

Titre d'ingénieur spécialité génie civil

Référentiel d'activité, de compétences et référentiel d'évaluation

Référentiel d'activité	Référentiel de compétences	Référentiel d'évaluation : modalités d'évaluation	Référentiel d'évaluation : critères d'évaluation
BC01 - Mettre en œuvre un management opérationnel d'équipes dans le domaine du génie civil	<ul style="list-style-type: none"> - Relier les concepts économiques pertinents à une situation professionnelle du génie civil - Identifier et catégoriser les différentes fonctions de l'entreprise dans leurs interactions et avec les parties prenantes - Analyser les performances du système entreprise du secteur du génie civil - Situer son rôle d'acteur économique, social au sein d'une organisation dans le secteur du BTP - Contribuer au développement des relations clients /fournisseurs de l'organisation du secteur du génie civil - Calculer et interpréter les coûts de produits, services, d'activités, d'unités opérationnelles du BTP, à des fins d'optimisation - Collaborer avec les parties prenantes internes et externes à l'organisation y compris en contextes pluridisciplinaires et interculturels - S'intégrer dans une organisation opérant dans le secteur du BTP : appréhender sa structure et gérer efficacement ses relations - Concevoir et implémenter des solutions innovantes dans le cadre de plans d'action et de leurs budgets - Mobiliser une équipe : communiquer, motiver, manager, former, gérer les conflits - Prendre en compte les objectifs de l'équipe et le souci de les atteindre - Développer une vision prospective du secteur du génie civil pour optimiser ses décisions et organiser les ressources. 	<p>Modalités d'évaluation et de certification</p> <p>Travaux individuels et en groupes, mises en situation, comprenant une production écrite ou orale et validant les points ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les parties prenantes de l'organisation sont identifiées de même que leurs interactions - Les méthodes et outils utilisés sont pertinents au regard des objectifs et leur choix est justifié - La solution est dimensionnée au contexte, sa mise en œuvre intègre le facteur humain et prévoit des rétroactions - La production orale ou écrite, en français ou en anglais est d'un niveau professionnel, du bon registre de langage et compréhensible par le récepteur elle comprend une synthèse réflexive - L'élève connaît les points clés de sa personnalité et ceux du groupe - Il sait exprimer ses attentes et les faire partager à l'équipe - Il sait écouter et tenir compte des attentes des collaborateurs et interlocuteurs - Il fait preuve de leadership et d'anticipation. 	<p>Pertinence : La capacité à adapter les principes et pratiques de management opérationnel aux spécificités du monde de la construction est évaluée.</p> <p>Cohérence : L'alignement des activités de management avec les objectifs stratégiques de l'organisation et les contraintes multiculturelles est vérifié.</p> <p>Efficacité : L'efficacité dans la coordination des ressources, des activités et des processus pour le développement réussi des constructions.</p> <p>Efficience : L'utilisation optimale des ressources humaines, financières et matérielles est évaluée pour maximiser les résultats.</p> <p>Impact : L'impact des actions de management sur la performance des équipes chantier et projet, la satisfaction des parties prenantes et la rentabilité est vérifié.</p> <p>Durabilité : L'intégration de la durabilité dans la gestion des risques, l'optimisation des processus et l'innovation est évaluée.</p>

