

# Référentiels d'activités, de compétences et d'évaluation

---

## ***Développeur · se intelligence artificielle***

### **Prérequis :**

Le seul prérequis est la validation des tests de positionnement.

Ces tests ont pour objectif de sécuriser les parcours des apprenant.es et de constituer le collectif de la promotion. Pour cela, ces tests vont permettre d'informer le candidat sur l'organisme et la formation, d'évaluer son profil et de l'aiguiller si besoin dans son parcours.

Les évaluations menées dans les tests de positionnement servent à apprécier :

- les conditions dans lesquelles le candidat ou la candidate pourra suivre la formation (situation financière, logement, ... ) ;
- la cohérence du projet professionnel ;
- les compétences techniques qui sont mobilisées dans une phase d'auto-apprentissage intégrée au positionnement ;
- les compétences transversales identifiées comme favorisant la réussite de l'entrée et du suivi de la formation.

Le positionnement se déroule en six phases. Les trois premières se déroulent en individuel, à distance en ligne. Les trois dernières sont menées de façon synchrone pour l'ensemble des candidats lors d'une session. Ainsi, successivement, le candidat ou la candidate :

- prend connaissance des étapes et des attendus de la candidature sur le site internet de l'organisme ;
- découvre et explore les compétences visées par le projet de formation au cours d'un procédé d'auto apprentissage à distance ;
- remplit le formulaire de candidature qui questionne sur la capacité administrative et sur la volonté du candidat ou de la candidate à suivre et à poursuivre la formation ;
- répond à des questions administratives lors d'un échange individuel avec un membre de l'équipe pédagogique ;
- passe un entretien individuel qui revient sur les objectifs et les livrables de l'auto apprentissage ainsi que sur les éléments de compréhension métier du formulaire ;
- participe à une mise en situation en groupe qui demande aux candidats de mobiliser des compétences de collaboration et de communication.

<b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b> <i>Décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	<b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b> <i>Identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	<b>REFERENTIEL D'EVALUATION</b> <i>Définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		<b>MODALITES D'EVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<b>A1. Développer la gestion des données analytiques d'un projet d'application</b>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des données nécessaires à l'intelligence artificielle, au projet et aux fonctionnalités,</li> <li>- extraction, collecte et nettoyage des données* brutes disponibles, y compris des données déjà disponibles en base de données relationnelle ou non,</li> <li>- Encodage* des données au format adapté à l'aide de l'outil préalablement sélectionné</li> <li>- analyse exploratoire des données brutes (à l'aide d'outils et de briques logicielles comme Pandas, R, Matplotlib, ...),</li> <li>- Restitution sous forme de visualisation des caractéristiques principales du jeu de données (à l'aide d'outils comme Matplotlib, R, Dash...).</li> </ul>	<p><b>C1. Qualifier les données</b> grâce à des outils d'analyse et de visualisation de données en vue de vérifier leur adéquation avec le projet</p> <p>1er brief : Programmer votre IA pour acheter votre voiture</p> <p>Réutilisation tout les brief sauf : AI Developer in wonderland !! "Late, always late !"</p> <p>Puissance 4</p> <p>Puissance 4 Reload</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lister les données identifiées nécessaires et disponibles</li> <li>- valider les sources de données en fonction des résultats de l'analyse exploratoire,</li> <li>- produire les visualisations synthétisant les caractéristiques du jeu de données.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données présentées répondent au besoin fonctionnel et sont disponibles,</li> <li>- les données retenues suite à l'analyse exploratoire sont pertinentes : l'utilité des attributs est démontrée,</li> <li>- les visualisations rendent compte de l'analyse effectuées,</li> <li>- les visualisation sont cohérentes et explicitées.</li> </ul>
--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de la stratégie de nettoyage des données brutes à partir des résultats de l'analyse exploratoire,</li> <li>- Modéliser les données avec l'approche orientée requêtes*,</li> <li>- choix du système de gestion de base de données analytique,</li> <li>- mise place du système de gestion de base de données analytique,</li> <li>- configuration du système de gestion de base de données analytique.</li> </ul>	<p><b>C2. Concevoir une base de données analytique</b> avec l'approche orientée requêtes en vue de la mise à disposition des données pour un traitement analytique ou d'intelligence artificielle</p> <p>SQL : Brief Bases de données relationnelle</p> <p>noSQL : Construire un moteur de recherche d'emploi</p> <p>Réutilisation : Brief ChatBOT</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- décrire la stratégie de nettoyage des données définie,</li> <li>- produire les éléments de modélisation des données,</li> <li>- identifier le ou les systèmes de gestion de bases de données analytique adaptés à la modélisation des données,</li> <li>- décrire la procédure de mise en place du système de gestion de base de données analytique,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la stratégie de nettoyage présentée est cohérente avec les résultats de l'analyse exploratoire,</li> <li>- la modélisation des données respecte une formalisation dans une approche orientée requêtes,</li> <li>- la modélisation comprend : les patterns de requêtes, les clés primaires, les indexes, les entités (collections, ou documents, etc. en fonction de la base de données),</li> <li>- dans le cas d'une base de données NoSQL*, les relations, s'il y en a, respectent les méthodes standards : <i>embedding*</i> ou encore <i>referencing*</i> par exemple,</li> <li>- la base de donnée est choisie au regard de la modélisation des données et des contraintes du projet,</li> <li>- la procédure de mise en place décrit les étapes à suivre,</li> <li>- le résultat de l'exécution de la procédure est un système de gestion de base de données conforme à la modélisation.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- insertion des données de manière programmatique (script et/ou logiciel d'automatisation)</li> </ul>	<p><b>C3. Programmer l'import de données</b> initiales nécessaires au projet en base de données, afin de</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le script fourni est fonctionnel : il permet l'insertion des données dans le système mis en place,</li> </ul>

