

Expert en jumeaux numériques

RNCP42521 · RNCP · Publiée

L'essentiel

Niveau de qualification	Niveau 7
Code(s) NSF	201, 326m
Formacode(s)	31059, 31068, 31025, 31654
Code(s) ROME	M1805, H1206
Type d'enregistrement	Enregistrement sur demande
Date d'enregistrement	26/06/2026
Date d'échéance	26/06/2029

Certificateur(s)

YNOV · SIRET : 53056211500101

Résumé de la certification

OBJECTIFS ET CONTEXTE

Dans un contexte de transformation numérique des organisations et de développement des systèmes connectés, le jumeau numérique constitue un levier majeur pour améliorer la performance des systèmes, anticiper les dysfonctionnements et soutenir l'innovation dans de nombreux secteurs (industrie, énergie, infrastructures, territoires intelligents, services).

La certification vise à former des experts en jumeaux numériques capables de cadrer, concevoir, simuler, intégrer et exploiter des représentations numériques de systèmes réels, afin d'en analyser, optimiser et piloter le fonctionnement. L'expert en jumeaux numériques intervient à l'interface des métiers, de l'ingénierie système, de la modélisation numérique et de la data. Il analyse les besoins, conçoit et met en œuvre des solutions adaptées, en s'appuyant sur l'intégration et l'exploitation de données issues du système réel (capteurs, systèmes d'information, IoT), en lien avec les usages opérationnels des organisations. Selon les cas d'usage et la nature des systèmes étudiés, il mobilise différentes approches de modélisation, notamment des modèles numériques physiques et spatiaux ou des modèles fonctionnels et comportementaux, utilisés de manière complémentaire pour permettre l'analyse, la simulation, la validation et la supervision du système réel.

La certification répond ainsi au besoin croissant d'experts capables d'articuler modélisation numérique, données et systèmes connectés, afin de concevoir, déployer et piloter des jumeaux numériques au service de la performance, de la durabilité et de l'innovation des organisations.

ACTIVITÉS VISÉES

L'expert en jumeaux numériques réalise les activités suivantes, couvrant l'ensemble du cycle de vie du jumeau numérique, depuis le cadrage stratégique du projet jusqu'à son exploitation opérationnelle et son amélioration continue.

Pour le cadrage du projet de jumeau numérique:

Réalisation d'un diagnostic stratégique et organisationnel du projet de jumeau numérique

Définition et priorisation des cas d'usage et des critères de performance du jumeau numérique

Évaluation du niveau de sophistication du jumeau numérique à concevoir et de la faisabilité globale du projet

Formalisation du cadre de gouvernance, de pilotage et de conformité du projet de jumeau numérique

Pour concevoir et fiabiliser le modèle numérique physique et spatial du système réel

Définition de la stratégie de modélisation et conception de la maquette numérique du système réel

Organisation collaborative de la maquette via des environnements et standards collaboratifs

Interopérabilité et préparation de la maquette numérique à la simulation

Pour concevoir et fiabiliser le modèle numérique fonctionnel et comportemental du système réel

Définition de la stratégie de modélisation fonctionnelle et modélisation des usages du système

Modélisation comportementale et intégration du modèle fonctionnel pour représenter la dynamique et les interactions du système réel

Intégration et préparation du modèle numérique fonctionnel et comportemental pour la simulation du jumeau numérique

Pour

Simuler, valider et préparer l'intégration du jumeau numérique

Configuration, exécution et contrôle de cohérence des simulations du jumeau numérique

Analyse des performances simulées et diagnostic du comportement du système au regard des objectifs définis

Validation et capitalisation des modèles simulés

Spécification des interfaces et préparation de l'intégration connectée du jumeau numérique

Pour piloter l'activation, l'exploitation et l'évolution du jumeau numérique

Pilotage de l'activation et de la mise en service du jumeau numérique connecté

Supervision et pilotage opérationnel du système à l'aide du jumeau numérique

Pilotage de l'amélioration continue et de l'évolution du jumeau numérique

Maintien en conditions opérationnelles et capitalisation du jumeau numérique.

COMPÉTENCES ATTESTÉES

Analyser les besoins fonctionnels, opérationnels et stratégiques d'un projet de jumeau numérique en étudiant le contexte organisationnel, les attentes des parties prenantes et les contraintes techniques, réglementaires et budgétaires, afin de définir le périmètre fonctionnel du jumeau numérique, les objectifs prioritaires du projet et la valeur attendue pour l'organisation.

Évaluer la maturité numérique de l'organisation en cartographiant les systèmes d'information, les infrastructures numériques, les données disponibles et les flux existants ainsi que les dispositifs de mesure et capteurs mobilisables pour la collecte des données du système réel, en analysant la capacité des systèmes et plateformes à traiter et faire circuler les données issues du système réel (capteurs, IoT, flux temps réel ou différés), et en appréciant les compétences internes, les pratiques collaboratives et la culture numérique de l'organisation, afin d'identifier les écarts entre les capacités numériques existantes et les exigences techniques du projet de jumeau numérique.

Évaluer la gouvernance et la qualité des données mobilisables pour le jumeau numérique en collaboration avec des experts métiers, en analysant les règles de propriété, de responsabilité, d'accès, de sécurité et de traçabilité des données, les dispositifs de gestion de la qualité des données ainsi que les mécanismes d'interopérabilité et de circulation des données issues de sources multiples (capteurs, systèmes métiers, plateformes), afin d'apprécier la disponibilité, la fiabilité et l'exploitabilité des données nécessaires aux usages du jumeau numérique.

