

REFERENTIEL ACTIVITES/COMPETENCES/EVALUATION

SPECIALITE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES ET MODELISATIONS

Référentiels d'activités	Référentiel de Compétences	Niveau d'acquisition	Référentiel d'évaluation	
			Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p>Activités relatives à l'ingénieur en charge du développement d'un modèle</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interagir avec d'autres disciplines et reformuler mathématiquement un problème 2. Choisir entre un modèle discret, continu en dimension finie (algèbre linéaire) ou infinie (analyse hilbertienne) 3. Choisir entre un modèle déterministe ou stochastique 4. Choisir des outils d'approximation numérique appropriés 5. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique 6. Intervenir en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage 7. Mettre en place une démarche projet : analyse de la situation, définition des objectifs, conception, réalisation, évaluation. 8. Utiliser les méthodes et outils de pilotage de projet adaptés à chaque étape. 9. Gérer une équipe de projet pluridisciplinaire. 10. Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée 11. Intégrer les contraintes dues aux réglementations sur la protection des données et de sobriété numérique 12. Intégrer les aspects économiques lié au développement d'un logiciel (licences logicielles, temps de développement, infrastructure matérielle) 13. Utiliser des méthodes et des outils mathématiques et informatiques pour gérer un projet, planifier et organiser des activités, formuler et résoudre un problème, interroger et analyser une base de données, concevoir un algorithme et le programmer dans un langage approprié, faire des calculs et des simulations, et visualiser des informations pertinentes. 14. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés. 15. Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise pour comprendre les marchés et les tendances de l'industrie afin de développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise. 16. S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe. 	Maîtrise	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles écrits (résolution de problèmes), des examens oraux (colle, défense de travaux individuel ou en équipe), des rapports techniques, des projets ou des études de cas visant à concevoir, dimensionner tout ou partie d'un projet de bâtiment. 2. Activités en entreprise (stages, contrat de professionnalisation, VAE) via une évaluation par une grille d'évaluation critériée avec apport d'éléments de preuve (traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales, rapports d'autoévaluation 	<p>Champ scientifique et technique : L'élève maîtrise les différentes familles de modélisation et sait faire des choix adaptés à la problématique considérée. L'élève maîtrise les différents aspects liés à la gestion d'un projet.</p> <p>Champs Connexes : L'élève est en mesure de se former pour comprendre les problématiques du domaine d'application. Il est capable de travailler sur des projets transdisciplinaires. L'élève est en mesure de prendre connaissance des différentes réglementations et contraintes environnementales du domaine d'application.</p> <p>Encadrer une équipe : L'élève définit les tâches opérationnelles, il met en place des outils collaboratifs, il organise des réunions d'avancement et il sait faire des choix techniques adaptés.</p> <p>Communiquer avec des publics variés : L'élève sait valoriser son travail par une présentation écrite ou orale attractive. Il est</p>

	<p>17. Innover et entreprendre, dans le cadre de projets personnels pour créer de la valeur ajoutée pour son entreprise, ou par l'implication au sein de l'entreprise dans des projets de recherche et développement de nouveaux produits et services, de transfert industriel ou de création d'entreprises filiales et spin-off pour exploiter les résultats de leurs travaux de recherche.</p> <p>18. Communiquer à l'oral et à l'écrit, y compris à distance, et travailler en contexte international et multiculturel avec des publics divers (clients, partenaires, équipes, managers...), et adapter son discours et son comportement à ses interlocuteurs.</p> <p>19. Se connaître et s'évaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine.</p>		<p>avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions...).</p>	<p>capable d'interagir avec des ingénieurs du domaine d'application et rendre son travail intelligible.</p>
<p>Activités relatives à l'ingénieur en charge de simulations numériques</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Résoudre un système linéaire ou non-linéaire 2. Discrétiser une EDO (Equations Différentielles Ordinaires), une EDP (Equation aux Dérivées Partielles) ou une EDS (Equation Différentielle Stochastique) 3. Planifier des expériences aléatoires et tester une hypothèse statistique 4. Analyser une série temporelle, un processus stochastique 5. Réaliser un jumeau numérique 6. Intervenir en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage 7. Mettre en place une démarche projet : analyse de la situation, définition des objectifs, conception, réalisation, évaluation. 8. Utiliser les méthodes et outils de pilotage de projet adaptés à chaque étape. 9. Gérer une équipe de projet pluridisciplinaire. 10. Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée 11. Intégrer les contraintes dues aux réglementations sur la protection des données et de sobriété numérique 12. Intégrer les aspects économiques lié au développement d'un logiciel (licences logicielles, temps de développement, infrastructure matérielle) 13. Utiliser des méthodes et des outils mathématiques et informatiques pour gérer un projet, planifier et organiser des activités, formuler et résoudre un problème, interroger et analyser une base de données, concevoir un algorithme et le programmer dans un langage approprié, faire des calculs et des simulations, et visualiser des informations pertinentes. 14. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés. 15. Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise pour comprendre les marchés et les tendances de l'industrie afin de développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise. 16. S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer 	<p>Maîtrise</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles écrits (résolution de problèmes), des examens oraux (colle, défense de travaux individuel ou en équipe), des rapports techniques, des projets ou des études de cas visant à organiser, préparer et simuler le déroulement d'un chantier de construction de bâtiment. 2. Activités en entreprise (stages, contrat de professionnalisation, VAE) via une évaluation par une grille d'évaluation critériée avec apport d'éléments de preuve (traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, 	<p>Champ scientifique et technique : L'élève maîtrise les méthodes de résolution de modèles mathématiques. Il est capable de tester et valider le modèle numérique développé. L'élève maîtrise les différents aspects liés à la gestion d'un projet.</p> <p>Champs Connexes : L'élève est en mesure de se former pour comprendre les problématiques du domaine d'application. Il est capable de travailler sur des projets transdisciplinaires.</p> <p>Encadrer une équipe : L'élève définit les tâches opérationnelles, il met en place des outils collaboratifs, il organise des réunions d'avancement et il sait faire des choix techniques adaptés.</p> <p>Communiquer avec des publics variés : L'élève sait valoriser son travail par une présentation</p>