et/ou de tâche planifiée par exemple).	les rendre exploitables par un tiers, dans un langage de programmation adapté et à partir de la stratégie de nettoyage des données préalablement définie.	d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit : - fournir le script d'insertion des données dans le système de gestion de base de données.	
<b>A2. Développer un programme d'intelligence artificielle</b>			
- Programmation de l'acquisition des données depuis le système de gestion de bases de données analytique, - écriture du code permettant de préparer les données en fonction des besoins de l'algorithme d'intelligence artificielle : segmentation, augmentation, etc.	<b>C4. Préparer les données disponibles depuis la base de données analytique</b> en vue de leur utilisation par les algorithmes d'intelligence artificielle  Brief chatBOT	<b>E1. Projet professionnel :</b> Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit : - fournir le code source permettant le requêtage et la préparation des données, - fournir un exemple de résultat obtenu à l'issue de l'exécution du script.	- le code source permet le requêtage des données depuis le système de gestion de bases de données analytique, - le code source permet la bonne préparation des données, - l'exemple de résultat fourni est représentatif des données attendues en sortie de script - l'exécution du code source génère des données cohérentes avec l'exemple fourni.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Précision du besoin d'intelligence artificielle (<i>NLP*</i>, classification d'images, prédiction temporelle, ...),</li> <li>- sélection des algorithmes adaptés au besoin et aux données (<i>régression linéaire, arbre de décision, K-Means*, Recurrent Neural Networks*, ...</i>),</li> <li>- identification de la méthode pour l'entraînement et/ou le surentraînement dans le cas d'un algorithme de <i>machine learning*</i> ou de <i>deep learning*</i>,</li> <li>- sélection des outils adaptés au besoin des algorithmes d'intelligence artificielle (Keras, TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn, ...)</li> </ul>	<p><b>C5. Concevoir le programme d'intelligence artificielle</b> adapté aux données disponibles afin de répondre aux objectifs fonctionnels du projet, à l'aide des algorithmes, outils et méthodes standards, notamment de <i>machine learning</i> et de <i>deep learning</i>.</p> <p>Programmer votre IA pour acheter votre voiture</p> <p>Réutilisation dans tout les brief sauf : Construire un moteur de recherche</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- justifier le choix d'un algorithme (par exemple de <i>machine learning</i> ou de <i>deep learning</i>) au regard des objectifs du projet et des données disponibles,</li> <li>- sélectionner les outils adaptés à l'implémentation de l'intelligence artificielle.</li> <li>- Formaliser, dans le cas d'un algorithme de <i>machine learning</i> ou de <i>deep learning</i>, la méthode d'entraînement et/ou de surentraînement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le choix de l'algorithme est justifié : le type d'algorithme est cohérent avec les données disponibles et le besoin fonctionnel,</li> <li>- le choix des outils est pertinent au regard des fonctionnalités, des données, et du besoin en prédiction, interprétation et/ou classification,</li> <li>- la méthode d'entraînement, dans le cas d'un algorithme de machine learning est complète et comprend toutes les étapes nécessaires à l'apprentissage : partitionnement des données, méthode de validation.</li> </ul>
---	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmation de l'alimentation en données de l'intelligence artificielle (dans le cas du <i>machine learning</i> : partitionnement, augmentation...),</li> <li>- développement des composants de l'intelligence artificielle (modèle, entraînement...),</li> <li>- réalisation des tests de performance de l'intelligence artificielle.</li> </ul>	<p><b>C6. Développer le programme d'intelligence artificielle</b> selon les données du projet et les éléments de conception définis, en exploitant les algorithmes et les outils standards couramment utilisés dans le domaine</p> <p>Programmer votre IA pour acheter votre voiture</p> <p>Réutilisation dans tout les brief sauf : Construire un moteur de recherche</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alimenter l'intelligence artificielle avec les données disponibles. Justifier, dans le cas du <i>machine learning</i>, la méthodologie utilisée pour le partitionnement des données et l'entraînement,</li> <li>- Programmer et assembler les composants de l'intelligence artificielle,</li> <li>- Fournir les résultats des tests de performance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le programme d'intelligence artificielle fonctionne comme attendu,</li> <li>- Le programme d'intelligence artificielle permet de répondre aux attentes fonctionnelles en intelligence artificielle,</li> <li>- Les résultats des tests de performance de l'intelligence artificielle sont présentés et interprétés correctement.</li> </ul>
--	--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement de l'interaction avec un algorithme ou un service d'intelligence artificielle (par exemple : une API exposant des services cognitifs, un modèle de <i>machine learning</i> ou <i>deep learning</i> préalablement conçu, ...) en fonction des traitements visés, par exemple :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- langage naturel</li> <li>- séries temporelles</li> <li>- vision par ordinateur,</li> </ul> </li> <li>- développement des tests et du code correspondant à l'architecture retenue.</li> </ul>	<p><b>C7. Développer l'interaction entre les fonctionnalités de l'application et l'intelligence artificielle</b> dans le respect des objectifs visés et des bonnes pratiques du domaine.</p> <p>Brief puissance 4</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'une application, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- justifier la méthodologie d'interaction avec le modèle d'intelligence artificielle,</li> <li>- fournir les tests et le code.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'interaction avec l'intelligence artificielle répond au besoin,</li> <li>- les tests et le code associé couvrent le besoin fonctionnel,,</li> <li>- les tests sont exécutés avec succès</li> <li>- le besoin fonctionnel est couvert.