

ÉCOLE SUPÉRIEURE DES TECHNOLOGIES CRÉATIVES

& ORGANISME DE FORMATION

Référentiel EMPLOI ACTIVITÉS COMPÉTENCES Développeur en intelligence artificielle

Date de dernière modification du document : 24 Novembre 2020

Références de la formation

Intitulé du titre : Développeur en intelligence artificielle

Sigle du titre : DIA Niveau: 5 (Eur)

Code(s) NSF: 326 - Informatique, traitement de l'information, réseaux de transmission des données

Code(s) ROME: M1805 Formacode (s): 31028

Date de l'arrêté et date de Journal Officiel :

1ère demande - métiers émergents

Objectifs du document

Ce document a comme objectif de présenter le référentiel emploi activités compétences du titre développeur (euse) en intelligence artificielle.



Table des matières

1-Contexte de dépôt du titre	3					
2-Liste des activités	5					
3-Vue synoptique de l'emploi-type	6					
4-Fiches emploi type						
4-1 Description de l'activité	8					
4-2 Cadre d'exercice les plus fréquents	8					
4-3 Conditions d'exercice	10					
4-4 Réglementation d'activité	10					
4-5 Fiche (s) ROME et désignation métiers les plus proches	11					
4-6 Compétences transversales de l'emploi	11					
5-Fiches d'activités type de l'emploi						
5-1 Bloc d'activité N° 1 : Gestion d'un projet de développement d'une application d'intelligen						
artificielle.						
5-2 Bloc d'activité N° 2 : Organisation de l'extraction, la collection, le traitement & le monitor	ing et la					
visualisation des données	•					
5-3 Bloc d'activité N° 3 : Développement d'une application métiers intégrant des éléments						
d'intelligence artificielle	13					
5-4 Bloc d'activité N° 4 : Maintenance, optimisation et sécurisation de programmes d'intellig	ence					
artificielle dans le respect d'une démarche qualité						
	15					
6-Fiches compétences détaillées	15					
7-Fiches compétences transversales de l'emploi						
8-Glossaire technique						
9-Glossaire du document	33					

1-Contexte de dépôt du titre

Les métiers de l'intelligence artificielle ne sont apparus que très récemment sur le marché du travail mais cette technologie constitue une étape majeure de la révolution numérique puisqu'une étude du cabinet McKinsey de juin 2018 estime que 60% des métiers pourraient être concernés par l'automatisation d'ici 2030. Une autre étude du fabricant informatique Dell suggère que les besoins en compétences liés à la robotisation et à l'intelligence artificielle vont croître de façon exponentielle puisque 85% des emplois qui devront être pourvus dans ces secteurs d'ici 2030 n'existeraient pas encore.

Le rapport de mars 2018 publié par le ministère du travail¹ souligne que la rapidité de la transformation nécessite d'anticiper les impacts à court terme (horizon 2030) pour éviter « un scénario de rupture, sans phase préparatoire, avec tout ce que cela suppose d'ajustements brutaux (chômage, reconversions professionnelles, détérioration des conditions de travail, etc.) ». Ce même rapport invite à favoriser « un scénario progressif dans lequel la gestion prévisionnelle aura été bien anticipée par les acteurs ».

Autre rapport, celui de février 2019 publié conjointement par le ministère de la cohésion des territoires et le ministère de l'économie et des finances considère², concernant l'intelligence artificielle, qu'il est « crucial pour accompagner pour accompagner leur diffusion, d'intensifier la formation du plus grand nombre d'effectif possible pour que chaque secteur dispose de compétences pertinentes pour ses propres applications ». Ce même rapport préconise de « favoriser au maximum l'expérimentation de technologies d'intelligence artificielle sur le territoire ».

Pour l'instant la formation pour les métiers de l'intelligence artificielle est essentiellement assurée par des écoles d'ingénieur et quelques universités. Ces acteurs ne pourront pas à eux-seuls proposer une monter en compétences rapide et massive. Par ailleurs, ces structures ont parfois du mal à gérer les reconversions professionnelles ou à faire émerger les potentiels issus de profils atypiques. C'est là la force des organismes de formation professionnelle, qui peuvent apporter leur réactivité et leur flexibilité pour repositionner rapidement des individus (en difficulté ou non) dans l'emploi.

Le rapport d'octobre 2019 de l'Observatoire paritaire³ fait état d'un besoin pour 2023 de 7 500 personnes supplémentaires sur les métiers de l'intelligence artificielle avec une croissance de 59% par rapport à 2019. L'intelligence artificielle touchera rapidement tous les secteurs d'activité.

Qu'il s'agisse de l'e-commerce (avec l'analyse de comportements d'achat), de l'industrie (pour le contrôle qualité ou la maintenance de l'outil), des services (accueil des usagers, comptabilité, aide juridique et règlementaire), de la logistique (suivi d'expédition complexe, autonomie des véhicules), de la santé (prévention sanitaire ou aide au diagnostic), du maintien de l'ordre (police prédictive), de la justice (aide à la décision avec synthèse des arrêtés et des attendus), du bâtiment (aide dans le choix des matériaux, pilotage de robots de chantier), de l'environnement (prévention des risques, gestion des ressources), du jeu vidéo (interaction entre le joueur et l'univers ludique), l'assistance personnelle (recherche d'informations, aide au quotidien), ou encore de l'administration (pré-analyse de formulaire), la grande majorité des secteurs d'activité sera impactée.

On perçoit également les enjeux de l'intelligence artificielle en termes de transition écologique ou énergétique, puisque cette technologie impactera autant la rationalisation de la production et de la gestion des sources d'énergies, que l'ajustement en continue de la demande énergétique en fonction du besoin réel.

En étant présente dans tous les domaines, l'intelligence artificielle déterminera l'efficience et donc la vitalité de tous les secteurs économiques. Elle sera d'abord nécessaire à la bonne santé d'un secteur économique avant de devenir rapidement vitale à toute l'économie.

¹ France stratégie, Intelligence artificielle et travail; Mars 2018.

² Étude économique, Prospective intelligence artificielle – État de l'art et perspectives pour la France. Rapport final ; Février 2019.

³ Formations et compétences sur l'Intelligence Artificielle en France ; OPIIEC – Prospective métiers ; Octobre 2019.



Le fait de voir des machines investir des espaces jusqu'alors contrôlés par des humains n'est pas sans susciter des craintes. Craintes, plus ou moins légitimes selon leur nature, mais qui impliquent à court terme la nécessité pour les différents intervenants qui gravitent autour d'une intelligence artificielle d'encadrer, voire d'éduquer, leur création.

À son corps défendant Microsoft a sonné l'alerte en débranchant le 23 mars 2016 Tay, son intelligence, après seulement huit heures d'échanges sur Twitter, parce qu'elle tenait des propos déplacés.

Mais l'intelligence c'est aussi une potentialité permanente et immanente d'aide et d'assistance. Rendre un espace « intelligent » c'est donc éventuellement palier aux limitations ou aux déficiences de celui qui l'occupe. L'intelligence artificielle sera donc aussi en mesure d'apporter un premier niveau d'aide à des personnes en situation de handicap, et plus largement dans le maintien à domicile de personnes en situation de faiblesse.

Une intelligence artificielle pourra ainsi rappeler à une personne la nécessité de s'hydrater lors d'un épisode de canicule; et elle saura distinguer un enfant qui nage dans une piscine d'un enfant qui est en train de se noyer. On peut donc considérer que l'intelligence artificiel est un domaine qui porte des enjeux professionnels majeurs, pour ne pas dire déterminants, et qui nécessite une approche spécifique et une sensibilité nouvelle dans les métiers du numérique.

Le professionnel de l'intelligence artificielle devra donc disposer de connaissances et d'un savoir-faire technique pour réaliser la demande qui lui est faite, mais il devra également disposer d'un savoir-être numérique qui l'amènera à anticiper (ou au moins à détecter) d'éventuels effets problèmes éthiques ou moraux de l'intelligence artificielle et à y circonvenir.