	<p>par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe.</p> <p>17. Innover et entreprendre, dans le cadre de projets personnels pour créer de la valeur ajoutée pour son entreprise, ou par l'implication au sein de l'entreprise dans des projets de recherche et développement de nouveaux produits et services, de transfert industriel ou de création d'entreprises filiales et spin-off pour exploiter les résultats de leurs travaux de recherche.</p> <p>18. Communiquer à l'oral et à l'écrit, y compris à distance, et travailler en contexte international et multiculturel avec des publics divers (clients, partenaires, équipes, managers...), et adapter son discours et son comportement à ses interlocuteurs.</p> <p>19. Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine.</p>		<p>cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales, rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions...).</p>	<p>écrite ou orale attractive. Il est capable d'interagir avec des ingénieurs du domaine d'application et rendre son travail intelligible.</p>
<p>Activités relatives à l'ingénieur en charge de l'optimisation d'un système</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Déterminer une direction de descente locale (éventuellement par différentiation automatique) 2. Résoudre un problème de programmation mathématique à contraintes égalités et inégalités 3. Utiliser les méthodes d'apprentissage automatique supervisé, non-supervisé, profond 4. Commander un système dynamique 5. Analyser la sensibilité d'un résultat numérique par rapport aux paramètres du problème 6. Intervenir en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage 7. Mettre en place une démarche projet : analyse de la situation, définition des objectifs, conception, réalisation, évaluation. 8. Utiliser les méthodes et outils de pilotage de projet adaptés à chaque étape. 9. Gérer une équipe de projet pluridisciplinaire. 10. Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée 11. Intégrer les contraintes dues aux réglementations sur la protection des données et de sobriété numérique 12. Utiliser des méthodes et des outils mathématiques et informatiques pour gérer un projet, planifier et organiser des activités, formuler et résoudre un problème, interroger et analyser une base de données, concevoir un algorithme et le programmer dans un langage approprié, faire des calculs et des simulations, et visualiser des informations pertinentes. 13. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés. 14. Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise pour comprendre les marchés et les tendances de l'industrie afin de développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de 	<p>Maîtrise</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles écrits (résolution de problèmes), des examens oraux (colle, défense de travaux individuel ou en équipe), des rapports techniques, des projets ou des études de cas de déroulement d'une opération immobilière. 2. Activités en entreprise (stages, contrat de professionnalisation, VAE) via une évaluation par une grille d'évaluation critériée avec apport d'éléments de preuve (traces 	<p>Champ scientifique et technique : L'élève maîtrise les méthodes mathématiques et algorithmiques pour optimiser ou contrôler un système. Il est capable de tester et valider les outils mis en œuvre. L'élève maîtrise les différents aspects liés à la gestion d'un projet.</p> <p>Champs Connexes : L'élève est en mesure de se former pour comprendre les problématiques du domaine d'application. Il est capable de travailler sur des projets transdisciplinaires.</p> <p>Encadrer une équipe : L'élève définit les tâches opérationnelles, il met en place des outils collaboratifs, il organise des réunions d'avancement et il sait faire des choix techniques adaptés.</p>