Prioriser les cas d'usage du jumeau numérique à concevoir, en les analysant au regard des enjeux métier, du cadre stratégique défini et des opportunités d'innovation associées, en appréciant leur valeur et leur faisabilité technique au regard du niveau de maturité organisationnelle, et en précisant leurs scénarios d'application ainsi que les bénéfices attendus, afin d'établir une feuille de route argumentée du projet.

Définir les indicateurs de performance du futur jumeau numérique en traduisant les objectifs et bénéfices attendus des cas d'usage prioritaires en critères de pilotage mesurables, en identifiant les données de référence à mobiliser ou à récupérer, en précisant les seuils, tolérances et modalités de suivi associées afin de formaliser le dispositif prévisionnel de pilotage des performances du jumeau numérique.

Déterminer le niveau de sophistication fonctionnelle et technologique du jumeau numérique à concevoir en estimant le niveau de détail de la modélisation requis, le degré d'interactivité et d'autonomie attendu ainsi que les exigences associées en matière de données et de calcul, afin d'orienter les choix d'architecture et de conception du jumeau numérique en cohérence avec les cas d'usage prioritaires du projet.

Évaluer la faisabilité technique, économique et organisationnelle du projet de jumeau numérique en tenant compte des contraintes et des ressources identifiées, de la compatibilité des systèmes existants avec les exigences d'interopérabilité, ainsi que des risques et conditions de succès du projet, et en intégrant une estimation du retour sur investissement prévisionnel (ROI), afin d'éclairer la décision de lancement du projet.

Définir l'organisation et les modalités de pilotage du projet de jumeau numérique en s'appuyant sur les parties prenantes identifiées, en formalisant les rôles, responsabilités et processus décisionnels, et en établissant un plan de pilotage intégrant les instances de coordination et de supervision, afin d'assurer une gouvernance claire et un pilotage opérationnel du projet.

Assurer la conformité réglementaire, éthique, de cybersécurité et environnementale du projet de jumeau numérique

en analysant les exigences réglementaires applicables, les contraintes de souveraineté et d'hébergement des données, les risques de cybersécurité et protection des données ainsi que les principes d'écoconception numérique, en mobilisant les expertises métiers nécessaires, afin de sécuriser la conception et le déploiement du jumeau numérique.

Définir la stratégie de modélisation physique et spatiale du système en vue de sa représentation numérique tridimensionnelle, en analysant les cas d'usage prioritaires et le périmètre définis lors du cadrage du projet, en identifiant les éléments du système à modéliser ainsi que le niveau de détail attendu, et en sélectionnant les environnements et outils de modélisation adaptés, afin de cadrer la construction d'une maquette numérique structurée, interopérable et exploitable dans le cadre du jumeau numérique.

Concevoir la maquette numérique du système réel en s'appuyant le cas échéant sur les équipes de modélisation ou experts métiers en structurant les composants et assemblages à partir des données disponibles,

en intégrant les propriétés physiques nécessaires, en vérifiant la cohérence géométrique, topologique et informationnelle du modèle au regard de la stratégie de modélisation définie, afin de disposer d'une maquette numérique fiable et exploitable pour les usages de simulation, d'analyse et d'intégration au jumeau numérique.

Définir les règles d'organisation et de gestion des versions de la maquette numérique dans un environnement collaboratif de gestion de maquette ou de gestion du cycle de vie, en structurant la hiérarchie des composants, en définissant les métadonnées associées et en assurant la traçabilité des évolutions, afin de garantir une maquette numérique partagée, compréhensible, traçable et pérenne. Préparer

les livrables techniques et d'intégration issus de la maquette numérique en générant les vues, documents et exports interopérables requis, en vérifiant leur cohérence avec la version de référence, et en garantissant la conservation des informations essentielles lors des échanges, afin de permettre l'intégration et l'exploitation de la maquette numérique dans l'environnement du jumeau numérique.

Structurer l'interopérabilité de la maquette numérique en définissant les interfaces avec les autres modèles et systèmes du jumeau numérique, en caractérisant les formats et règles d'échange des données et en documentant les relations géométriques et structurelles nécessaires, afin d'assurer la cohérence et la continuité numérique au sein de l'écosystème du jumeau numérique.

Préparer la maquette numérique pour la simulation en structurant et discrétisant le cas échéant la représentation des composants et assemblages pour les besoins des analyses numériques, en intégrant les paramètres nécessaires au calcul et en vérifiant la compatibilité de la maquette avec les plateformes de simulation et les flux de données mobilisés, afin d'assurer l'exploitabilité du modèle pour les analyses et simulations du jumeau numérique.

Définir la stratégie de modélisation fonctionnelle et comportementale du système en traduisant les besoins et cas d'usage issus du cadrage initial du projet en exigences fonctionnelles hiérarchisées et traçables, en structurant la décomposition fonctionnelle du système et les interactions entre ses sous-systèmes, et en définissant les formalismes et environnements de modélisation à mobiliser, afin de cadrer la construction d'un modèle numérique fonctionnel cohérent et exploitable au sein du jumeau numérique.

Modéliser les usages et scénarios d'exploitation du système, en représentant les interactions entre acteurs et système, les scénarios nominaux, dégradés et de maintenance et en reliant les usages aux exigences correspondantes, en collaboration le cas échéant avec des experts techniques et métiers

afin de formaliser les comportements fonctionnels exploitables pour l'analyse et la simulation dans le jumeau numérique.