Depuis près de 30 ans, DORANCO Espace Multimédia intervient dans le domaine des métiers en numérique. Nous étions pionniers en 1992, dans l'ingénierie pédagogique sur les métiers de développement web et logiciels et nous souhaitons aujourd'hui rester pionner dans l'ingénierie pédagogique sur les nouveaux métiers de l'intelligence artificielle.

Dans le cadre de la nouvelle école supérieure des technologies créatives et face à la forte demande de nos apprenants et du marché, nous souhaitons franchir une nouvelle étape et créer notre filière en Intelligence Artificielle en proposant 3 titres de niveau 5 à 7:

- Développeur en Intelligence Artificielle : niv 5
- Chef de projet en Intelligence artificielle : niv 6
- Ingénieur en Intelligence artificielle : niv 7

L'idée pour nous est d'accompagner des personnes du niveau 5 jusqu'à un niveau 7, notamment dans le cadre de l'alternance (Contrat de professionnalisation et Apprentissage).

Partenaire du Conseil Régional Ile-de-France dans le cadre du PIC et du PRIC mais également du pôle Emploi dans le cadre du nouveau marché AFC 2019, notre projet est aussi de former des demandeurs d'emploi à ces nouveaux métiers dans le cadre de nouvelles expérimentations.

L'emploi de développeur (euse) en intelligence artificielle a été analysé à partir de livres blancs issus de services publics français, d'entretiens avec des chercheurs et des professionnels travaillant dans le domaine. Mais aussi à partir d'une étude d'offres d'emplois et de retour d'équipes travaillant sur des projets plus ou moins complexes directement liés à l'intelligence artificielle.

2-Liste des activités

Nous avons recentré l'emploi sur 4 blocs d'activités et nous avons recentré sur l'activité de développement d'applications :

- Activité 1 : Gestion d'un projet de développement d'une application d'intelligence artificielle
- Activité 2 : Organisation de l'extraction, la collection, le traitement & le monitoring et la visualisation des données
- Activité 3 : Développement d'une application métiers intégrant des éléments d'intelligence artificielle
- Activité 4 : Maintenance, optimisation et sécurisation de programmes d'intelligence artificielle dans le respect d'une démarche qualité



3-Vue synoptique de l'emploi-type

N° A	Activités types	N° CP	Compétences
1	Gestion d'un projet de	1	Analyser le besoin utilisateur en cadrant le périmètre du projet afin
•	développement d'une		de proposer une réponse technique adaptée, intégrant des
	application d'intelligence		éléments d'intelligence artificielle ;
	artificielle	2	Maquetter l'architecture d'un projet IA en utilisant un logiciel adapté
	dranolollo	_	(collecte de données, entrainement du modèle, déploiement en production et maintenance) afin de structurer son intervention et
			mener une étude préliminaire des avantages techniques et
		3	commerciaux de l'implémentation des modèles considérés ; Appliquer une méthodologie de développement pour mieux
			travailler en équipe et gagner en efficience, en informant la
			hiérarchie ou l'organisation de chaque étape de développement via des outils de communication collaboratifs ;
		4	Mettre en place une veille technologique en collectant auprès
			d'experts, puis partageant les informations afin d'optimiser le développement d'un projet en IA ;
		5	Mettre en place une veille juridique et éthique en collectant auprès
			d'experts, puis partageant les informations afin d'inscrire son action
			dans une démarche légale et éthique dans le respect de l'intérêt collectif;
		6	Documenter son travail en rédigeant les spécifications techniques
			& fonctionnelles afin de garantir que l'application sera maintenable et pérenne ;
2	Organisation de l'extraction, la	7	Créer et implémenter une base de données relationnelle en
	collection, le traitement & le		utilisant les méthodes standards pour modéliser les données d'une
	monitoring et la visualisation	8	application; Extraire et collecter les données, grâce à des solutions <i>Big Data</i> ,
	des données	0	afin de permettre leur qualification et leur adéquation avec le besoin du projet ;
		9/	Développer ou mettre en place, à l'aide d'outil de <i>reporting</i> ou des
		(librairies adaptées, des applications de visualisation et de
			monitoring de la donnée à chaque étape du processus afin d'assurer la qualité et la visibilité des données ;
		10	Créer et implémenter une base de données analytique en utilisant
			des requêtes de traitement de grands volumes de données afin de
			rendre ces données disponibles en vue de leur utilisation par des algorithmes d'intelligence artificielle ;
		11	Implémenter un outil de type ETL (Extract Transform Load) en
			installant des connecteurs et mettant en place un système
			d'ordonnancement, pour extraire les données sources et gérer, leur
			nettoyage, leur transformation et leur stockage afin de permettre leur exploitation par un tiers, dans un langage de programmation
			adapté ;
3	Développement d'une	12	Développer et optimiser les composants d'accès aux données
	application métiers intégrant		d'une application d'intelligence artificielle pour connecter
	des éléments d'intelligence		l'application à ses bases de données en évitant les risques de
	artificielle	13	failles de sécurité ;
		13	Développer les éléments <i>back-end</i> d'une application d'intelligence artificielle en choisissant les langages de développement adéquats,
			afin de mettre en œuvre les principales fonctionnalités souhaitées
		14	; Développer les éléments <i>front-end</i> d'une application d'intelligence
			artificielle, à partir des maquettes et en choisissant les langages de
			développement adéquats qui permettent de gérer le multi-supports,
		15	afin de répondre aux besoins utilisateur ; Intégrer un programme d'intelligence artificielle dans une
		13	application par la mise en place de <i>web</i> services pour développer

			l'interaction entre les fonctionnalités du programme IA et de l'application ;
3	sécurisation de programmes d'intelligence artificielle dans le respect d'une démarche qualité 18	16	Préparer et exécuter les plans de test à partir de scénarios d'utilisation afin de garantir la fiabilité de l'application livrée et corriger les anomalies ;
		17	Superviser la donnée d'une application d'intelligence artificielle à l'aide d'outils de monitoring afin de détecter les dysfonctionnements et les incohérences ;
		18	Apporter une évolution technique ou fonctionnelle de l'application d'intelligence artificielle afin de mieux répondre à un besoin ou améliorer la sécurisation de l'outil;
		19	Participer à la modification des composants du programme d'intelligence artificielle en modifiant ses paramètres avec le data scientist afin d'optimiser le traitement de l'algorithme et améliorer les capacités fonctionnelles de l'application;





4-Fiches emploi type

4-1 Description de l'activité

Le/La développeur (euse) en intelligence artificielle (IA) est un spécialiste du développement d'applications informatiques intégrant une intelligence artificielle et la Data Science. En cela, il/elle est un (e) assistant (e) qui décharge un (e) chef (fe) de projet ou un (e) ingénieur (e) de certaines tâches d'exécution pas nécessairement complexes mais qui demandent une culture et une compréhension technique, digitale, spécifique mais également un respect des normes et standards reconnus par la profession.

Ce métier est un premier niveau d'accès aux métiers de l'intelligence artificielle qui permettra non seulement de renforcer des équipes sur leurs projets mais aussi d'attirer et de mobiliser un maximum de profils et de compétences en faveur de ces métiers.

Travailler dans le domaine de l'intelligence artificielle c'est d'abord être en mesure de communiquer avec la machine. Le rôle du/de la développeur (euse) IA est de développer des solutions informatiques intégrant des briques d'intelligence artificielle (ex : algorithmes de *machine learning* ou apprentissage automatique). Par conséquent, il/elle conçoit, développe, teste puis adapte les applicatifs intégrant tout ou partie de ces technologies. Pour cela, il/elle doit avoir les compétences de bases d'un (e) développeur en informatique standard (backend/front-end) et posséder des compétences IA en plus. Il/elle est particulièrement spécialisé (e) dans la manipulation des données, notamment, l'extraction, la collecte, la visualisation et le monitoring des données. Il/Elle maîtrise le développement de ce qu'on appelle « la *pipeline* » (ou chaîne de traitement). « La *pipeline* » est le noyau d'un projet IA. La mise en place de cette chaîne de traitement permet de moduler une donnée brute (*Big Data*) en donnée exploitable.