<p>BC02 - Conduire des projets de systèmes complexes dans le domaine du BTP</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Etudier le besoin du donneur d'ordre et le reformuler - Formuler les objectifs du projet et préciser son périmètre en appréciant le contexte et les enjeux - Découper le projet en phases pour sa réalisation et les planifier - Identifier les parties prenantes et décrire leur rôle et interactions - Définir les indicateurs de performance du projet en tenant compte des coûts - Mettre en œuvre des techniques de conduite de projet dans le domaine du génie civil - Rédiger le document cadre d'un projet BTP - Organiser et suivre le travail de l'équipe projet durant sa réalisation - Rendre compte des avancements d'un projet BTP - Identifier les risques du projet - Caractériser un besoin, des exigences pour cadrer un projet en génie civil - Définir la solution et évaluer les changements induits par le projet - Modéliser et chiffrer le déroulement du projet BTP - Mettre en place les ressources, faire appel aux experts et surveiller la réalisation du projet, en l'adaptant au besoin - Valoriser la réalisation du projet BTP par la qualité des livrables et l'exploitation du retour d'expérience. 	<p>Modalités d'évaluation et de certification</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mises en situation et réalisation de projets en groupe avec production effective, restitutions écrites et orales où sont évalués les items ci-dessous. - Les caractéristiques du projet sont identifiées, analysées et reformulées dans un document cadre : enjeux, objectifs, périmètre, acteurs, livrables, validation des livrables (coût, délai, qualité), risque - Des indicateurs sont mis en place pour le suivi du projet ; ils sont analysés régulièrement et le rendu fait état des actions correctrices menées - Les livrables sont comparés aux attendus et sont conformes - Un plan de communication entre les acteurs du projet est établi, suivi, évalué - La production écrite, orale, est conforme aux attendus - L'élève a participé au moins à une manifestation ou un challenge sur l'entrepreneuriat. 	<p>Pertinence : capacité à définir clairement les objectifs du projet et à adapter les méthodes et outils.</p> <p>Cohérence : processus de conception ou de développement aligné avec les exigences du projet.</p> <p>Efficacité : respect des délais, des budgets, et des objectifs de qualité.</p> <p>Efficience : utilisation optimale des ressources (temps, compétences, technologies).</p> <p>Impact : contribution du projet à l'innovation, la satisfaction des clients, et la compétitivité.</p> <p>Durabilité : prise en compte des aspects de durabilité (gestion des risques, écoconception, durabilité économique).</p>
---	--	---	--

BC03- Planifier et gérer les opérations de construction et de réhabilitation

- Choisir et organiser les procédés et méthodes de construction (ingénierie des procédés) en phase étude
- Organiser le flux d'informations et les interactions entre les différents acteurs de l'opération de construction ou de réhabilitation
- Appliquer les outils de l'excellence opérationnelle sur les chantiers
- Analyser les coûts et cadences de production sur un chantier de construction ou de réhabilitation
- Optimiser les méthodes et le phasage dans les projets de construction
- Mettre en œuvre une méthodologie de management de la qualité, de la sécurité et de management environnemental dans une opération de construction
- Analyser et maîtriser les risques et aléas dans les opérations de construction et réhabilitation.

Modalités d'évaluation et de certification

Évaluation des séquences académiques :

- Évaluation par projets basés sur des chantiers existants, exposés oral et rédaction de compte rendu
- Travail en petits groupes sur des sujets fournis par les entreprises partenaires (voir encadrés par des membres de ces entreprises).

Évaluation des séquences en entreprise :

- Rapports présentant des projets menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation
- Évaluation du savoir-faire et du savoir-être de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation.

Pertinence : Capacité à choisir et appliquer les méthodes de réalisation appropriées en fonction des exigences du chantier ou du projet et des contraintes techniques.

Cohérence : Capacité à intégrer harmonieusement la composante génie civil dans le système global, en tenant compte les interactions avec les autres dimensions du projet (urbanisme, architecture, etc.).

Efficacité : Capacité à réaliser des actions constructives de manière efficace, en respectant les délais, les ressources disponibles et les normes de qualité et de sécurité.

Efficience : Capacité à optimiser les processus d'exécution et de validation, en utilisant de manière optimale les ressources matérielles, humaines et financières.

Impact : Impact des choix de méthodes d'exécution et de validation sur les performances globales du chantier, en termes de fiabilité, de sécurité, de qualité, etc.

Durabilité : Prise en compte des aspects de durabilité tout au long du processus d'exécution et de validation, en mettant l'accent sur la réduction des impacts locaux et de l'empreinte environnementale.

BC04 - Gérer des données et une maquette numérique BIM (building information modeling)

- Gérer et utiliser des bases de données
- Concevoir et utiliser une maquette numérique
- Établir l'analyse de cycle de vie d'un matériau ou d'une construction
- Utiliser les maquettes numériques avec des dimensions supplémentaires
- Faire interagir la maquette numérique et le système physique (jumeau numérique)
- Produire et analyser des données pour l'utilisation efficiente des constructions
- Exploiter et manager une maquette numérique BIM en assurant la sécurité des données.

Modalités d'évaluation et de certification :

Évaluation des séquences académiques :

- Mises en situation encadrées individuelles et/ou en binôme : de conception de maquette, de développement de programmes sur différents supports
- Projets en groupe, dont un projet d'instrumentation de construction, éventuellement avec des étudiants issus d'autres filières et d'autres disciplines, sur des scénarios interactifs imposés ou à proposer, avec restitution écrite et orale par les différents membres du groupe
- Études de cas et questionnaires pour validation de l'acquisition des méthodes d'analyse de cycle de vie.