Modéliser les comportements dynamiques du système, en représentant les états, transitions, séquences et règles de comportement à l'aide de modèles adaptés, afin de constituer le modèle fonctionnel et comportemental du système exploitable pour l'analyse et la simulation.

Définir les interfaces entre le modèle numérique fonctionnel et les autres représentations du système, entre éléments fonctionnels et les composants des autres représentations du système, en caractérisant les flux de données inter modèles, et en documentant les règles de cohérence et de traçabilité, afin d'assurer l'interopérabilité du modèle numérique fonctionnel dans l'écosystème du jumeau numérique.

Intégrer le modèle numérique fonctionnel dans l'écosystème du jumeau numérique, en assurant la cohérence des échanges avec les référentiels techniques et les autres représentations du système, et en contrôlant la continuité numérique entre les modèles, afin de garantir une représentation fonctionnelle intégrée et exploitable pour les usages de simulation et d'analyse du jumeau numérique.

Préparer le modèle numérique fonctionnel pour la simulation en intégrant les paramètres, contraintes et équations nécessaires aux analyses, en organisant les échanges avec les outils et plateformes de simulation, et en vérifiant sa conformité aux exigences fonctionnelles et aux règles d'architecture système, afin d'assurer son exploitabilité pour les analyses et simulations du jumeau numérique.

Vérifier le bon fonctionnement technique de la chaîne de simulation en configurant des simulations de référence en collaboration le cas échéant avec des experts simulation et data, en paramétrant les conditions d'exécution à partir des modèles numériques préparés, en contrôlant l'intégrité des données d'entrée et la cohérence des données de sortie, et en testant l'interopérabilité des modèles et des formats d'échange (import/export, conservation des attributs), afin de garantir la fiabilité, la cohérence et l'interopérabilité de l'environnement de simulation.

Exécuter les scénarios de simulation correspondant aux cas d'usage définis (nominal, charge, dégradé, maintenance), en collectant les résultats sous forme d'indicateurs, courbes ou états, et en structurant les données produites, afin de disposer de données de simulation fiables et exploitables pour l'analyse ultérieure.

Analyser les résultats de simulation en identifiant les écarts, dérives ou comportements inattendus par rapport à une référence physique connue ou à un comportement attendu du système, en évaluant leurs causes possibles (hypothèses, paramètres, données d'entrée, modèle), et en priorisant les actions correctives, afin de produire un diagnostic exploitable pour la fiabilisation.

Fiabiliser les modèles de simulation en ajustant les paramètres, équations ou configurations en coordination avec les experts simulation et data en vérifiant l'amélioration des résultats et en documentant les changements opérés, afin d'augmenter la robustesse et la reproductibilité des simulations.

Valider les modèles de simulation en comparant les résultats obtenus aux exigences et seuils attendus, en démontrant la conformité (ou les écarts résiduels acceptables) et en formalisant les conditions de validité, afin de disposer de modèles fiables pour l'intégration dans le jumeau numérique.

Capitaliser les modèles de simulation validés en organisant les fichiers, paramètres, scripts, hypothèses et résultats dans une base documentaire, en assurant la traçabilité des versions et des décisions, afin de permettre la réutilisation et la continuité des travaux.

Définir les exigences d'interfaçage technique et de gestion des données entre les modèles de simulation et les données du système réel, en précisant les flux, formats, fréquences de mise à jour, règles de cohérence et paramètres critiques à synchroniser, afin de préparer l'intégration du jumeau numérique dans un environnement connecté et interopérable.

Définir les tests d'intégration des modèles de simulation dans l'environnement connecté, en élaborant les scénarios de connexion avec les flux temps réel ou différés, en définissant les critères de réussite, seuils de tolérance et conditions de validation, afin de vérifier la fiabilité et l'exploitabilité des modèles dans le jumeau numérique connecté.

Piloter l'activation du jumeau numérique connecté, en coordonnant les acteurs métiers, data et technique, en planifiant les étapes de mise en service, et en formalisant les exigences de connexion (données attendues, fréquence, synchronisation, règles de cohérence), afin d'assurer une activation maîtrisée et collaborative du jumeau numérique en conditions opérationnelles.

Spécifier les interfaces de supervision, de visualisation et de pilotage du jumeau numérique connecté, en définissant les indicateurs, seuils, alertes, commandes et modalités d'interaction attendues à partir des données du système réel, en contribuant à la conception fonctionnelle des dispositifs de restitution et de visualisation avec les équipes concernées, et en vérifiant la cohérence des informations affichées avec les flux de données (temps réel, quasi temps réel ou différé), afin de permettre un pilotage opérationnel fiable et adapté aux contextes d'usage.

Analyser le fonctionnement du système à partir des données du jumeau numérique en suivant les indicateurs de performance, en détectant les anomalies et écarts observés entre le système réel et son jumeau numérique, en identifiant leurs causes probables et en formulant des recommandations d'ajustement, afin d'éclairer les décisions d'optimisation et d'évolution du système supervisé.

Piloter la mise en œuvre de la boucle de rétroaction entre le jumeau numérique et le système réel, en identifiant les variables contrôlables, en définissant les interfaces de commandes et alertes, en établissant les règles de déclenchement automatique et en surveillant les effets des actions du jumeau, afin d'assurer un pilotage dynamique, fiable et sécurisé du système réel.