Pour mener sa mission, il/elle doit connaître les principaux codes de son domaine d'intervention (technologies IA/data Science, interfaces Homme-Machine). Le/La Développeur (euse) IA se doit donc, notamment, de connaître le langage informatique dominant dans l'intelligence artificielle qu'est le Python. Ce savoir est complété par un savoir-faire, en l'occurrence la connaissance des outils permettant d'intervenir sur une intelligence artificielle, et d'un savoir-être qui se caractérise par l'écoute et la rigueur.

Pour optimiser la polyvalence et le champ d'action du/de la développeur (euse) IA un premier niveau de connaissance théorique et pratique sur les données massives (*Big Data*) et la sécurité est également nécessaire.

Il/elle s'adapte en continu aux évolutions technologiques de sa filière. Pour assurer sa veille, l'usage et la compréhension courante de la langue anglaise lui est indispensable.

Il/elle est soucieux du respect des règles de sécurité et d'intégrité qui s'imposent au bon déroulé du projet auquel il participe.

Le/La Développeur (euse) IA a vocation à intervenir sous la supervision d'un (e) chef de projet, d'un (e) data scientist ou d'un (e) ingénieur (e) qui encadrera ses tâches. Il/elle exécute des tâches techniques en suivant les instructions qui lui ont été données.

Il/elle prendra soin d'inscrire son action en conformité avec une approche de responsabilité sociale et environnementale.

4-2 Cadre d'exercice les plus fréquents

4-2-1Secteur d'activité et taille des entreprises ou services employeurs

Toutes tailles et tous secteurs d'activités de l'entreprise, notamment :

- Sociétés de conseil, prestataires de services informatiques ESN
- Agences de communication (Web Agency), studios de création, fournisseurs d'accès
- Editeurs informatiques et multimédia



Entreprises utilisatrices (tous secteurs)

4-2-2 Responsabilité et autonomie caractérisant les postes ciblés

Le/La développeur (euse) en intelligence artificielle est un (e) technicien (ne) qualifié (e) polyvalent qui exécute, sous la direction d'un (e) chef (fe) de projet, d'un (e) data scientist, ou d'un (e) ingénieur (e) et à partir d'un cahier des charges ou en méthodes Agiles, les tâches nécessaires pour la réalisation et le développement d'un ou de plusieurs briques IA.

Il/elle est autonome dans les phases techniques de son activité mais dans le cadre de l'exercice de sa fonction, il/elle est encadré (e) par sa hiérarchie dont il doit rendre compte mais aussi d'autres développeurs, intégrateurs ou infographistes, avec lesquels il/elle doit se coordonner. Il/elle peut aussi être en relation directe avec le client ou les services utilisateurs (marketing, commerciaux etc.).

Le rôle du/de la développeur (euse) IA devrait encore voir son importance croître avec l'industrialisation et la démocratisation des applicatifs utilisant l'IA.

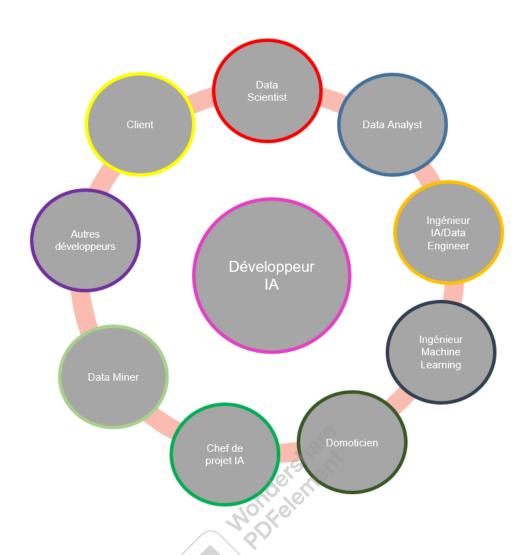
Le domaine de l'IA s'est déjà relativement bien structuré avec un partage des rôles que l'on pourrait résumer comme suit :

- Le/La Développeur IA est responsable du développement de « pipeline » (ou chaîne de traitement). Il/Elle est spécialisé dans la visualisation et le monitoring des données. Il/elle intègre des algorithmes qu'il/elle n'a pas créés ; il/elle assiste le reste de l'équipe IA sur des missions de difficultés relativement simple ;
- Le/La Data Scientist conçoit et crée les algorithmes ;
- Le/La Data Miner est un spécialiste de l'exploitation des données massives (Big Data) et de l'intelligence artificielle pour des applications statistiques. (Apporte l'approche statistique et mathématiques) ;
- Le/La chef (fe) de projet IA maîtrise toutes les notions de l'IA et supervise le projet en réponse au cahier des charges ou besoin exprimé du client;
- Le/La Data Analyst s'occupe de l'exploitation et de l'analyse statistique de base de données. Il/elle conçoit et administre des bases de données et organise les flux de données ;
- L'ingénieur (e) *Machine Learning* est responsable de la modélisation et de la mise en œuvre des algorithmes d'apprentissage automatiques ;
- L'ingénieur (e) IA/ ou Data Engineer est un expert des infrastructures de gestion et traitement de données nécessaires à l'IA/Data Science. Il/elle préconise et met en place les ressources techniques nécessaire à à la performance de l'IA. Il/Elle intervient principalement au niveau de l'infrastructure et suit l'ensemble du processus de développement de l'IA (P0C, développement, industrialisation, mise en production, déploiement, re-engineering etc). Il/Elle peut évoluer en architecte IA;

A ces 6 spécialistes de l'IA, il faut désormais ajouter un autre nouveau métier en forte évolution :

Le/La Domoticien (ne) est un intervenant de premier échelon dans la chaine de l'assistance informatique.
 Son domaine de prédilection est l'internet des objets. Le(La) Domoticien(ne) intervient sous le contrôle d'un technicien de plus haut niveau ou d'un superviseur. Le rôle du/de la domoticien (ne) va être amené à croître avec l'explosion du marché des objets connectés;

Le/La développeur (euse) en intelligence artificielle est en interaction afin chacun des autres acteurs présentés cidessus. Selon la taille du projet, il/elle est amené (e) à travailler avec tous ou uniquement certains profils. Dans ce cas, il/elle sera amené (e) à avoir plus d'autonomie dans le pilotage du processus de développement applicatif. Si l'objet de son développement est un « objet connecté », il/elle sera donc aussi en relation avec un/une domoticien (ne).



L'organigramme ci-dessus démontre l'environnement général autour du/de la développeur (euse) en intelligence artificielle.

4-3 Conditions d'exercice

Pour son activité, le/la développeur (euse) en intelligence artificielle travaille avec un ordinateur connecté à Internet et dispose le cas échéant des logiciels de développement nécessaires à son travail de développement. Il/Elle peut travailler à distance en tant que salarié d'une entreprise, ou pour un client. Ses activités diffèrent selon la taille de l'entreprise et la taille du projet. Il/Elle travaille souvent en mode projet et doit savoir s'adapter à différents environnements de travail. Au sein d'une entreprise de petite taille, il/elle peut mener un projet seul et en autonomie. En revanche, sur des projets de grande ampleur au sein d'une plus grande structure, il/elle travaille au sein d'équipes hiérarchisées et a de nombreuses interactions avec d'autres profils comme ceux présentés dans le schéma ci-dessus. Le/La développeur (euse) IA doit rendre des comptes à un ou plusieurs chefs (fes) de projets. Dans ce cas, il/elle participe à des réunions d'équipes et de présentations aux utilisateurs.

Dans le cadre de tout projet de développement, il/elle doit appliquer des méthodes de développement de type Agiles telles que Scrum ou Kanban par exemple. Les débutants sont en général encadrés par un lead développeur ou un (e) chef (fe) de projet.