	<p>l'entreprise.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe. 16. Innover et entreprendre, dans le cadre de projets personnels pour créer de la valeur ajoutée pour son entreprise, ou par l'implication au sein de l'entreprise dans des projets de recherche et développement de nouveaux produits et services, de transfert industriel ou de création d'entreprises filiales et spin-off pour exploiter les résultats de leurs travaux de recherche. 17. Communiquer à l'oral et à l'écrit, y compris à distance, et travailler en contexte international et multiculturel avec des publics divers (clients, partenaires, équipes, managers...), et adapter son discours et son comportement à ses interlocuteurs. 18. Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine. 		<p>organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales, rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions...).</p>	<p>Communiquer avec des publics variés : L'élève sait valoriser son travail par une présentation écrite ou orale attractive. Il est capable d'interagir avec des ingénieurs du domaine d'application et rendre son travail intelligible.</p>
<p>Activités relatives à l'ingénieur en charge de l'acquisition et de la valorisation de données</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accéder et stocker efficacement des données massives 2. Pré-traiter et nettoyer les données 3. Interroger une base de données 4. Fouiller des données en grande dimension 5. Post-traiter et visualiser des résultats de simulation 6. Intervenir en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage 7. Mettre en place une démarche projet : analyse de la situation, définition des objectifs, conception, réalisation, évaluation 8. Gérer une équipe de projet pluridisciplinaire. 9. Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée 10. Intégrer les contraintes dues aux réglementations sur la protection des données et de sobriété numérique 11. Utiliser les méthodes et outils de pilotage de projet adaptés à chaque étape. 12. Intégrer les aspects économiques lié au développement d'un logiciel (licences logicielles, temps de développement, infrastructure matérielle) 13. Utiliser des méthodes et des outils mathématiques et informatiques pour gérer un projet, planifier et organiser des activités, formuler et résoudre un problème, interroger et analyser une base de données, concevoir un algorithme et le programmer dans un langage approprié, faire des calculs et des simulations, et visualiser des informations pertinentes. 14. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire 	<p>Maîtrise</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles écrits (résolution de problèmes), des examens oraux (colle, défense de travaux individuel ou en équipe), des rapports techniques, des projets ou des études de cas pour l'exploitation et la maintenance d'un parc immobilier 2. Activités en entreprise (stages, contrat de professionnalisation, VAE) via une évaluation par une grille d'évaluation critériée avec apport 	<p>Champ scientifique et technique : L'élève maîtrise les méthodes de préparation, traitement des données et sait mettre en valeur les résultats de simulation par des visualisation appropriées. L'élève maîtrise les différents aspects liés à la gestion d'un projet.</p> <p>Champs Connexes : L'élève est en mesure de se former pour comprendre les problématiques du domaine d'application. Il est capable de travailler sur des projets transdisciplinaires. L'élève est en mesure de prendre connaissance des différentes réglementations et contraintes environnementales du domaine d'application.</p>

	<p>tels que le droit du travail et le droit des sociétés.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise pour comprendre les marchés et les tendances de l'industrie afin de développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise. 16. S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe. 17. Innover et entreprendre, dans le cadre de projets personnels pour créer de la valeur ajoutée pour son entreprise, ou par l'implication au sein de l'entreprise dans des projets de recherche et développement de nouveaux produits et services, de transfert industriel ou de création d'entreprises filiales et spin-off pour exploiter les résultats de leurs travaux de recherche. 18. Communiquer à l'oral et à l'écrit, y compris à distance, et travailler en contexte international et multiculturel avec des publics divers (clients, partenaires, équipes, managers...), et adapter son discours et son comportement à ses interlocuteurs. 19. Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine. 		<p>d'éléments de preuve (traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales, rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions...).</p>	<p>Encadrer une équipe : L'élève définit les tâches opérationnelles, il met en place des outils collaboratifs, il organise des réunions d'avancement et il sait faire des choix techniques adaptés.</p> <p>Communiquer avec des publics variés : L'élève sait valoriser son travail par une présentation écrite ou orale attractive. Il est capable d'interagir avec des ingénieurs du domaine d'application et rendre son travail intelligible.</p>
<p>Activités relatives à l'ingénieur en charge de la conception d'un logiciel de calcul</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programmer dans un langage impératif séquentiel ou fonctionnel 2. Programmer dans un langage orienté objet 3. Concevoir un algorithme et analyser sa complexité (mémoire, calcul) 4. Suivre une méthodologie de conception et développement 5. Développer de façon collaborative 6. Intervenir en tant que maître d'œuvre ou maître d'ouvrage 7. Mettre en place une démarche projet : analyse de la situation, définition des objectifs, conception, réalisation, évaluation 8. Utiliser les méthodes et outils de pilotage de projet adaptés à chaque étape. 9. Gérer une équipe de projet pluridisciplinaire. 10. Mettre en place une infrastructure matérielle et logicielle adaptée 	<p>Maîtrise</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activités à l'école avec une évaluation via des contrôles écrits (résolution de problèmes), des examens oraux (colle, défense de travaux individuel ou en équipe), des rapports techniques, des projets ou des 	<p>Champ scientifique et technique : L'ingénieur maîtrise l'algorithmie et la programmation dans différents langages. Il est capable de choisir un langage de programmation adapté au type de problème traité. Il sait concevoir des programmes efficaces permettant d'utiliser au mieux</p>