Piloter l'évolution du jumeau numérique en exploitation, en analysant les retours d'usage et les performances observées, en priorisant les évolutions fonctionnelles et techniques, en arbitrant les choix techniques et organisationnels, et en assurant la traçabilité des décisions sur l'ensemble du cycle de vie, afin de garantir l'amélioration continue, la fiabilité et la pertinence du jumeau numérique.

Évaluer les opportunités d'intégration de nouvelles capacités d'analyse prédictive ou prescriptive dans le jumeau numérique, en réalisant une veille sur les évolutions technologiques et analytiques pertinentes, en analysant les besoins opérationnels et les données disponibles, et en évaluant les solutions d'apprentissage automatique ou d'analyse avancée adaptées, afin d'enrichir les capacités d'analyse et d'aide à la décision du jumeau numérique.

Assurer le maintien en conditions opérationnelles du jumeau numérique, en intégrant les retours d'expérience, en supervisant la stabilité des modèles et la mise à jour des connecteurs et paramètres, afin de garantir sa pérennité en

exploitation.

Capitaliser les connaissances issues de l'exploitation du jumeau numérique en structurant les retours d'analyse, en formalisant des enseignements réutilisables et en organisant leur diffusion auprès des parties prenantes, tout en intégrant les principes d'écoconception numérique, de durabilité, de conformité et de responsabilité numérique, afin de favoriser la réutilisation des bonnes pratiques et le partage des connaissances à l'échelle de l'organisation.

Blocs de compétences

RNCP42521BC01 — Cadrer et sécuriser un projet de jumeau numérique

LISTE DE COMPÉTENCES

Analyser les besoins fonctionnels, opérationnels et stratégiques d'un projet de jumeau numérique en étudiant le contexte organisationnel, les attentes des parties prenantes et les contraintes techniques, réglementaires et budgétaires, afin de définir le périmètre fonctionnel du jumeau numérique, les objectifs prioritaires du projet et la valeur attendue pour l'organisation.

Évaluer la maturité numérique de l'organisation en cartographiant les systèmes d'information, les infrastructures numériques, les données disponibles et les flux existants ainsi que les dispositifs de mesure et capteurs mobilisables pour la collecte des données du système réel, en analysant la capacité des systèmes et plateformes à traiter et faire circuler les données issues du système réel (capteurs, IoT, flux temps réel ou différés), et en appréciant les compétences internes, les pratiques collaboratives et la culture numérique de l'organisation, afin d'identifier les écarts entre les capacités numériques existantes et les exigences techniques du projet de jumeau numérique.

Évaluer la gouvernance et la qualité des données mobilisables pour le jumeau numérique en collaboration avec des experts métiers, en analysant les règles de propriété, de responsabilité, d'accès, de sécurité et de traçabilité des données, les dispositifs de gestion de la qualité des données ainsi que les mécanismes d'interopérabilité et de circulation des données issues de sources multiples (capteurs, systèmes métiers, plateformes), afin d'apprécier la disponibilité, la fiabilité et l'exploitabilité des données nécessaires aux usages du jumeau numérique.

Prioriser les cas d'usage du jumeau numérique à concevoir, en les analysant au regard des enjeux métier, du cadre stratégique défini et des opportunités d'innovation associées, en appréciant leur valeur et leur faisabilité technique au regard du niveau de maturité organisationnelle, et en précisant leurs scénarios d'application ainsi que les bénéfices attendus, afin d'établir une feuille de route argumentée du projet.

Définir les indicateurs de performance du futur jumeau numérique en traduisant les objectifs et bénéfices attendus des cas d'usage prioritaires en critères de pilotage mesurables, en identifiant les données de référence à mobiliser ou à récupérer, en précisant les seuils, tolérances et modalités de suivi associées afin de formaliser le dispositif prévisionnel de pilotage des performances du jumeau numérique.

Déterminer le niveau de sophistication fonctionnelle et technologique du jumeau numérique à concevoir en estimant le niveau de détail de la modélisation requis, le degré d'interactivité et d'autonomie attendu ainsi que les exigences associées en matière de données et de calcul, afin d'orienter les choix d'architecture et de conception du jumeau numérique en cohérence avec les cas d'usage prioritaires du projet.

Évaluer la faisabilité technique, économique et organisationnelle du projet de jumeau numérique en tenant compte des contraintes et des ressources identifiées, de la compatibilité des systèmes existants avec les exigences d'interopérabilité, ainsi que des risques et conditions de succès du projet, et en intégrant une estimation du retour sur investissement prévisionnel (ROI), afin d'éclairer la décision de lancement du projet.

Définir l'organisation et les modalités de pilotage du projet de jumeau numérique en s'appuyant sur les parties prenantes identifiées, en formalisant les rôles, responsabilités et processus décisionnels, et en établissant un plan de pilotage intégrant les instances de coordination et de supervision, afin d'assurer une gouvernance claire et un pilotage opérationnel du projet.

Assurer la conformité réglementaire, éthique, de cybersécurité et environnementale du projet de jumeau numérique en analysant les exigences réglementaires applicables, les contraintes de souveraineté et d'hébergement des données, les risques de cybersécurité et protection des données ainsi que les principes d'écoconception numérique, en mobilisant les expertises métiers nécessaires, afin de sécuriser la conception et le déploiement du jumeau numérique.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle réelle ou fictive donnant lieu à une soutenance orale avec remise de livrables écrits
Le candidat analyse le contexte organisationnel, les besoins et les contraintes d'un projet de jumeau numérique afin d'en définir le périmètre, la faisabilité et la stratégie de mise en œuvre.