Souvent solitaire sur son segment d'activités, il/elle doit pourtant savoir travailler en équipe et utiliser des outils collaboratifs.

Dans certains contextes, il/elle peut être amené (e) à se déplacer géographiquement.

4-4 Réglementation d'activité

Néant



4-5 Fiche (s) ROME et désignation métiers les plus proches

Code ROME: M1805 Études et développement informatique

(Il sera nécessaire d'ajouter le libellé de ce métier sur la fiche M1805 ou créer un nouveau code ROME pour regrouper l'ensemble des nouveaux métiers de domaine d'activités)

- Développeur / Développeuse en intelligence artificielle
- Développeur / Développeuse full-stack
- Développeur / Développeuse informatique
- Développeur / Développeuse multimédia
- Programmeur / Programmeuse d'applications

4-6 Compétences transversales de l'emploi

Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière de l'anglais à l'écrit et à l'oral ;

5-Fiches d'activités type de l'emploi

5-1 Bloc d'activité N° 1 : Gestion d'un projet de développement d'une application d'intelligence artificielle.

5-1-1 Description des situations de travail et conditions d'exercices

En lien avec un/une chef (fe) de projet en intelligence artificielle, le/la développeur (euse) en intelligence artificielle (IA) doit appliquer une méthodologie de gestion de projet. En méthode *Agiles* et *Scrum*, le plus souvent, il/elle conçoit d'abord la maquette des écrans en prenant en compte la charte graphique et les règles d'accessibilité. Ensuite, après validation de ces maquettes par l'utilisateur, il/elle réalise le code de la partie visuelle en la rendant dynamique en utilisant un langage de programmation adapté au projet et en adoptant une architecture applicative conforme aux bonnes pratiques du développement d'applications.

Il/elle rédige le cahier des charges des spécifications techniques& fonctionnelles seul ou sous la supervision d'un chef de projet. Il/elle a le souci de documenter son travail dans le respect d'une démarche qualité.

Tout au long du projet et de façon transversale sur toutes les autres activités, le/la développeur (euse) en intelligence artificielle se doit de concevoir un système de veille technologique, juridique et éthique.

A partir d'un besoin de compréhension ou de recherche d'information, le/la développeur (euse) en intelligence artificielle se documente et analyse les informations sur les technologies informatiques récentes. Il/elle recherche des solutions innovantes et pertinentes pour la résolution de problèmes techniques dans le cadre du développement d'applications. Il/elle doit partager ses connaissances et compétences à partir des communautés de développeurs accessibles par internet.

La veille juridique et éthique, lui permet de suivre l'impact sociétal d'une nouvelle intelligence artificielle afin de veiller à la préservation de l'intérêt collectif.

Pour cette activité, le/la développeur (euse) en intelligence artificielle travaille avec un ordinateur connecté à Internet et utilise des outils collaboratifs de partage d'informations.

5-1-2 Réglementation d'activités

Néant

6-1-3 Liste des compétences de l'activité

- Analyser le besoin utilisateur en cadrant le périmètre du projet afin de proposer une réponse technique adaptée, intégrant des éléments d'intelligence artificielle;
- Maquetter l'architecture d'un projet IA en utilisant un logiciel adapté (collecte de données, entrainement du modèle, déploiement en production et maintenance) afin de structurer son intervention et mener une étude préliminaire des avantages techniques et commerciaux de l'implémentation des modèles considérés;



- Appliquer une méthodologie de développement pour mieux travailler en équipe et gagner en efficience, en informant la hiérarchie ou l'organisation de chaque étape de développement via des outils de communication collaboratifs;
- Mettre en place une veille technologique en collectant auprès d'experts, puis partageant les informations afin d'optimiser le développement d'un projet en IA;
- Mettre en place une veille juridique et éthique en collectant auprès d'experts, puis partageant les informations afin d'inscrire son action dans une démarche légale et éthique dans le respect de l'intérêt collectif ;
- Documenter son travail en rédigeant les spécifications techniques & fonctionnelles afin de garantir que l'application sera maintenable et pérenne;

5-1-4 Liste des compétences transversales de l'activité

• Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière à l'écrit et à l'oral ;

5-2 Bloc d'activité N° 2 : Organisation de l'extraction, la collection, le traitement & le monitoring et la visualisation des données

5-2-1 Description des situations de travail et conditions d'exercices

Le rôle du/de la développeur (euse) en IA autour des bases de données s'articule autour de 3 principales actions : développer une base de données, exploiter la base de données et exploiter l'IA dans le développement d'applications.

Il/elle est particulièrement spécialisé (e) dans la manipulation des données, notamment, l'extraction, la collecte, la visualisation et le monitoring des données. Il/Elle maîtrise le développement de ce qu'on appelle « la *pipeline* » (ou chaîne de traitement). « La *pipeline* » est le noyau d'un projet IA. La mise en place de cette chaîne de traitement permet de moduler une donnée brute (*Big Data*) en donnée exploitable. Autrement dit, le/la développeur (euse) en IA prépare les données en vue de leur exploitation par un algorithme d'apprentissage.

En cela, il/elle extrait, puis collecte les données grâce à des outils d'analyse de données afin de permettre leur qualification et leur adéquation avec le besoin du projet. Il/elle combine et structure les données en données propres en vue de leur intégration dans la structure de la base de données.

Il/elle met en place des outils de *reporting* permettant la bonne visualisation des données en utilisant des librairies adaptées selon le besoin, à chaque étape d'un processus, afin d'assurer le monitoring et la qualité des données.

Outre les bases de données relationnelles, il/elle sait aussi concevoir et implémenter une base de données analytique en utilisant des requêtes de traitement de grands volumes de données afin de rendre ces données disponibles en vue de leur utilisation par des algorithmes d'intelligence artificielle. Il/elle implémente un outil de type ETL (*Extract Transform Load*) en installant des connecteurs et mettant en place un système d'ordonnancement, pour extraire les données sources et gérer, leur nettoyage, leur transformation et leur stockage afin de permettre leur exploitation par un tiers, dans un langage de programmation adapté ;

Il/elle doit toujours appliquer des règles de sécurité pour ne pas exposer la base de données à des failles ou des attaques.

Le/la développeur (euse) en IA dispose d'un environnement de développement pour développer et d'un environnement de tests pour livrer son travail à l'utilisateur. Il/elle intègre les demandes de modifications et documente les corrections apportées au fil de l'eau.

Pour cette activité, le/la développeur (euse) en lA travaille avec un ordinateur connecté à Internet et dispose le cas échéant des logiciels de développement nécessaires à son travail de développement.

5-2-2 Réglementation d'activités

Néant

5-2-3 Liste des compétences de l'activité



- Créer et implémenter une base de données relationnelle en utilisant les méthodes standards pour modéliser les données d'une application;
- Extraire et collecter les données, grâce à des solutions *Big Data*, afin de permettre leur qualification et leur adéquation avec le besoin du projet :
- Développer ou mettre en place, à l'aide d'outil de reporting ou des librairies adaptées, des applications de visualisation et de monitoring de la donnée à chaque étape du processus afin d'assurer la qualité et la visibilité des données;
- Créer et implémenter une base de données analytique en utilisant des requêtes de traitement de grands volumes de données afin de rendre ces données disponibles en vue de leur utilisation par des algorithmes d'intelligence artificielle;
- Implémenter un outil de type ETL (*Extract Transform Load*) en installant des connecteurs et mettant en place un système d'ordonnancement, pour extraire les données sources et gérer, leur nettoyage, leur transformation et leur stockage afin de permettre leur exploitation par un tiers, dans un langage de programmation adapté;

5-2-4 Liste des compétences transversales de l'activité

• Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière à l'écrit et à l'oral ;

5-3 Bloc d'activité N° 3 : Développement d'une application métiers intégrant des éléments d'intelligence artificielle

5-3-1 Description des situations de travail et conditions d'exercices

Sur la base des maquettes, le/la développeur (euse) en IA conçoit puis réalise la partie *back-end* d'une application, c'est à dire les traitements côté serveur d'une application dans le respect des règles de sécurité informatique.