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Synthèse des indicateurs de performance fournis par les outils et les technologies utilisés pour le développement de l'intelligence artificielle,</li> <li>- définition des modifications à apporter aux paramètres de l'algorithme d'intelligence artificielle,</li> <li>- intégration des améliorations.</li> </ul>	<p><b>C8. Modifier les paramètres et composants de l'intelligence artificielle afin d'ajuster aux objectifs du projet les capacités fonctionnelles de l'algorithme</b> à l'aide de techniques d'optimisation</p> <p>Brief : Recommander Systeme</p> <p>reutilisation : briefWho are you ? Deep learning brief</p>	<p><b>E2. Cas pratique :</b></p> <p>Dans le cadre d'un cas pratique, à partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpréter les indicateurs de performance de l'intelligence artificielle disponibles,</li> <li>- à partir des éléments d'interprétation, définir les caractéristiques des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La synthèse produite permet de constater le niveau de performance de l'algorithme d'intelligence artificielle,</li> <li>- la synthèse permet d'identifier les éléments à améliorer,</li> <li>- les modifications d'amélioration envisagées et présentées sont cohérentes avec les conclusion de l'analyse préalable,</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- améliorations à apporter, intégrer les améliorations à l'algorithme d'intelligence artificielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les améliorations sont intégrées,</li> <li>- les modifications intégrées ont effectivement amélioré le niveau de performance de l'intelligence artificielle.</li> </ul>
<b>A3. Développer une application d'intelligence artificielle</b>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalisation des spécifications fonctionnelles attendues : rédaction des spécifications, schéma fonctionnel,</li> <li>- conception de l'architecture de l'application (n-tiers*, <i>serverless*</i>, <i>micro-service*</i>, <i>model-view-controller*</i>, ...),</li> <li>- choix des outils et langages de programmation (Python, Java, Node.js, PHP, React, Dash...),</li> <li>- choix de la méthode de gestion de projet (cycle en V*, Scrum*, ...).</li> </ul>	<p><b>C9. Analyser un besoin en développement d'application</b> mettant en oeuvre des techniques d'intelligence artificielle afin de produire les éléments de réponses techniques</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produire les éléments (documents, schémas...) de formalisation des fonctionnalités de l'application,</li> <li>- schématiser l'architecture de l'application,</li> <li>- choisir les outils nécessaires à la réalisation des fonctionnalités de l'application,</li> <li>- choisir les outils nécessaires à la réalisation des interfaces,</li> <li>- formaliser la méthode de gestion de projet qui sera utilisée tout au long du projet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les spécifications fonctionnelles sont rédigées,</li> <li>- le schéma fonctionnel couvre l'ensemble du périmètre fonctionnel du besoin exprimé,</li> <li>- L'architecture est cohérente : elle comprend le découpage en couches et modules de l'application, les responsabilités de chaque module et la nature et la structure des relations entre modules,</li> <li>- le choix des outils est argumenté et répond aux contraintes du projet</li> <li>- La présentation de la gestion de projet comprend : les rôles, les outils, les rituels et l'argumentaire sur la bonne adéquation de la méthode retenue avec le contexte du projet.</li> </ul>
--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- définition du modèle relationnel de données,</li> <li>- choix du système de gestion de base de données relationnelle adapté,</li> <li>- mise place du système de gestion de base de données,</li> <li>- configuration du système de gestion de base de données.</li> </ul>	<p><b>C10. Concevoir une base de données relationnelle</b> à l'aide de méthodes standards de modélisation de données</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- modéliser la ou les structures des données sous forme de schémas standards,</li> <li>- identifier le ou les systèmes de stockage adaptés à la modélisation des données,</li> <li>- décrire la procédure de mise en place du système de gestion de base de données.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les outils et les méthodes utilisés pour définir le modèle de données sont explicités en fonction de leur nature,</li> <li>- la modélisation des données respecte les standards de formalisation de base de données relationnelle,</li> <li>- les jointures de la modélisation sont explicitées,</li> <li>- le choix des jointures est justifié,</li> <li>- le ou les systèmes de gestion de base de données est choisi au regard de la modélisation des données et des contraintes du projet,</li> <li>- la procédure de mise en place décrit les étapes à suivre,</li> <li>- le résultat de l'exécution de la procédure est un système de gestion de base de données conforme à la modélisation.</li> </ul>
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmer les requêtes pour la récupération des données (Par exemple en SQL ou via une couche d'abstraction d'un ORM* par exemple)</li> <li>- Développement des composants d'accès aux données dans l'application (au travers de modèles par exemple, dans le cadre d'une architecture MVC)</li> </ul>	<p><b>C11. Développer les requêtes et les composants d'accès aux données</b> dans un langage adapté afin de persister et mettre à jour les données issues de l'application en base de données</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fournir les requêtes nécessaires au besoin fonctionnel,</li> <li>- fournir le code des composants d'accès aux données.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble des requêtes nécessaires sont fournies,</li> <li>- l'exécution des requêtes ne retourne aucune erreur,</li> <li>- le code permet l'accès à l'ensemble des requêtes nécessaires,</li> <li>- l'exécution du code retourne les données attendues.</li> </ul>
