la Value at Risk, VaR).</p> <p>Implémenter les procédures de valorisation ou de gestion des risques et assurer leur mise en production au sein de l'entreprise.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises. L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage :</b> mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE :</b> Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome</p> <p><b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Savoir évaluer la solvabilité d'une entreprise ou d'un portefeuille en tenant compte des risques financiers par l'analyse et l'interprétation de la conjoncture économique, en lien avec les évolutions financières</p> <p>Connaitre les réglementations en vigueur (Solvabilité II, Bâle III, ...) et s'assurer que les modèles et stratégies sont conformes.</p> <p>Développer des méthodes de valorisation de contrats d'Assurance Vie ou non-Vie à l'aide de techniques probabilistes et statistiques ;</p> <p>Anticiper les projets qui découlent des défis sociétaux actuels (longévité, dépendance)</p> <p>Proposer des outils et mesures pour un pilotage pertinent de l'activité.</p> <p>Intégrer les évolutions sociétales, économiques, réglementaires et le volume croissant des données numériques.</p>	<p>critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	
<p><b>Bloc 8 : Concevoir et mettre en œuvre des stratégies de gestion de portefeuille à forte dominante quantitative</b></p>	<p>Savoir analyser de manière quantitative pour mieux élaborer des stratégies de gestion de portefeuille basées sur des modèles mathématiques et statistiques.</p> <p>Utiliser une modélisation économique et économétrique avancée et mobiliser les paradigmes théoriques et les faits empiriques de la macroéconomie, ainsi que ses aspects pratiques, institutionnels et juridiques.</p>	<p><b>Contrôles continus :</b> Examens écrits et oraux</p> <p><b>Projets :</b> mémoire et soutenance. Les étudiants travaillent sur des projets proposés par l'équipe pédagogique. Il s'agit de mettre en œuvre les concepts et méthodes apprises.</p>	<p><b>Niveau attendu</b> Maîtrise autonome <b>Indicateurs :</b> Valider les Unités d'Enseignement concernées par ce bloc de compétences.</p>

	<p>Concevoir et gérer les portefeuilles actifs en utilisant des techniques quantitatives pour maximiser le rendement ajusté au risque.</p> <p>Utiliser les techniques d'optimisation pour équilibrer les rendements et les risques dans la composition d'un portefeuille.</p> <p>Mettre en œuvre des modèles mathématiques et informatiques pour construire les meilleures stratégies d'investissement possibles.</p> <p>Backtesting et simulation : Appliquer des méthodes de backtesting pour tester la robustesse des stratégies de gestion de portefeuille sur des données historiques.</p> <p>Connaitre de manière approfondie les différents types d'actifs (actions, obligations, produits dérivés) et de leur rôle dans une stratégie d'investissement globale.</p> <p>Piloter la gestion Actif-Passif des portefeuilles</p> <p>Aider les différents opérateurs financiers à optimiser leur placement</p> <p>Intégrer les aspects managériaux, juridiques, réglementaires et organisationnels.</p> <p>S'adapter aux exigences propres de l'entreprise et de la société (économique, sociale, environnementale, qualité, sécurité).</p>	<p>L'autonomie, la recherche de solutions pertinentes, le travail en équipe sont évalués.</p> <p><b>Stage</b> : mémoire et soutenance. Le niveau des compétences professionnelles, la maturité, L'autonomie, l'adaptabilité, le travail en équipe sont évalués</p> <p><b>VAE</b> : Les expériences en entreprise sont évaluées par compétences selon une grille critériée avec apport d'éléments de preuve</p>	
--	--	--	--