Évaluation des séquences en entreprise :

- Rapports présentant des projets menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation.
- Évaluation du savoir-faire et du savoir-être de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation.

Pertinence : Capacité à choisir et appliquer les modèles et méthodes appropriés pour modéliser et dimensionner les composantes multiphysiques des constructions en fonction des spécifications et des besoins du projet.

Cohérence : Cohérence et intégration des différentes composantes multiphysiques dans le modèle global du bâtiment ou de la structure, en assurant la compatibilité entre les différentes parties prenantes de la conception par les standards de la démarche BIM.

Efficacité : Efficacité des modèles et des méthodes utilisés, évaluée en termes de précision, fiabilité et rapidité dans la modélisation et le dimensionnement des composantes multiphysiques.

Efficience : Utilisation optimale des ressources, y compris le temps, les compétences et les outils, pour réaliser la modélisation et le dimensionnement des composantes multiphysiques du bâtiment ou de la structure en respectant la démarche BIM de manière efficiente.

Impact : Impact des décisions prises (choix des outils BIM) lors de la modélisation et du dimensionnement des composantes multiphysiques sur les performances globales du système, la sécurité, la durabilité, etc.

Durabilité : Prise en compte des aspects de durabilité dans la modélisation et le dimensionnement des composantes multiphysiques, tels que l'efficacité énergétique, la gestion des matériaux et des ressources, l'impact sur les écosystèmes et la durée de vie du système.

<p>BC05 - Concevoir et dimensionner des structures et équipements des constructions</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionner les structures des bâtiments (ingénierie produits) y compris les systèmes de fondation des constructions - Dimensionnement les structures des infrastructures routières - Utiliser les outils scientifiques pour résoudre les problèmes de dimensionnement - Réaliser une veille réglementaire et technologique pour se tenir à jour - Adopter une démarche scientifique dans la conception de systèmes complexes comme les bâtiments et infrastructures - Utiliser la réglementation pour concevoir l'enveloppe d'un bâtiment et dimensionner les équipements techniques - Mettre en œuvre une analyse multicritère pour la conception des bâtiments et des infrastructures - Exploiter et maintenir un bâtiment et une structure en sécurité - Développer et évaluer des solutions constructives non conventionnelles. 	<p>Modalités d'évaluation et de certification</p> <p>Évaluation des séquences académiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validation de l'acquisition des compétences de dimensionnement par des applications à des cas d'études concrets - Projet de recherche et d'innovation, avec restitution écrite et orale par les différents membres du groupe. <p>Évaluation des séquences en entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rapports présentant des projets menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation - Évaluation du savoir-faire et du savoir-être de l'élève par le maître d'apprentissage tout long de la formation. 	<p>Pertinence : Capacité à mobiliser les connaissances théoriques et à mettre en application le cadre réglementaire pour dimensionner et concevoir les systèmes des bâtiments et infrastructures.</p> <p>Cohérence : Capacité à intégrer harmonieusement la composante Génie Civil dans le système global, en tenant compte les interactions avec les autres dimensions (urbanisme, architecture, etc.).</p> <p>Efficacité : Capacité à réaliser le dimensionnement et la conception de manière efficace, en respectant les délais, les ressources disponibles et les normes de qualité.</p> <p>Efficience : Capacité à optimiser les processus de conception et de dimensionnement, en utilisant de manière optimale les ressources matérielles, humaines et financières.</p> <p>Impact : Impact des choix de conception sur les performances globales du bâtiment ou de la structure, en termes de fiabilité, de sécurité, de fonctionnalité, etc.</p> <p>Durabilité : Prise en compte des aspects de durabilité tout au long du processus de conception et de validation, en mettant l'accent sur la réduction de l'empreinte environnementale, des impacts sur les écosystèmes et la durabilité économique.</p>
---	---	---	---