--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des composants serveurs (calculs spécifiques, fonctionnalités métier, email, monitoring, ...),</li> <li>- intégration de services tiers distants utiles et nécessaires (API, FTP, ...),</li> <li>- Sécurisation de la liaison entre le client et le <i>back-end</i>*,</li> <li>- Gestion des droits et des accès à l'application (authentification, permissions, groupes, ...),</li> <li>- intégration des composants d'accès aux données,</li> <li>- intégration des tests automatisés (par exemple unitaires, fonctionnels, ...).</li> </ul>	<p><b>C12. Développer le <i>back-end</i> de l'application d'intelligence artificielle</b> dans le respect des spécifications fonctionnelles et des bonnes pratiques du domaine.</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- développer les composants serveur,</li> <li>- intégrer les services tiers et les composants d'accès aux données,</li> <li>- assurer la bonne gestion des droits et des accès à l'application,</li> <li>- réaliser les tests automatisés de l'application.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les composants serveurs sont développés et sont fonctionnels,</li> <li>- les éventuels services tiers sont intégrés à l'application et fonctionnent correctement,</li> <li>- les droits et les accès sont correctement paramétrés en accord avec les besoins métiers,</li> <li>- les tests sont développés et cohérents,</li> <li>- les tests sont exécutés avec succès.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration des contenus des interfaces (textes, images, mise en page, ...),</li> <li>- développement des fonctionnalités <i>front-end</i> (par exemple des animations, validations, interactions avec des APIs et services tiers.</li> </ul>	<p><b>C13. Développer le <i>front-end</i>* de l'application d'intelligence artificielle</b> à partir de maquettes et du parcours utilisateur riche, dans le respect des objectifs visés et des bonnes pratiques du domaine.</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produire les interfaces et les mises en pages attendues,</li> <li>- développer les fonctionnalités <i>front-end</i>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les interfaces sont développés et conformes aux maquettes,</li> <li>- les fonctionnalités développées sont conformes au parcours utilisateur riche.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- estimation de la charge d'intégration d'un besoin d'évolution,</li> <li>- développement d'évolutions fonctionnelles à une application,</li> <li>- définition des tests de régression qui feront partie d'un « socle critique » sur les fonctionnalités principales,</li> <li>- programmation de tests de régression</li> </ul>	<p><b>C14. Améliorer l'application d'intelligence artificielle</b> en développant une évolution fonctionnelle pour répondre à un besoin exprimé par un client ou un utilisateur</p>	<p><b>E2. Cas pratique :</b></p> <p>Dans le cadre d'un cas pratique, à partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- communiquer une estimation de charge au regard du besoin d'évolution,</li> <li>- intégrer une évolution fonctionnelle,</li> <li>- tester la non régression de l'application suite à l'intégration de l'évolution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'estimation est argumentée sur des critères techniques. Les arguments sont cohérents,</li> <li>- L'évolution fonctionnelle intégrée répond au besoin : elle se comporte comme attendu</li> <li>- les tests de régression du socle critique sont définis,</li> <li>- les tests de régression passent.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition du monitoring nécessaire de l'application,</li> <li>- définition des indicateurs d'analyse de la journalisation,</li> <li>- intégration du monitoring : journalisation, temps réel...,</li> <li>- intégration d'alertes (e-mail, push...) en fonction des indicateurs,</li> <li>- application de correctifs dans le cadre de la résolution de bogues techniques et/ou fonctionnels.</li> </ul>	<p><b>C15. Maintenir l'application d'intelligence artificielle</b> à l'aide des techniques de monitoring afin de détecter et corriger les éventuels dysfonctionnements</p>	<p><b>E1. Projet professionnel :</b></p> <p>Dans le cadre d'un projet, à partir d'un besoin exprimé, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les éléments et parties critiques de l'application à monitorer,</li> <li>- fournir les indicateurs nécessaires à la future analyse des journaux,</li> <li>- réaliser l'intégration technique des éléments de monitoring nécessaires,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les éléments et parties de l'application considérés comme critiques sont cohérents avec le scope fonctionnel de l'application,</li> <li>- les indicateurs de monitoring sont explicités et appliqués aux parties critiques préalablement identifiées,</li> <li>- le système de monitoring est intégré et fonctionnel,</li> <li>- les journaux sont organisés et stockés selon les bonnes pratiques</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- intégrer un système d'alertes automatisées,</li> <li>- formaliser la procédure de débogage de l'application.</li> </ul>	<p>du domaine,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un système d'alerte (e-mail, notification...) automatique est configuré et fonctionnel. Les alertes sont déclenchées sur la base des indicateurs préalablement définis,</li> <li>- les informations contenu dans les journaux sont comprises et analysées correctement.</li> </ul>
<b>A4. Gérer un projet de développement d'application</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification des actions à mettre en oeuvre</li> <li>- Maîtrise de la durée de ces actions</li> <li>- Détermination des ressources requises</li> <li>- ordonnancement de ces actions grâce à un outil adapté</li> </ul>	<b>C16. Planifier les actions du projet</b> à l'aide d'un outil adapté afin de prévoir la complétion du projet dans les temps impartis.	<b>E1. Projet professionnel :</b> Le/la candidat(e) doit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- évaluer les moyens nécessaires pour atteindre les objectifs du projet,</li> <li>- fixer les étapes de réalisation du projet,</li> <li>- Déterminer les durées et les marges de chaque étape,</li> <li>- définir les méthodes de suivi associées,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le planning établi est présenté de façon argumentée : il justifie les livrables, les délais et les marges de chaque travail,</li> <li>- le planning est un outil de communication simple et visuel : il est adopté par l'ensemble des interlocuteurs concernés</li> </ul>