Dans un premier temps, il/elle élabore le schéma physique de la base de données. Puis, il/elle définit des règles d'accès et de droits sur la base de données pour chaque utilisateur. Il/elle exploite une base de données relationnelle en utilisant les méthodes standards pour modéliser les données d'une application ; Il/elle applique les bonnes pratiques de sécurité sur la base de données (critères de disponibilités, d'intégrités, de confidentialités, preuves).

Ensuite, il/elle développe et optimise les composants d'accès aux données d'une application d'intelligence artificielle pour connecter l'application à ses bases de données en évitant les risques de failles de sécurité. Plus précisément, son rôle consiste à intégrer un programme d'intelligence artificielle dans une application par la mise en place de web services pour développer l'interaction entre les fonctionnalités du programme IA et de l'application.

Dans le cadre de cette activité le/la développeur (euse) en IA réalise des tests unitaires à chaque étape de conception et de réalisation. Il/elle doit ensuite faire valider par l'utilisateur dans un environnement de tests qu'il aura mis à sa disposition.

Il/elle doit rédiger le dossier de conception des composants serveurs. Son code source doit être documenté et il/elle doit aussi produire un dossier de tests unitaires et les composants serveurs opérationnels. Il/elle doit enfin fournir le schéma physique de la base de données, les scripts de génération, les jeux d'essai et les scripts de sauvegarde et de restauration de la base de données de tests.

Seul (e), ou en lien avec un intégrateur web, le/la développeur (euse) en IA met aussi en place les éléments *front- end* d'une application d'intelligence artificielle en choisissant les langages de développement adéquats qui permettent de gérer le multi-supports, afin de répondre aux besoins utilisateur.

Le/la développeur (euse) en IA dispose d'un environnement de développement pour développer et d'un environnement de tests pour livrer son travail à l'utilisateur. II/elle intègre les demandes de modifications et documente les corrections apportées au fil de l'eau.

Pour cette activité, le/la développeur (euse) en lA travaille avec un ordinateur connecté à Internet et dispose le cas échéant des logiciels de développement nécessaires à son travail de développement.

5-3-2 Réglementation d'activités

Néant



5-3-3 Liste des compétences de l'activité

- Développer et optimiser les composants d'accès aux données d'une application d'intelligence artificielle pour connecter l'application à ses bases de données en évitant les risques de failles de sécurité;
- Développer les éléments back-end d'une application d'intelligence artificielle en choisissant les langages de développement adéquats, afin de mettre en œuvre les principales fonctionnalités souhaitées ;
- Développer les éléments front-end d'une application d'intelligence artificielle, à partir des maquettes et en choisissant les langages de développement adéquats qui permettent de gérer le multi-supports, afin de répondre aux besoins utilisateur ;
- Intégrer un programme d'intelligence artificielle dans une application par la mise en place de web services pour développer l'interaction entre les fonctionnalités du programme IA et de l'application ;

5-3-4 Liste des compétences transversales de l'activité

• Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière à l'écrit et à l'oral ;

5-4 Bloc d'activité N° 4 : Maintenance, optimisation et sécurisation de programmes d'intelligence artificielle dans le respect d'une démarche qualité

5-4-1 Description des situations de travail et conditions d'exercices

Le/la développeur (euse) en IA dispose d'un environnement de développement pour développer et d'un environnement de tests pour livrer son travail à l'utilisateur. II/elle intègre les demandes de modifications et documente les corrections apportées au fil de l'eau.

En marge du développement des applications, le/la développeur (euse) en IA participe à la l'optimisation, la sécurisation l'application. En interne, son rôle consiste aussi à accompagner les utilisateurs du nouvel outil pour qu'ils s'approprient l'application. Tout au long de cette activité, le/la développeur (euse) en IA doit réaliser des tests unitaires et soumettre son travail à la validation de l'utilisateur. Il/elle rédige un document de conception technique et la documentation utilisateur de l'application.

Suite aux éventuels dysfonctionnements, il/elle apporte une évolution technique ou fonctionnelle de l'application d'intelligence artificielle. Il/elle est aussi amené (e) à participer à la modification des composants du programme d'intelligence artificielle en modifiant ses paramètres avec le *data scientist* afin d'optimiser le traitement de l'algorithme et améliorer les capacités fonctionnelles de l'application. Il/elle analyse les données en *machine learning* en vue de leur évolution.

Dans le cadre de cette activité, le/la développeur (euse) en IA peut être amené (e) à former ses « collègues » ou ses « clients » à l'utilisation de l'outil qu'il/elle a développé et se rendre disponible en cas de besoin. Il/elle peut être amené (e) à se déplacer géographiquement et donc à animer des sessions de formation auprès des utilisateurs.

Pour cette activité, le/la développeur (euse) en lA travaille avec un ordinateur connecté à Internet et utilise des outils collaboratifs de partage d'informations.

5-4-2 Réglementation d'activités

Néant

5-4-3 Liste des compétences de l'activité

- Préparer et exécuter les plans de test à partir de scénarios d'utilisation afin de garantir la fiabilité de l'application livrée et corriger les anomalies;
- Maintenir une application d'intelligence artificielle à l'aide d'outils de monitoring afin de détecter les failles et les éventuels dysfonctionnements ;
- Apporter une évolution technique ou fonctionnelle de l'application d'intelligence artificielle afin de mieux répondre à un besoin ou améliorer la sécurisation de l'outil ;



 Participer à la modification des composants du programme d'intelligence artificielle en modifiant ses paramètres avec le data scientist afin d'optimiser le traitement de l'algorithme et améliorer les capacités fonctionnelles de l'application;

5-4-4 Liste des compétences transversales de l'activité

• Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière à l'écrit et à l'oral ;

6-Fiches compétences détaillées

6-1 Compétence N° 1 : Analyser le besoin utilisateur en cadrant le périmètre du projet afin de proposer une réponse technique adaptée, intégrant des éléments d'intelligence artificielle ;

6-1-1 Description de la compétence

A partir du cahier des charges, fourni par le/la chef (fe) de projet, ou constitué à partir de besoins formulés par les utilisateurs (dans un fichier *backlog* par exemple), le/la développeur (euse) en IA doit réaliser une veille sur les outils existants, rechercher des applications existantes puis préconiser une solution de développement adaptée après analyse et compréhension du besoin. Dans le cas où un cahier des charges n'a pas été remis au développeur, celui-ci doit être en mesure de rédiger lui-même ce document afin de cadrer le périmètre du projet.

6-1-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA peut être amené (e) à se déplacer géographiquement pour rencontrer les utilisateurs et recueillir les besoins dans une démarche de développement itératif ou si le projet ne comporte pas de chef de projet.

6-1-3 Critères de performance

- Les besoins utilisateurs sont bien pris en compte ;
- Le choix de la solution et des moyens est pertinent ;

6-1-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une qualité d'écoute et de compréhension ;
- Un esprit de synthèse;
- Le sens du travail en équipes ;
- Qualités rédactionnelles ;

6-2 Compétence N° 2 : Maquetter l'architecture d'un projet IA en utilisant un logiciel adapté (collecte de données, entrainement du modèle, déploiement en production et maintenance) afin de structurer son intervention et mener une étude préliminaire des avantages techniques et commerciaux de l'implémentation des modèles considérés ;

6-2-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA doit concevoir et réaliser les maquettes des interfaces utilisateurs de l'application en tenant compte de l'expérience utilisateur et dans le respect d'un enchainement cohérent avec le besoin exprimé. Il/elle doit pouvoir adapter les spécificités ergonomiques pour pouvoir gérer les multi-supports et le multi-écrans. Il/elle utilise des logiciels adaptés dans le cadre de l'intégration d'une IA (Collecte de données, entrainement du modèle, déploiement en production et maintenance) afin de structurer son intervention.