Le candidat

présente lors d'une soutenance orale et à l'aide de supports visuels de son choix qu'il remet au jury, les éléments suivants :

- Le cadrage stratégique du projet de jumeau numérique précisant les besoins, les objectifs et périmètre fonctionnel du jumeau numérique ainsi que la valeur attendue pour l'organisation.
- Une synthèse du diagnostic de maturité numérique de l'organisation pour le projet de jumeau numérique, comprenant la cartographie de l'existant, l'analyse des capacités numériques, l'identification des écarts et d'éventuelles recommandations opérationnelles et stratégiques
- Une synthèse du diagnostic de la gouvernance et de la qualité des données mobilisables pour le jumeau numérique
- La liste priorisée des cas d'usage du jumeau numérique, justifiée au regard des objectifs opérationnels et stratégiques du projet.
- Un dispositif prévisionnel de pilotage des performances du jumeau numérique, présenté sous forme de tableau de bord conceptuel
- La définition du niveau de sophistication du jumeau numérique à concevoir
- Une synthèse de l'analyse de la faisabilité du projet de jumeau numérique
- Le plan de gouvernance et de pilotage du projet de jumeau numérique
- Le plan de conformité (réglementaire, éthique, de cybersécurité et de gestion des risques) du projet de jumeau numérique

RNCP42521BC02 — Concevoir et fiabiliser le modèle numérique physique et spatial du système réel

LISTE DE COMPÉTENCES

Définir la stratégie de modélisation physique et spatiale du système en vue de sa représentation numérique tridimensionnelle, en analysant les cas d'usage prioritaires et le périmètre définis lors du cadrage du projet, en identifiant les éléments du système à modéliser ainsi que le niveau de détail attendu, et en sélectionnant les environnements et outils de modélisation adaptés, afin de cadrer la construction d'une maquette numérique structurée, interopérable et exploitable dans le cadre du jumeau numérique.

Concevoir la maquette numérique du système réel en s'appuyant le cas échéant sur les équipes de modélisation ou experts métiers en structurant les composants et assemblages à partir des données disponibles, en intégrant les propriétés physiques nécessaires, en vérifiant la cohérence géométrique, topologique et informationnelle du modèle au regard de la stratégie de modélisation définie, afin de disposer d'une maquette numérique fiable et exploitable pour les usages de simulation, d'analyse et d'intégration au jumeau numérique.

Définir les règles d'organisation et de gestion des versions de la maquette numérique dans un environnement collaboratif de gestion de maquette ou de gestion du cycle de vie, en structurant la hiérarchie des composants, en définissant les métadonnées associées et en assurant la traçabilité des évolutions, afin de garantir une maquette numérique partagée, compréhensible, traçable et pérenne.

Préparer

les livrables techniques et d'intégration issus de la maquette numérique en générant les vues, documents et exports interopérables requis, en vérifiant leur cohérence avec la version de référence, et en garantissant la conservation des informations essentielles lors des échanges, afin de permettre l'intégration et l'exploitation de la maquette numérique dans l'environnement du jumeau numérique.

Structurer l'interopérabilité de la maquette numérique en définissant les interfaces avec les autres modèles et systèmes du jumeau numérique, en caractérisant les formats et règles d'échange des données et en documentant les relations géométriques et structurelles nécessaires, afin d'assurer la cohérence et la continuité numérique au sein de l'écosystème du jumeau numérique.

Préparer la maquette numérique pour la simulation en structurant et discrétisant le cas échéant la représentation des composants et assemblages pour les besoins des analyses numériques, en intégrant les paramètres nécessaires au calcul et en vérifiant la compatibilité de la maquette avec les plateformes de simulation et les flux de données mobilisés, afin d'assurer l'exploitabilité du modèle pour les analyses et simulations du jumeau numérique.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle réelle ou fictive donnant lieu à un dossier écrit.

À partir d'un dossier de cadrage validé de projet de jumeau numérique, le candidat conçoit, structure et fiabilise la maquette numérique représentant le système réel afin de la rendre exploitable pour les analyses, simulations et intégration dans le jumeau numérique.

Le candidat remet au jury un ensemble de livrables techniques structurées autour d'une maquette numérique

exploitable comprenant les éléments suivants :

- Une note de stratégie de modélisation du système réel définissant les principes de représentation numérique 3D et les choix techniques associés pour la construction de la maquette numérique.
- La maquette numérique validée et documentée du système réel pour le jumeau numérique
- Les règles d'organisation et de gestion des versions de la maquette numérique
- Les livrables techniques dérivés de la maquette numérique en lien avec les besoins identifiés du projet
- Le dossier d'interopérabilité de la maquette numérique du système.
- La maquette numérique préparée pour la simulation accompagnée de son dossier de préparation à la simulation.

RNCP42521BC03 — Concevoir et fiabiliser le modèle numérique fonctionnel et comportemental du système réel

LISTE DE COMPÉTENCES

Définir la stratégie de modélisation fonctionnelle et comportementale du système en traduisant les besoins et cas d'usage issus du cadrage initial du projet en exigences fonctionnelles hiérarchisées et traçables, en structurant la décomposition fonctionnelle du système et les interactions entre ses sous-systèmes, et en définissant les formalismes et environnements de modélisation à mobiliser, afin de cadrer la construction d'un modèle numérique fonctionnel cohérent et exploitable au sein du jumeau numérique.