		- réaliser un planning à l'aide d'un outil adapté.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélection des sources d'information pertinentes et état de l'art en français et anglais,</li> <li>- collecte des données/informations liées aux problématiques rencontrées par l'organisation (évolutions ou émergences de nouvelles techniques...),</li> <li>- analyse des informations collectées.</li> </ul>	<b>C17. Concevoir un système de veille technologique</b> permettant de collecter, classifier et analyser l'information afin d'améliorer la prise de décisions techniques.	<b>E3. Cas pratique :</b> À partir d'un sujet donné, Le/la candidat(e) doit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaliser un état de l'art des méthodologies et outils en explicitant le choix des sources,</li> <li>- proposer une analyse de la fiabilité des sources utilisées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un état de l'art des méthodologies et outils existants est dressé sur la thématique donnée,</li> <li>- une analyse de cet état de l'art est exposé.</li> <li>- une conclusion technique en fonction de cet état de l'art et de l'analyse est proposé,</li> <li>- les sources, canaux et fréquences sont identifiés dans la méthodologie de collecte,</li> <li>- La fiabilité des sources d'information est évaluée.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'un document ressource qui rend compte de l'avancement du projet,</li> <li>- échanges réguliers avec les différent.e.s interlocuteur.rice.s : collaborateur.rice.s, client.e.s, manager.</li> </ul>	<b>C18. Communiquer avec les parties prenantes</b> afin de rendre compte de l'avancement du projet en mettant en oeuvre les canaux de communication nécessaires.	<b>E1. Projet professionnel :</b> Le/la candidat(e) doit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Répondre aux questionnements des différent.e.s interlocuteur.rice.s,</li> <li>- Adapter son langage à son interlocuteur.rice,</li> <li>- Rédiger un compte rendu d'avancement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le compte rendu d'avancement est rédigé régulièrement : il est présenté dans son état à trois temporalités différentes,</li> <li>- le rapport d'avancement rend compte de l'état du projet,</li> <li>- les sollicitations des interlocuteur.rice.s reçoivent des réponses adaptées,</li> <li>- le vocabulaire utilisé dans les supports de communication est adapté au destinataire.</li> </ul>