6-2-2 Contexte de mise en œuvre

Le maquettage intervient en phase de conception. Les maquettes doivent être soumises à validation par l'utilisateur final avant de procéder au développement. Le plus souvent, les équipes travaillent en méthodes Agiles. Selon la

taille du projet, Le/la développeur (euse) en IA peut être amené (e) à se déplacer géographiquement pour présenter les maquettes aux utilisateurs dans le cadre d'ateliers.

6-2-3 Critères de performance

- La maquette prend en compte les spécificités fonctionnelles décrites dans les cas d'utilisation ou les scénarios utilisateur;
- La maquette est conforme aux demandes de l'utilisateur décrits dans le cahier des charges et à l'équipement ciblé;
- La maquette respecte les principes de sécurité préconisés pour les interfaces utilisateurs ;
- Le contenu de la maquette, pour la partie visible, est rédigé, en français ou en multilingues, conformément à la demande de l'utilisateur et adaptée à l'interlocuteur;

6-2-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance du langage de formalisme unifié UML;
- Une connaissance du cadre juridique applicable au développement informatique ;
- Une connaissance des outils de maquettages ;
- Une connaissance d'une démarche de développement en approche de type méthodes Agiles ;
- Une connaissance des règles ergonomiques ;
- Une connaissance des bonnes pratiques de la qualité logicielle ;

6-3 Compétence N° 3 : Appliquer une méthodologie de développement pour mieux travailler en équipe et gagner en efficience, en informant la hiérarchie ou l'organisation de chaque étape de développement via des outils de communication collaboratifs ;

6-3-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA connaît les différentes méthodologies de développement et choisit les méthodes adaptées pour chaque projet. Il/elle planifie les actions du projet à l'aide d'un outil adapté afin de prévoir la complétion du projet dans les délais souhaités.

6-3-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA choisit seul ou avec un/une chef (fe) de projet la méthodologie à suivre. Le respect d'une méthodologie est d'autant plus important que le projet est ambitieux.

6-3-3 Critères de performance

- Une méthodologie de projet est présentée et elle est pertinente ;
- Les étapes développement du projet sont présentés grâce à un outil du marché (de type diagramme de Gantt)
- Le gain de temps lié à l'application d'une méthodologie est valorisé;

6-3-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des différentes méthodologies de développement ;
- Une compréhension des différentes organisations en vue de proposer une méthodologie adaptée;
- Une adhésion à la démarche qualité ;
- Un esprit de rigueur ;
- Un respect du travail collaboratif;
- Une capacité de synthèse ;

6-4 Compétence N° 4 : Mettre en place une veille technologique en collectant auprès d'experts, puis partageant les informations afin d'optimiser le développement d'un projet en IA ;

6-4-1 Description de la compétence

Lorsqu'un (e) développeur (euse) en IA est confronté (e) à des problèmes pointus, il/elle peut être amené (e) à abandonner son activité traditionnelle de développement et à consacrer du temps à des fonctions de recherche pour les résoudre. Celles-ci peuvent être associées à des fonctions de veille technologique ou méthodologique. Il/elle conçoit un système de veille lui permettant de collecter, classifier et analyser l'information. La recherche de solutions innovantes permet aussi d'accroître la performance du projet.

Le/la développeur (euse) en IA recherche des solutions pertinentes en utilisant des sources d'information en langue française ou dans une autre langue (notamment l'anglais). Puis, il/elle partage le résultat de sa veille avec ses pairs ou sur des forums/communautés de développeurs.

6-4-2 Contexte de mise en œuvre

Le travail de veille est généralement exercé seul mais selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en lA partage le résultat de sa veille avec ses pairs. Cette compétence est exercée de manière transversale dans l'emploi et souvent en anglais.

6-4-3 Critères de performance

- L'objet de la recherche est précis ;
- · Les besoins utilisateurs sont bien pris en compte ;
- Une liste de source d'informations fiables est mise en place ;
- Le choix de la solution et des moyens est pertinent ;
- Le résultat de la recherche est partagé auprès des pairs, par écrit ou par oral;

6-4-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une qualité d'écoute et de compréhension ;
- Un esprit de synthèse ;
- Le sens du travail en équipes ;
- Qualités rédactionnelles ;

6-5 Compétence N° 5 : Mettre en place une veille juridique et éthique en collectant auprès d'experts, puis partageant les informations afin d'inscrire son action dans une démarche légale et éthique dans le respect de l'intérêt collectif ;

6-5-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA se doit d'inscrire son action dans une démarche de responsabilité sociale et environnementale. Plus précisément, il/elle doit pouvoir mesurer l'impact sociétal d'une nouvelle IA pour préserver l'intérêt collectif.

Le/la développeur (euse) en IA applique dans son développement les obligations légales relatives à la conception d'une application web. Il/elle met en place une veille juridique pour veiller à être conforme à la législation en matière d'obligations légales, mais aussi en droit d'auteur et enfin ceux relatifs à la vie privée (CNIL, RGPD – Règlement Général à la Protection des Données). Il/elle met à jour le traitement des données dans le respect des évolutions du secteur.

6-5-2 Contexte de mise en œuvre

Le travail de veille juridique est généralement exercé seul mais selon la taille du projet, Le/la développeur (euse) en IA est appuyé (e) par un service juridique. Son rôle consiste à appliquer techniquement les impacts d'une réglementation.

6-5-3 Critères de performance

- Le traitement des données est conforme à la réglementation et une procédure est en place;
- Les obligations liées au RGPD sont appliquées et documentées ;
- Dans le cas d'un site, les mentions légales sont présentées ainsi que les conditions générales d'utilisation;

6-5-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence



- Une connaissance du cadre juridique applicable au développement informatique ;
- Une connaissance des bases du droit du numérique et droit d'auteurs ;
- Une sensibilisation aux obligations liées au RGPD;
- Une connaissance des bonnes pratiques de la qualité logicielle ;

6-6 Compétence N° 6 : Documenter son travail en rédigeant les spécifications techniques & fonctionnelles afin de garantir que l'application sera maintenable et pérenne ;

6-6-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA liste, hiérarchise, établit un plan pour élaborer le cahier des spécifications techniques & fonctionnelles de son projet, dans le respect des normes documentaires.

Documenter son travail est une compétence qui participe à la démarche qualité. La démarche qualité vise à améliorer de manière continue la qualité des produits livrés et des services rendus. Le/la développeur (euse) en IA doit développer de telle sorte que s'il/elle travaille en équipe ou si un/une autre développeur euse) est amené (e) à reprendre son développement, celui-ci (ou celle-ci) doit être en mesure de comprendre rapidement la logique de développement. C'est pourquoi il/elle doit documenter son travail.

6-6-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en lA liste réalise seul ou avec un (e) chef (fe) de projet sa mission de rédaction et de documentation des spécifications techniques & fonctionnelles.

Le/la développeur (euse) en IA est directement impliqué (e) dans la démarche qualité par le respect des bonnes pratiques définies en amont de ses propres activités. Il/elle participe éventuellement à leur amélioration. Il/elle utilise des outils collaboratifs, à tout moment du cycle de développement.

6-6-3 Critères de performance

- Le modèle de données est conforme à l'attente du client ;
- Le cahier des charges est structuré et documenté de manière exhaustive ;
- Un formalisme de modélisation est utilisé (UML) ;
- Les maquettes et les jeux de données sont présentées ;
- Une démarche qualité en informatique est présentée ;
- Les normes et standards du travail collaboratif sont respectés ;

6-6-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance de la langue du projet et une capacité rédactionnelle ;
- Une connaissance des différentes méthodologies de tests ;
- Un esprit de synthèse ;
- Une connaissance des outils de modélisation ;
- Une adhésion à la démarche qualité;
- Un esprit de rigueur ;
- Un respect du travail collaboratif;

6-7 Compétence N° 7 : Créer et implémenter une base de données relationnelle en utilisant les méthodes standards pour modéliser les données d'une application ;

6-7-1 Description de la compétence

A l'aide de méthodes standards de modélisation de données, le/la développeur (euse) en IA modélise et conçoit une base de données avant de la créer et la paramétrer.