Modéliser les usages et scénarios d'exploitation du système, en représentant les interactions entre acteurs et système, les scénarios nominaux, dégradés et de maintenance et en reliant les usages aux exigences correspondantes, en collaboration le cas échéant avec des experts techniques et métiers afin de formaliser les comportements fonctionnels exploitables pour l'analyse et la simulation dans le jumeau numérique.

Modéliser les comportements dynamiques du système, en représentant les états, transitions, séquences et règles de comportement à l'aide de modèles adaptés, afin de constituer le modèle fonctionnel et comportemental du système exploitable pour l'analyse et la simulation.

Définir les interfaces entre le modèle numérique fonctionnel et les autres représentations du système, entre éléments fonctionnels et les composants des autres représentations du système, en caractérisant les flux de données inter-modèles, et en documentant les règles de cohérence et de traçabilité, afin d'assurer l'interopérabilité du modèle numérique fonctionnel dans l'écosystème du jumeau numérique.

Intégrer le modèle numérique fonctionnel dans l'écosystème du jumeau numérique, en assurant la cohérence des échanges avec les référentiels techniques et les autres représentations du système, et en contrôlant la continuité numérique entre les modèles, afin de garantir une représentation fonctionnelle intégrée et exploitable pour les usages de simulation et d'analyse du jumeau numérique.

Préparer le modèle numérique fonctionnel pour la simulation en intégrant les paramètres, contraintes et équations nécessaires aux analyses, en organisant les échanges avec les outils et plateformes de simulation, et en vérifiant sa conformité aux exigences fonctionnelles et aux règles d'architecture système, afin d'assurer son exploitabilité pour les analyses et simulations du jumeau numérique.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle réelle ou fictive donnant lieu à un dossier écrit.

À partir d'un dossier de cadrage validé de projet de jumeau numérique, le candidat conçoit et fiabilise le modèle numérique fonctionnel et comportemental du système afin d'analyser son fonctionnement, de représenter ses interactions et de préparer les simulations du jumeau numérique.

Le candidat remet au jury un modèle numérique fonctionnel et comportemental exploitable, accompagné des éléments de formalisation suivants :

- La stratégie de modélisation fonctionnelle et comportementale retenue pour le système
- Les modèles des cas d'usage et scénarios fonctionnels
- Le modèle numérique et comportemental du système réel
- Le dossier d'interfaces fonctionnelles et de correspondances inter modèles
- Une version du modèle numérique fonctionnel et comportemental intégré à l'écosystème du jumeau numérique
- Une version du modèle numérique fonctionnel et comportemental préparée pour la simulation, accompagné de son dossier de validation et de préparation à la simulation.

RNCP42521BC04 — Simuler, valider et préparer l'intégration du jumeau numérique

LISTE DE COMPÉTENCES

Vérifier le bon fonctionnement technique de la chaîne de simulation en configurant des simulations de référence en collaboration le cas échéant avec des experts simulation et data, en paramétrant les conditions d'exécution à partir des modèles numériques préparés, en contrôlant l'intégrité des données d'entrée et la cohérence des données de sortie, et en testant l'interopérabilité des modèles et des formats d'échange (import/export, conservation des attributs), afin de garantir la fiabilité, la cohérence et l'interopérabilité de l'environnement de simulation.

Exécuter les scénarios de simulation correspondant aux cas d'usage définis (nominal, charge, dégradé, maintenance), en collectant les résultats sous forme d'indicateurs, courbes ou états, et en structurant les données produites, afin de disposer de données de simulation fiables et exploitables pour l'analyse ultérieure.

Analyser les résultats de simulation en identifiant les écarts, dérives ou comportements inattendus par rapport à une référence physique connue ou à un comportement attendu du système, en évaluant leurs causes possibles (hypotheses, paramètres, données d'entrée, modèle), et en priorisant les actions correctives, afin de produire un diagnostic exploitable pour la fiabilisation.

Fiabiliser les modèles de simulation en ajustant les paramètres, équations ou configurations en coordination avec les experts simulation et data en vérifiant l'amélioration des résultats et en documentant les changements opérés, afin d'augmenter la robustesse et la reproductibilité des simulations.

Valider les modèles de simulation en comparant les résultats obtenus aux exigences et seuils attendus, en démontrant la conformité (ou les écarts résiduels acceptables) et en formalisant les conditions de validité, afin de disposer de modèles fiables pour l'intégration dans le jumeau numérique.

Capitaliser les modèles de simulation validés en organisant les fichiers, paramètres, scripts, hypothèses et résultats dans une base documentaire, en assurant la traçabilité des versions et des décisions, afin de permettre la réutilisation et la continuité des travaux.

Définir les exigences d'interfaçage technique et de gestion des données entre les modèles de simulation et les données du système réel, en précisant les flux, formats, fréquences de mise à jour, règles de cohérence et paramètres critiques à synchroniser, afin de préparer l'intégration du jumeau numérique dans un environnement connecté et interopérable.

Définir les tests d'intégration des modèles de simulation dans l'environnement connecté, en élaborant les scénarios de connexion avec les flux temps réel ou différés, en définissant les critères de réussite, seuils de tolérance et conditions de validation, afin de vérifier la fiabilité et l'exploitabilité des modèles dans le jumeau numérique connecté.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle réelle ou fictive donnant lieu à un dossier écrit.