## Modalités d'évaluations :

EVALUATIONS	DÉROULEMENT (Contenu, durée, support autorisé, jury, nombre de page attendu, etc.)
<b>E1 : Projet professionnel</b>	<p><u>Contenu</u> : Présentation de 30 min incluant une démonstration + 30 minutes de questions</p> <p><u>Correction</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nombre et profils de personnes composant le jury</li> </ul> <p>Le jury est composé de deux personnes minimum dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au moins deux professionnel·les avec une expérience avérée de 2 ans de développeur.se IA.</li> <li>- la ou les personnes supplémentaires peuvent être un.e ou des professionnel.lle.s qui maîtrisent les pratiques de recrutement en entreprise.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pourcentage de membres extérieurs à l'autorité délivrant la certification dont professionnels qualifiés.</li> </ul> <p>L'ensemble des membres du jury, soit 100% d'entre eux, sont extérieurs à l'autorité délivrant la certification.</p> <p><u>Rendus attendus</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dossier écrit qui rend compte des activités menées par l'apprenant que ce soit en entreprise ou dans le cadre des projets en cours de formation</li> <li>- Evaluation par l'équipe pédagogique du dossier</li> <li>- Présentation orale</li> </ul>

<b>E2. : Cas pratique</b>	<p><u>Contenu</u> : À partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser la demande ;</li> <li>- Intégrer les modifications ;</li> <li>- Rendre compte des réalisations.</li> </ul> <p><u>Correction</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nombre et profils de personnes composant le jury</li> </ul> <p>Le jury est composé de deux personnes minimum dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au moins deux professionnels avec une expérience avérée de 2 ans de développeur.se IA.</li> <li>- la ou les personnes supplémentaires peuvent être un.e ou des professionnel · lle · s qui maîtrisent les pratiques de recrutement en entreprise.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pourcentage de membres extérieurs à l'autorité délivrant la certification dont professionnels qualifiés.</li> </ul> <p>L'ensemble des membres du jury, soit 100% d'entre eux, sont extérieurs à l'autorité délivrant la certification.</p> <p><u>Rendus attendus</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'écrit : Un rapport écrit des réalisations produites, de 5 à 10 pages ;</li> <li>- A l'oral : échange avec le jury de 5 minutes.</li> </ul>
<b>E3. : Cas pratique</b>	<p><u>Contenu</u> : À partir d'une thématique donnée, le/la candidat(e) doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaliser un état de l'art des méthodologies et outils en explicitant le choix des sources ;</li> <li>- proposer une analyse de la fiabilité des sources utilisées.</li> </ul> <p><u>Correction</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nombre et profils de personnes composant le jury</li> </ul> <p>Le jury est composé de deux personnes minimum dont :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- au moins deux professionnels avec une expérience avérée de 2 ans de développeur.se IA.</li> <li>- la ou les personnes supplémentaires peuvent être un.e ou des professionnel.lle.s qui maîtrisent les pratiques de recrutement en entreprise.</li> </ul> <p>❖ Pourcentage de membres extérieurs à l'autorité délivrant la certification dont professionnels qualifiés. L'ensemble des membres du jury, soit 100% d'entre eux, sont extérieurs à l'autorité délivrant la certification.</p> <p><u>Rendus attendus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à l'écrit : Un rapport de 2 à 5 pages, comprenant :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ une première partie de présentation des documents : sources, canal, date, analyse de la pertinence de la source, etc,</li> <li>○ une seconde partie de synthèse : les tendances du domaine, les conséquences pour la pratique professionnelle, etc.</li> </ul> </li> </ul>
--	--

## **Blocs de compétences**

Intitulé du bloc :

### **Développer la gestion des données analytiques d'un projet d'application**

Liste de compétences

C1. Qualifier les données grâce à des outils d'analyse et de visualisation de données en vue de vérifier leur adéquation avec le projet.

C2. Concevoir une base de données analytique avec l'approche orientée requêtes en vue de la mise à disposition des données pour un traitement analytique ou d'intelligence artificielle.

C3. Programmer l'import de données initiales nécessaires au projet en base de données, afin de les rendre exploitables par un tiers, dans un langage de programmation adapté et à partir de la stratégie de nettoyage des données préalablement définie.

**Modalités  
d'évaluation**

**E1 : Contenu :** Présentation de 30 min incluant une démonstration + 30 minutes de questions

- Dossier écrit qui rend compte des activités menées par l'apprenant que ce soit en entreprise ou dans le cadre des projets en cours de formation
- Evaluation par l'équipe pédagogique du dossier
- Présentation orale

**E2 : Contenu :** À partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :

- Analyser la demande
- Intégrer les modifications
- Rendre compte des réalisations
- A l'écrit : Un rapport écrit des réalisations produites, de 5 à 10 pages.
- A l'oral : échange avec le jury de 5 minutes.

**Blocs de  
compétences**

Intitulé du bloc :

**Développer un programme d'intelligence artificielle**

Liste de compétences

C4. Préparer les données disponibles depuis la base de données analytiques en vue de leur utilisation par les algorithmes d'intelligence artificielle.