Référentiel d'activités - Titre d'ingénieur en Mécatronique

Activités	Bloc de compétences - BC	Exemples concrets
Ingénieur d'études en BTP - Structures	BC02, BC04, BC05	<p>Il assure la conception et le dimensionnement des structures des bâtiments et infrastructures en se basant sur les réglementations et normes en vigueur et sur son savoir-faire technique et scientifique. Il définit les solutions techniques en accord avec les contraintes financières afférentes au projet et en interactions avec les autres membres de la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.</p> <p>Exemple concret : Responsable de la conception et du dimensionnement de la structure béton armé d'un bâtiment de logement R+5.</p>
Ingénieur d'études en BTP - VRD	BC02, BC04, BC05	<p>Il assure la conception et le dimensionnement des équipements urbains et de transport en se basant sur les réglementations et normes en vigueur et sur son savoir-faire technique et scientifique. Il définit les solutions techniques en accord avec les contraintes financières afférentes au projet et en interactions avec les autres membres de la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.</p> <p>Exemple concret : Responsable d'un projet de réhabilitation d'un centre-bourg avec nécessité de réhabilitation des réseaux d'adduction d'eau potable et de gestion des eaux usées.</p>
Ingénieur d'études en BTP - Efficacité thermique	BC02, BC04, BC05	<p>Il assure la conception et le dimensionnement des équipements des bâtiments (enveloppe, traitement de l'air, chauffage, ...) en se basant sur les réglementations et normes en vigueur et sur son savoir-faire technique et scientifique. Il définit les solutions techniques en accord avec les contraintes financières afférentes au projet et en interactions avec les autres membres de la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.</p> <p>Exemple concret : Responsable de la conception du système d'enveloppe du bâtiment tertiaire et du dimensionnement des systèmes énergétiques afférents en accord avec la réglementation thermique en environnementale en vigueur.</p>
Ingénieur méthodes travaux	BC02, BC03, BC04	<p>Il organise et planifie le chantier pour une organisation optimale de la construction pour son entreprise. En amont du chantier, il répond aux appels d'offre en chiffrant la réalisation de tout ou partie d'une construction en recherchant les méthodes d'exécution les plus adaptées au contexte. Lors d'une opération, en concertation avec l'équipe travaux, Il s'appuie sur des outils numériques (maquettes, bases de données) pour affiner l'organisation et l'installation du chantier en coordination avec l'équipe travaux et optimiser la planification des travaux.</p> <p>Exemple concret : En interaction avec les équipes travaux, il conçoit les méthodes d'exécution les plus efficaces, efficientes et durables en prenant en compte les contraintes d'un chantier en milieu urbain dense et peu accessible.</p>
Ingénieur travaux	BC01, BC02, BC03	<p>L'ingénieur travaux s'assure du bon déroulement d'une opération de construction en manageant les équipes (chef de chantier, compagnons), en s'assurant de la qualité de réalisation et en veillant au respect des délais, de la sécurité et de la maîtrise des coûts de production. Il est le responsable de la maîtrise des documents (plans, contrôle qualité, visas, ...), de l'approvisionnement des matériaux, de la disponibilité du matériel et représente l'entreprise auprès de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage. Il met en place des indicateurs de performance pour l'amélioration continue des procédés.</p> <p>Exemple concret : Il coordonne les actions permettant la bonne exécution d'un chantier de gros-œuvre et la bonne marche du chantier en manageant les chefs de chantier et en supervisant les flux (matériel, humain, matériaux, financier, ...) afférents au chantier.</p>

Gestionnaire de patrimoine	BC01, BC02, BC04	<p>Il assure l'entretien et le développement d'infrastructures (réseau routier, ports, aéroports, ...) ou de bâtiments (promoteur, bailleurs sociaux, ...) en veillant à la faisabilité technique et la soutenabilité financière des opérations. Il programme les opérations neuves, de maintenance et de réhabilitation en sachant construire et utiliser des bases de données pertinentes.</p> <p>Exemple concret : Il pilote des plans pluriannuels de rénovation et de maintenance du patrimoine immobilier d'un bailleur social pour maintenir en service un nombre constant de logements.</p>
BIM Manager	BC01, BC04, BC05	<p>Il synthétise les données provenant des différents acteurs du projet sur une maquette numérique de la construction en se basant sur le BIM (building informative modeling). Il s'assure de l'interopérabilité des plans et données produites et partage la maquette numérique mise à jour avec les différents acteurs du projet. Il intègre des données de la construction physique vers la maquette pour créer une interaction entre les systèmes physique et numérique pour aller jusqu'à la génération d'un vrai jumeau numérique.</p> <p>Exemple concret : Il met en place et assure la gestion d'une plateforme collaborative permettant la réalisation d'un chantier en respectant la démarche BIM de manière sécurisée.</p>