Pour cela, il/elle doit collecter toutes les informations utiles pour envisager tous les cas de figures afin de construire une base de données qui correspondra au mieux aux besoins actuels du client. En outre, il/elle devra anticiper des évolutions futures pour que la base de données puisse être évolutive.

Le/la développeur (euse) en IA élabore le modèle conceptuel des données (MCD), qui est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un système d'information. Le MCD est basé sur deux notions principales : les entités et les associations, d'où sa seconde appellation : le schéma Entité/Association.

L'élaboration du MCD passe par les étapes suivantes que le/la développeur (euse) en intelligence artificielle devra maîtriser :

- La mise en place de règles de gestion (si celles-ci ne sont pas données),
- L'élaboration du dictionnaire des données,
- La recherche des dépendances fonctionnelles entre ces données,
- L'élaboration du MCD (création des entités puis des associations puis ajout des cardinalités).

Le/la développeur (euse) en intelligence artificielle recueille les besoins des futurs utilisateurs de l'application, et, à partir de ces besoins, il/elle doit être en mesure d'établir les règles de gestion des données à conserver.

Il/elle établit le schéma entité association des données à informatiser et définit le schéma physique de la base de données, afin de permettre l'élaboration d'une base de données normalisée.

6-7-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail de conception et création d'une base de données peut être exercé seul ou en équipe. Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en lA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix du système de gestion de base de données. Il/elle pourra travailler avec un (e) administrateur (trice) de base de données selon la complexité du projet.

6-7-3 Critères de performance

- La base de données est conforme au schéma physique :
- Les scripts de création de base de données et d'insertion des données de test s'exécutent sans erreur;
- Les besoins de sécurité du SGBD (systèmes de gestion de base de données) sont exprimés selon l'état de l'art et les exigences de sécurité identifiées;
- Des tests d'intrusions ont été réalisées ;
- Les règles de nommage sont conformes aux normes documentaires de l'entreprise;
- La confidentialité est assurée ;

6-7-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une capacité d'analyse ;
- Une connaissance des systèmes de gestion de base de données ;
- Une connaissance des formats de données structurées (XML, etc);
- Une connaissance de la notion de bases de données relationnelles ou non relationnelles :
- Une connaissance d'au moins un langage de requête d'une base de données (de type SQL);
- Une sensibilisation au cadre juridique et notamment dans le cadre du RGPD;
- Une connaissance sur les bases des langages de programmation ;
- Une connaissance des normes de qualité et d'optimisation de bases de données ;
- Une connaissance des normes de sécurité ;
- Une connaissance méthodologique pour préparer un jeu de tests et mener à bien les tests ;

6-8 Compétence N° 8 : Extraire et collecter les données, grâce à des solutions *Big Data* afin de permettre leur qualification et leur adéquation avec le besoin du projet ;

6-8-1 Description de la compétence

De façon traditionnelle, la gestion des données a consisté à centraliser le stockage et le traitement des données sur un serveur placé dans une architecture clients/serveur. Avec l'explosion du volume de données, pour réussir à exploiter les « *Big Data* », l'approche n'est plus de centraliser le stockage et le traitement des données sur un serveur, mais de distribuer leur stockage et de paralléliser leur traitement sur plusieurs ordinateurs (un cluster). Il existe plusieurs outils qui implémentent cette approche.

Le/la développeur (euse) en IA doit savoir choisir et utiliser la bonne solution Big Data résoudre un problème.

6-8-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail d'extraction et de collecte des données peut s'exercer seul ou en équipe. Selon la taille du projet, le choix des outils « Big Data » peut-être réalisé par un chef de projet IA ou un *Data Analyst*. Le rôle du/de la développeur(euse) en IA sera simplement d'intégrer et d'utiliser cet outil d'analyse.

6-8-3 Critères de performance

- L'infrastructure utilisée est pertinente par rapport au besoin exprimé;
- L'architecture de données présentée est bien dans une logique « Data driven »;
- Les clusters sont bien gérés ;
- La modélisation des données est optimale ;
- Les besoins et les contraintes du client sont pris en compte dans le choix de solution ;

6-8-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des solutions Big Data ;
- Une connaissance de la notion de bases de données relationnelles ou non relationnelles;
- Une connaissance des normes de qualité ;
- Une connaissance des normes de sécurité ;
- Une connaissance des infrastructures et systèmes et virtualisation ;
- Un bon esprit de conceptualisation et de synthèse ;
- Une connaissance approfondie des algorithmes de traitements ;

6-9 Compétence N° 9 : Développer ou mettre en place, à l'aide d'outil de reporting ou des librairies adaptées, des applications de visualisation et de monitoring de la donnée à chaque étape du processus afin d'assurer la qualité et la visibilité des données :

6-9-1 Description de la compétence

La visualisation des données (*Data visualisation / Dataviz*) est un domaine familier de tous les *data scientist*. Elle permet de tirer rapidement des informations grâce aux représentations graphiques.

Le/la développeur (euse) en lA doit être capable à partir de maquettes prédéfinis de créer des applications de Reporting ou de visualisation. Aujourd'hui, plus besoins de créer chaque visualisation manuellement, plusieurs librairies proposées en quelques lignes de créer différents graphiques interactifs et ergonomiques.

« La sémiologie graphique est, de façon générale, l'ensemble des règles qui régissent la construction d'un système de signes ou langage permettant la traduction graphique d'une information. »

Le/la développeur (euse) en IA doit aussi maitriser la sémiologie graphique pour être capables de créer ses propres visualisations. En, effet il doit être capables de choisir la meilleure façon de représenter les données pour en extraire le maximum d'information.

6-9-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, ce travail pourra être exercé seul ou en équipe. Le/la développeur (euse) en IA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix de l'architecture de son application de visualisation et la possibilité de la développer lui (elle)-même. Dans la majorité des cas, il/elle devra utiliser l'outil de *reporting* sélectionné par un chef de projet en IA ou un *Data Scientist*.

6-9-3 Critères de performance

- L'outil de reporting sélectionné pour le projet est pertinent au regard du besoin exprimé;
- Les librairies de développement de visualisation choisies répondent au besoin ;
- Les visualisations proposées sont pertinentes par rapport aux données ;
- Les indicateurs proposés sont pertinents ;
- Les besoins du client sont traduits correctement dans des tableaux de bords interactifs ;

6-9-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence



- Une connaissance de la sémiologie graphique ;
- Une connaissance des librairies de visualisation de donnée;
- Une maîtrise d'au moins un langage phare de la data science : Python, R..;
- Une connaissance des librairies de visualisations : Matplotlib (Python), ggplot (R);
- Une connaissance des librairies de création d'application web de visualisation : Dash (Python), Shiny (R);
- Une connaissance des bonnes pratiques autour de la visualisation de données ;
- Une connaissance des normes de qualité;

6-10 Compétence N° 10 : Créer et implémenter une base de données analytique en utilisant des requêtes de traitement de grands volumes de données afin de rendre ces données disponibles en vue de leur utilisation par des algorithmes d'intelligence artificielle ;

6-10-1 Description de la compétence

Le cœur d'un projet IA est la donnée. Une fois que l'on a identifié les sources de données pertinentes pour un projet, il revient au (à la) développeur (euse) en IA de rédiger les scripts d'extraction de cette donnée. Il/elle doit aussi être capables d'enrichir cette donnée constamment.

La plupart des données sont générées par des utilisateurs ou des machines. Ces données non structurées sont également très diverses. Parmi les exemples de données non structurées les plus courants figurent les rapports, les fichiers audios, les images, les fichiers vidéo, les fichiers texte, les commentaires et opinions sur les réseaux sociaux, les emails, etc.