C5. Concevoir le programme d'intelligence artificielle adapté aux données disponibles afin de répondre aux objectifs fonctionnels du projet, à l'aide des algorithmes, outils et méthodes standards, notamment de machine learning et de deep learning.

C6. Développer le programme d'intelligence artificielle selon les données du projet et les éléments de conception définis, en exploitant les algorithmes et les outils standards couramment utilisés dans le domaine.

C7. Développer l'interaction entre les fonctionnalités de l'application et l'intelligence artificielle dans le respect des objectifs visés et des bonnes pratiques du domaine.

C8. Modifier les paramètres et composants de l'intelligence artificielle afin d'ajuster aux objectifs du projet les capacités fonctionnelles de l'algorithme à l'aide de techniques d'optimisation.

**Modalités  
d'évaluation**

E1 : Contenu : Présentation de 30 min incluant une démonstration + 30 minutes de questions

- Dossier écrit qui rend compte des activités menées par l'apprenant que ce soit en entreprise ou dans le cadre des projets en cours de formation
- Evaluation par l'équipe pédagogique du dossier
- Présentation orale

E2 : Contenu : À partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :

- Analyser la demande
- Intégrer les modifications
- Rendre compte des réalisations
- A l'écrit : Un rapport écrit des réalisations produites, de 5 à 10 pages.
- A l'oral : échange avec le jury de 5 minutes.

**Blocs de  
compétences**

Intitulé du bloc :

**Développer une application d'intelligence artificielle**

Liste de compétences

C9. Analyser un besoin en développement d'application mettant en oeuvre des techniques d'intelligence artificielle afin de produire les éléments de réponses techniques.

C10. Concevoir une base de données relationnelle à l'aide de méthodes standards de modélisation de données.

C11. Développer les requêtes et les composants d'accès aux données dans un langage adapté afin de persister et mettre à jour les données issues de l'application en base de données.

C12. Développer le back-end de l'application d'intelligence artificielle dans le respect des spécifications fonctionnelles et des bonnes pratiques du domaine.

C13. Développer le front-end de l'application d'intelligence artificielle à partir de maquettes et du parcours utilisateur, dans le respect des objectifs visés et des bonnes pratiques du domaine.

C14. Améliorer l'application d'intelligence artificielle en développant une évolution fonctionnelle pour répondre à un besoin exprimé par un client ou un utilisateur.

C15. Maintenir l'application d'intelligence artificielle à l'aide des techniques de monitoring afin de détecter et corriger les éventuels dysfonctionnements.

#### Modalités d'évaluation

E1 : Contenu : Présentation de 30 min incluant une démonstration + 30 minutes de questions

- Dossier écrit qui rend compte des activités menées par l'apprenant que ce soit en entreprise ou dans le cadre des projets en cours de formation
- Evaluation par l'équipe pédagogique du dossier
- Présentation orale

E2 : Contenu : À partir d'un projet existant, le/la candidat(e) doit :

- Analyser la demande
- Intégrer les modifications
- Rendre compte des réalisations
- A l'écrit : Un rapport écrit des réalisations produites, de 5 à 10 pages.

- A l'oral : échange avec le jury de 5 minutes..

## **Blocs de compétences**

Intitulé du bloc :

### **Gérer un projet de développement d'application**

Liste de compétences

C16. Planifier les actions du projet à l'aide d'un outil adapté afin de prévoir la complétion du projet dans les temps impartis.

C17. Concevoir un système de veille technologique permettant de collecter, classer et analyser l'information afin d'améliorer la prise de décisions techniques.

C18. Communiquer avec les parties prenantes afin de rendre compte de l'avancement du projet en mettant en oeuvre les canaux de communication nécessaires.

Modalités d'évaluation

E1 : Contenu : Présentation de 30 min incluant une démonstration + 30 minutes de questions

- Dossier écrit qui rend compte des activités menées par l'apprenant que ce soit en entreprise ou dans le cadre des projets en cours de formation
- Evaluation par l'équipe pédagogique du dossier
- Présentation orale

E3 : Contenu : À partir d'une thématique donnée, le/la candidat(e) doit :

- réaliser un état de l'art des méthodologies et outils en explicitant le choix des sources
- proposer une analyse de la fiabilité des sources utilisées
  - à l'écrit : Un rapport de 2 à 5 pages, comprenant :
    - une première partie de présentation des documents : sources, canal, date, analyse de la pertinence de la source, etc,
    - une seconde partie de synthèse : les tendances du domaine, les conséquences pour la pratique