Dans le cadre d'un projet de jumeau numérique, le candidat configure et exécute des simulations à partir des modèles numériques disponibles, analyse et fiabilise les résultats obtenus, valide les modèles simulés et prépare leur intégration dans un jumeau numérique connecté.

Le candidat remet au jury un ensemble de livrables de simulation et de validation du jumeau numérique, comprenant :

- Le rapport de vérification et de configuration de la chaîne de simulation du jumeau numérique (simulations de référence et tests d'interopérabilité)
- Le rapport d'exécution des simulations et des résultats
- Le rapport d'analyse des écarts et diagnostic de performance / comportement
- Le rapport d'ajustement et de recalibrage des modèles simulés
- Le rapport de validation des modèles simulés (conformité + limites + conditions d'usage)
- Le dossier de capitalisation et traçabilité des modèles simulés (référentiel documentaire)
- Le cahier des exigences d'interfaçage et de synchronisation (flux / formats / règles)
- Le plan de tests d'intégration des modèles simulés (scénarios + critères + seuils)

RNCP42521BC05 — Piloter l'activation, l'exploitation et l'évolution du jumeau numérique

LISTE DE COMPÉTENCES

Piloter l'activation du jumeau numérique connecté, en coordonnant les acteurs métiers, data et technique, en planifiant les étapes de mise en service, et en formalisant les exigences de connexion (données attendues, fréquence, synchronisation, règles de cohérence), afin d'assurer une activation maîtrisée et collaborative du jumeau numérique en conditions opérationnelles.

Spécifier les interfaces de supervision, de visualisation et de pilotage du jumeau numérique connecté, en définissant les indicateurs, seuils, alertes, commandes et modalités d'interaction attendues à partir des données du système réel,

en contribuant à la conception fonctionnelle des dispositifs de restitution et de visualisation avec les équipes concernées, et en vérifiant la cohérence des informations affichées avec les flux de données (temps réel, quasi temps réel ou différé), afin de permettre un pilotage opérationnel fiable et adapté aux contextes d'usage.

Analyser le fonctionnement du système à partir des données du jumeau numérique en suivant les indicateurs de performance, en détectant les anomalies et écarts observés entre le système réel et son jumeau numérique, en identifiant leurs causes probables et en formulant des recommandations d'ajustement, afin d'éclairer les décisions d'optimisation et d'évolution du système supervisé.

Piloter la mise en œuvre de la boucle de rétroaction entre le jumeau numérique et le système réel, en identifiant les variables contrôlables, en définissant les interfaces de commandes et alertes, en établissant les règles de déclenchement automatique et en surveillant les effets des actions du jumeau, afin d'assurer un pilotage dynamique, fiable et sécurisé du système réel.

Piloter l'évolution du jumeau numérique en exploitation, en analysant les retours d'usage et les performances observées, en priorisant les évolutions fonctionnelles et techniques, en arbitrant les choix techniques et organisationnels, et en assurant la traçabilité des décisions sur l'ensemble du cycle de vie, afin de garantir l'amélioration continue, la fiabilité et la pertinence du jumeau numérique.

Évaluer les opportunités d'intégration de nouvelles capacités d'analyse prédictive ou prescriptive dans le jumeau numérique, en réalisant une veille sur les évolutions technologiques et analytiques pertinentes, en analysant les besoins opérationnels et les données disponibles, et en évaluant les solutions d'apprentissage automatique ou d'analyse avancée adaptées, afin d'enrichir les capacités d'analyse et d'aide à la décision du jumeau numérique.

Assurer le maintien en conditions opérationnelles du jumeau numérique, en intégrant les retours d'expérience, en supervisant la stabilité des modèles et la mise à jour des connecteurs et paramètres, afin de garantir sa pérennité en exploitation.

Capitaliser les connaissances issues de l'exploitation du jumeau numérique en structurant les retours d'analyse, en formalisant des enseignements réutilisables et en organisant leur diffusion auprès des parties prenantes, tout en intégrant les principes d'écoconception numérique, de durabilité, de conformité et de responsabilité numérique, afin de favoriser la réutilisation des bonnes pratiques et le partage des connaissances à l'échelle de l'organisation.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Mise en situation professionnelle réelle ou fictive donnant lieu à une soutenance orale avec remise de livrables écrits.

Dans le cadre d'un projet réel ou simulé, le candidat contribue à la mise en service d'un jumeau numérique connecté, exploite ses données et résultats pour analyser la performance du système réel et pilote l'évolution et l'amélioration continue du jumeau numérique en exploitation.

Le candidat

présente lors d'une soutenance de 45 min (30min de présentation

+ 15 min de questions réponses) et à l'aide de supports visuels de son choix qu'il remet au jury les livrables suivants :

- Le plan d'activation (mise en service) du jumeau numérique connecté
- Une spécification d' interface de visualisation du jumeau numérique
- L'analyse des écarts de performance entre le système réel et le jumeau numérique et recommandations d'ajustement
- Le schéma et protocole de la boucle de rétroaction opérationnelle
- Le plan d'amélioration continue du jumeau numérique
- Une synthèse de veille sur les évolutions technologiques et analytiques pertinentes pour le jumeau numérique
- Un plan prévisionnel de maintenance
- Le dossier de capitalisation et de conformité du jumeau numérique