11. Intégrer les contraintes dues aux réglementations sur la protection des données et de sobriété numérique Intégrer les aspects économiques lié au développement d'un logiciel (licences logicielles, temps de développement, infrastructure matérielle)
12. Utiliser des méthodes et des outils mathématiques et informatiques pour gérer un projet, planifier et organiser des activités, formuler et résoudre un problème, interroger et analyser une base de données, concevoir un algorithme et le programmer dans un langage approprié, faire des calculs et des simulations, et visualiser des informations pertinentes.
13. Mener une étude bibliographique et une veille scientifique de dimension internationale, trouver l'information pertinente, l'évaluer, l'exploiter et mener une pensée critique, en tenant compte des règles de confidentialité, de la propriété intellectuelle et industrielle, et du contexte réglementaire tels que le droit du travail et le droit des sociétés.
14. Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société, des transitions numériques, énergétiques et environnementales, et de l'entreprise pour comprendre les marchés et les tendances de l'industrie afin de développer des produits et des services innovants et compétitifs, dans le respect de la démarche qualité pour assurer la satisfaction des clients et la performance de l'entreprise.
15. S'insérer dans la vie professionnelle, s'intégrer dans une organisation, l'animer et la faire évoluer par l'exercice des responsabilités éthiques, la prise en compte des enjeux de qualité de vie, de sécurité, de santé et de diversité au travail pour assurer un environnement de travail sain et productif, et l'exercice de l'engagement et du leadership dans le contexte de la coordination et du suivi de projet et d'équipe.
16. Innover et entreprendre, dans le cadre de projets personnels pour créer de la valeur ajoutée pour son entreprise, ou par l'implication au sein de l'entreprise dans des projets de recherche et développement de nouveaux produits et services, de transfert industriel ou de création d'entreprises filiales et spin-off pour exploiter les résultats de leurs travaux de recherche.
17. Communiquer à l'oral et à l'écrit, y compris à distance, et travailler en contexte international et multiculturel avec des publics divers (clients, partenaires, équipes, managers...), et adapter son discours et son comportement à ses interlocuteurs.
18. Se connaître et s'autoévaluer pour comprendre ses forces et ses faiblesses, afin de mieux gérer sa carrière et de faire des choix professionnels éclairés, et de faire évoluer ses compétences tout au long de la vie professionnelle pour s'adapter aux changements sociaux et technologiques, aux évolutions du marché, et pour rester compétitifs et performants dans son domaine.

études de cas pour l'exploitation et la maintenance d'un parc immobilier

2. Activités en entreprise (stages, contrat de professionnalisation, VAE) via une évaluation par une grille d'évaluation critériée avec apport d'éléments de preuve (traces organisationnelles et/ou fonctionnelles, cahier des charges, rapports écrits, supports de présentations orales, rapports d'autoévaluation avec prise de recul sur une analyse de situations, de problèmes et de solutions...).

les ressources de calcul à sa disposition. Il maîtrise les outils de développement collaboratif, de débogage. L'ingénieur maîtrise les différents aspects liés à la gestion d'un projet. L'élève est en mesure de prendre connaissance des différentes réglementations et contraintes environnementales du domaine d'application.

Encadrer une équipe :

L'élève définit les tâches opérationnelles, il met en place des outils collaboratifs, il organise des réunions d'avancement et il sait faire des choix techniques adaptés.

Communiquer avec des publics variés :

L'élève sait valoriser son travail par une présentation écrite ou orale attractive. Il est capable d'interagir avec des ingénieurs du domaine d'application et rendre son travail intelligible.

--	--	--	--	--