## Glossaire :

- ❑ **Application data** : Est entendu ici que les applications de données représentent l'opérationnalisation de la science des données. C'est ainsi que les utilisateurs finaux interagissent avec les données, de petite ou grande taille. Nous utilisons tous une application de données lorsque nous réservons un vol, par exemple.
- ❑ **Encodage** : C'est l'action de transformation d'une donnée pour lui appliquer une nature ou une forme souhaitée.
- ❑ **Embedding** : Dans un contexte de base de données NoSQL, l'embedding consiste à stocker les données liée à une autre dans la même entité (document, collection...). Dans un context SQL, cela aurait donné lieu à une joint 1-n, par exemple.
- ❑ **Referencing** : De la même manière que l'embedding, le referencing est une technique pour lier des données entre elles en environnement NoSQL. Cette technique se rapproche de systèmes des jointures en SQL mais reste tout de même différent, notamment dans l'exploitation du lien réalisé entre les données.
- ❑ **Approche orientée requêtes** : C'est une méthode de modélisation des données, principalement utilisée dans un contexte NoSQL et / ou de Data Warehouse.
- ❑ **NoSQL** : "Famille" de base de données non structurées, notamment performantes dans la gestion de gros volumes de données non structurées.
- ❑ **NLP** : Signifi *natural language processing*, ou traitement du langage naturel. C'est un domaine informatique qui s'intéresse à diverses formes de traitement de la langue : traduction, analyse, génération, ...
- ❑ **K-Means** : Le regroupement K-means est un type d'apprentissage non supervisé, qui est utilisé lorsqu'on manipule des données non étiquetées (c'est-à-dire des données sans catégories ou groupes définis). L'objectif de cet algorithme est de trouver des groupes dans les données, le nombre de groupes étant représenté par la variable K.

- ❑ **Recurrent Neural Network** : Un réseau de neurones récurrent est une classe de réseaux neuronaux artificiels où les connexions entre les nœuds forment un graphe dirigé le long d'une séquence temporelle. Dérivés des réseaux neuronaux à action anticipée, les RNN peuvent utiliser leur état interne (mémoire) pour traiter des séquences d'entrées de longueur variable, ce qui les rend applicables à des tâches telles que la reconnaissance d'écriture non segmentée et connectée ou la reconnaissance vocale.
- ❑ **Machine learning** : L'apprentissage machine ou automatisé est l'étude des algorithmes informatiques qui s'améliorent automatiquement grâce à l'expérience. Il est considéré comme un sous-ensemble de l'intelligence artificielle.
- ❑ **Deep learning** : L'apprentissage profond (également connu sous le nom d'apprentissage structuré profond) fait partie d'une famille plus large de méthodes d'apprentissage machine basées sur des réseaux neuronaux artificiels. L'apprentissage peut être supervisé, semi-supervisé ou non supervisé
- ❑ **N-tiers** : En génie logiciel, l'architecture à plusieurs niveaux (souvent appelée architecture n-tiers) ou architecture multicouche est une architecture client-serveur dans laquelle les fonctions de présentation, de traitement des applications et de gestion des données sont physiquement séparées.
- ❑ **Serverless** : Il s'agit d'un modèle d'exécution de l'informatique dans le Cloud dans lequel le fournisseur de services Cloud fait fonctionner le serveur et gère dynamiquement l'allocation des ressources de la machine.
- ❑ **Model-view-controller** : Le modèle-vue-contrôleur (généralement connu sous le nom de MVC) est un modèle de conception de logiciel couramment utilisé qui divise la logique de programme correspondante en trois éléments interconnectés.
- ❑ **Micro-services** : L'architecture de micro-services organise une application comme une collection de services indépendants.

- ❑ **Cycle en V** : Le cycle en V est un modèle de gestion et d'organisation d'un projet. Il se caractérise par un flux d'activité descendant qui détaille le produit jusqu'à sa réalisation, et un flux ascendant, qui assemble le produit en vérifiant sa qualité.
- ❑ **Scrum** : Scrum est un cadre léger, itératif et incrémental pour la gestion de travaux complexes. Un des principes clés de Scrum est la double reconnaissance du fait que les clients changeront d'avis sur ce qu'ils veulent ou ce dont ils ont besoin et qu'il y aura des imprévus pour lesquels une approche prédictive ou planifiée n'est pas adaptée.
- ❑ **ORM** : En informatique c'est une technique de programmation permettant d'abstraire la communication avec la base de données à l'aide de langages de programmation orientés objet. Cela crée, en fait, une "base de données d'objets virtuels" qui peut être utilisée à partir du langage de programmation
- ❑ **Back-end** : Il s'agit de la couche serveur d'une application.
- ❑ **Front-end** : Il s'agit des couches "visibles" d'une application, dont les interfaces.
- ❑ **Déployer/déploiement** : action ou processus de mise en ligne / en production d'un programme, d'une application.
- ❑ **Nettoyer des données** : Le nettoyage des données est un processus qui vise à identifier et corriger les données altérées, inexactes ou non pertinentes
- ❑ **Test de régression** : Un test de régression est un ensemble de tests d'un programme préalablement testé, après une modification, pour s'assurer que des défauts n'ont pas été introduits ou découverts dans des parties non modifiées du logiciel. Ces tests sont effectués quand le logiciel ou son environnement est modifié