Secteur d'activité et type d'emploi

SECTEURS D'ACTIVITÉS

La certification permet d'exercer dans un large éventail de secteurs caractérisés par la modélisation, la simulation et l'exploitation de systèmes complexes, physiques ou numériques. Les principaux secteurs d'activités visés sont :

Industrie (industrie manufacturière, aéronautique, automobile, énergie, procédés industriels) : optimisation des systèmes de production, maintenance prédictive, simulation et pilotage de la performance ;

Énergie et infrastructures : modélisation, simulation et exploitation d'installations complexes (réseaux énergétiques, infrastructures critiques) ;

Villes et territoires (smart cities) : modélisation et simulation des systèmes urbains (mobilité, énergie, environnement, infrastructures) en vue de leur pilotage et de leur optimisation ;

Bâtiment et construction : exploitation de maquettes numériques (BIM) et évolution vers des jumeaux numériques permettant la simulation et le pilotage des ouvrages et infrastructures ;

Transports et mobilité : simulation et optimisation de systèmes de transport et de logistique ;

Santé et biotechnologies : modélisation et simulation de systèmes complexes à des fins d'analyse, de prédiction et d'optimisation ;

Défense et sécurité : simulation, aide à la décision et gestion de systèmes critiques ;

Ingénierie, conseil et services numériques (ESN, cabinets de conseil) : accompagnement des projets de transformation numérique et de mise en œuvre de jumeaux numériques.

Ces secteurs traduisent le caractère transversal du métier, applicable à tout environnement nécessitant la modélisation, la simulation et l'exploitation de systèmes complexes.

TYPE D'EMPLOIS ACCESSIBLES

La certification vise des fonctions d'ingénierie et d'expertise à l'interface entre modélisation, simulation, data et systèmes numériques. Les principaux types d'emplois accessibles sont : Expert en jumeaux numériques / Spécialiste en jumeau numérique - Coordinateur / Architecte jumeau numérique - Digital Twin Specialist - Digital Twin Coordinator

RÉGLEMENTATIONS D'ACTIVITÉ

Le métier ne relève pas à ce jour d'une réglementation professionnelle spécifique. Néanmoins ses activités s'inscrivent dans un environnement encadré par des réglementations transversales qui impactent l'ensemble du cycle de vie du jumeau numérique.

La certification vise donc à former des professionnels capables d'identifier les exigences réglementaires applicables, de les intégrer dans leurs pratiques et de sécuriser les projets de jumeaux numériques tout au long de leur cycle de vie.

Par ailleurs, les cadres de normalisation jouant un rôle structurant, comme la norme ISO 23247, dédiée aux jumeaux numériques industriels, ou encore les travaux d'organismes tels que le NIST sont également pris en compte.

Marché du travail

Indicateurs au niveau des familles professionnelles (FAP) des métiers visés, agrégés au niveau national — France Travail / DARES (open data).

Tension de recrutement (DARES 2024)	Très élevée (5/5) Moyenne pondérée par l'emploi ; les familles ci-dessous s'échelonnent de 4 à 5 sur 5.
Facteurs principaux	Manque de main-d'œuvre disponible, Lien formation-emploi
Salaire médian (mensuel)	2 910 €
Diplôme le plus fréquent	Diplôme de niveau bac+5 ou plus (doctorat, master ou équivalent) en communication et information (41 % des actifs en emploi)
Familles professionnelles (FAP)	M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique · tension 4/5 (Élevée) M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom · tension 5/5 (Très élevée) N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement · tension 5/5 (Très élevée) N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie) · tension 5/5 (Très élevée)
Projets de recrutement (BMO 2026)	42 755
Jugés difficiles à recruter	50 %
Emplois saisonniers	2 %

Familles professionnelles (FAP)

M1X80 — Techniciens d'étude et de développement en informatique
M2X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement en informatique et télécom
N0X70 — Techniciens d'étude, recherche et développement
N1X90 — Ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement (industrie)

Voies d'accès

MODALITÉS D'ACCÈS

Formation initiale, Formation continue, Apprentissage, Contrat de professionnalisation, VAE

PRÉREQUIS À L'ENTRÉE EN FORMATION

L'entrée en formation est accessible aux candidats titulaires d'un diplôme ou titre de niveau 6 ou équivalent dans les domaines des sciences de l'ingénieur, des systèmes numériques, du génie civil, de la modélisation numérique (incluant notamment le BIM), de la data ou de la simulation, pour un parcours en 2 ans.

Toute demande ne répondant pas aux prérequis de la formation est étudiée par une commission placée sous l'autorité du certificateur.

COMPOSITION DU JURY — FORMATION INITIALE, FORMATION CONTINUE, APPRENTISSAGE, CONTRAT DE PROFESSIONNALISATION

Le jury de certification est composé de 5 membres : 2 représentants du groupe YNOV, 3 professionnels externes exerçant dans le métier visé ou l'un des métiers visés par la certification ou supervisant des personnes qui l'exercent.

COMPOSITION DU JURY — VAE

Le jury de VAE est composé de 5 membres : 2 représentants du certificateur YNOV, 3 professionnels externes exerçant dans le métier visé ou l'un des métiers visés par la certification ou supervisant des personnes qui l'exercent.

Base légale

Date de décision	26/06/2026
Durée de l'enregistrement	3 ans
Date d'échéance de l'enregistrement	26/06/2029
Date de dernière délivrance possible	26/06/2033

Pour plus d'informations

Fiche officielle (France Compétences)

<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/42521/>