Ce développement exponentiel oblige les entreprises à changer leurs outils classiques de stockage de données. Pour avoir une idée de l'ampleur du phénomène, le magazine Fortune affirme qu'en 2013, nous pouvions générer en dix minutes la même quantité de données qui a été générée depuis le début de l'ère informatique jusqu'en 2003 (5 Mds de GB).

Par convention, on estime qu'un *Dataset* entre dans la catégorie du Big Data dès lors qu'il dépasse un tera (1 000 000 000 000 octets). Les techniques classiques de traitement et d'extractions des données ne suffisent plus et deviennent obsolètes pour ce type de donnée.

Pour cela, des techniques, des outils et de nouveaux types de bases de données (NoSQL) existent pour rendre ces traitements plus rapides tout en gardant une maîtrise sur la qualité et la fiabilité de la donnée.

Le/la développeur (euse) en IA doit, suivant la problématique, choisir le bon outil, la bonne technique et le bon type de base de données.

6-10-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, ce travail pourra être exercé seul ou en équipe. Le/la développeur (euse) en IA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix des outils de gestion de la base de données. Dans la majorité des cas, il/elle devra utiliser l'outil sélectionné par un chef de projet en IA ou un *Data Scientist*. Pour cette compétence et surtout selon la complexité du projet, il/elle pourra aussi collaborer avec un *Data Engineer* et jouer un rôle d'assistance auprès d'un profil plus senior.

6-10-3 Critères de performance

- Le théorème CDP (Cohérence, Disponibilité, tolérance au Partitionnement) est respecté :
 - Cohérence : la même version des données sur tous les nœuds ;
 - Disponibilité : les données sont accessibles à tout instant, et une requête reçoit une réponse ;
 - Tolérance au Partitionnement (pannes) : le système doit pouvoir continuer à fonctionner et à répondre, même si un problème survient sur un nœud du cluster ;
- Une architecture la plus adéquate possible pour créer un Data Lake est proposée :
- Le chargement des données est réalisé dans le respect des bonnes pratiques ;
- Des bibliothèques d'algorithmes d'intelligence artificielle sont sélectionnées et utilisées de manière pertinentes;

6-10-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des solutions Big Data;
- Une connaissance de la notion de bases de données relationnelles ou non relationnelles ;
- Une connaissance des normes de qualité et sécurité ;
- Une connaissance des infrastructures et systèmes et virtualisation ;



- Une connaissance des Framework de traitements de données ;
- Un bon esprit de conceptualisation et de synthèse ;
- Une connaissance approfondie des algorithmes de traitements ;

6-11 Compétence N° 11 : Implémenter un outil de type ETL (*Extract Transform Load*) en installant des connecteurs et mettant en place un système d'ordonnancement, pour extraire les données sources et gérer, leur nettoyage, leur transformation et leur stockage afin de permettre leur exploitation par un tiers, dans un langage de programmation adapté ;

6-11-1 Description de la compétence

Un outil ETL (*Extract Transform Load*) doit permettre d'extraire de la donnée de sources et de formats différents tout en gérent leur transformation, le nettoyage et le stockage. L'outil doit être doté d'une partie « ordonnancement » et d'une application de *monitoring* qui contrôle les fichiers en entrée et le bon état de la *Data Pipeline*.

Le/la développeur (euse) en IA, doit être capable d'implémenter un outil de type ETL à la demande du client ou s'il/elle en estime le besoin. Il/elle doit aussi le documenter et le vulgariser pour qu'il soit correctement utilisé par le client.

6-11-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, ce travail pourra être exercé seul ou en équipe. Le/la développeur (euse) en IA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix de l'outil. Dans la majorité des cas, il/elle devra utiliser l'outil sélectionné par un chef de projet en IA ou un *Data Scientist*. Pour cette compétence et surtout selon la complexité du projet, il/elle pourra aussi collaborer avec un *Data Engineer* et jouer un rôle d'assistance auprès d'un profil plus senior.

6-11-3 Critères de performance

- La bonne solution de stockage est identifiée par rapport au besoin ;
- Le schéma de données de référence est bien modélisé ;
- Un bon Framework d'ordonnance est choisi : Apache Airflow (Python), Luigi (Python)
- Des scripts de nettoyage de gros volumes de données sont développés;
- Des scripts d'extraction de données de différents formats sont développés ;
- Les besoins clients sont correctement traduits ;
- L'outil final est documenté et vulgarisé afin qu'il soit compris par les utilisateurs finaux;
- L'intégrité et l'unicité des sources de données autour du Data Lake est garantie ;

6-11-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Un bon esprit d'analyse ;
- Une capacité de synthèse ;
- Une connaissance des librairies et Framework d'extraction de données ;
- Une connaissance des librairies et Framework de traitement et nettoyage de données de données ;
- Une connaissance des librairies et Framework d'ordonnancement ;
- Une adhésion à la démarche qualité ;
- Un esprit de rigueur ;
- Un respect du travail collaboratif;

6-12 Compétence N° 12 : Développer et optimiser les composants d'accès aux données d'une application d'intelligence artificielle pour connecter l'application à ses bases de données en évitant les risques de failles de sécurité ;

6-12-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA développe, teste et documente les composants d'accès aux données stockées dans une base de données relationnelles afin d'opérer des sélections et des mises à jour de données nécessaires



à un site internet ou toute autre application informatique. Ce travail doit être réalisé en conformité avec le dossier de conception technique.

6-12-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail de développement des composants d'accès aux données peut s'exercer seul ou en équipe. Le développement des composants d'accès aux données s'effectue à partir d'un environnement de développement intégré supportant un langage objet en liaison avec une base de données relationnelle ou non relationnelle. L'accès aux données passe par l'utilisation d'un logiciel d'interface (middleware).

6-12-3 Critères de performance

- Le développement est conforme aux fonctionnalités décrites dans le dossier technique;
- Un test unitaire est associé à chaque composant et le jeu de test est présenté;
- Les composants d'accès à la base de données suivent les règles de sécurisation reconnues;
- Le code source est documenté ;

6-12-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une capacité d'analyse ;
- Une connaissance du langage de requête structurée SQL;
- Une connaissance des SGBD (systèmes de gestion de base de données);
- Une connaissance des modèles de conception relatifs aux accès aux données ;
- Une connaissance de la gestion de l'intégrité des données et du concept de transaction ;
- Une connaissance du principe de connexion à une base de données à partir d'un logiciel d'interface (middleware);
- Une connaissance des normes de qualité ;
- Une connaissance des normes de sécurité ;

6-13 Compétence N° 13 : Développer les éléments *back-end* d'une application d'intelligence artificielle en choisissant les langages de développement adéquats, afin de mettre en œuvre les principales fonctionnalités souhaitées ;

6-13-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en IA développe, teste et documente les traitements côté serveur afin de mettre en œuvre une fonctionnalité. Il/elle doit ensuite publier l'application web sur un serveur dans le respect des bonnes pratiques de sécurisation et de développement. Une application peut être présente sur plusieurs plateformes à la fois, dans le but d'atteindre un public plus large. Dans ce cas, il est primordial de pouvoir gérer la publication de contenus, de fonctionnalités ou de mises à jour via une interface unique. La partie *back-end* d'une application sert à faciliter l'administration de l'application sans connaissance technique pour l'administrateur.

6-13-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail de développement peut être exercé seul ou en équipe. Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix du système de gestion de base de données.

6-13-3 Critères de performance

- L'application est bien publiée sur un serveur ;
- Un test unitaire est associé à chaque composant ;
- Le code source doit être documenté ;
- Le développement côté serveur est conforme aux fonctionnalités décrites dans le dossier technique;
- Le développement est sécurisé (tests d'intrusion etc);

6-13-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence



- Une capacité d'analyse et de synthèse ;
- Une connaissance de la programmation orientée objet ;
- Une connaissance de l'architecture d'un serveur web ;
- Une connaissance du rôle d'infrastructure et des protocoles réseau dans la sécurité d'une application;

6-14 Compétence N° 14 : Développer les éléments *front-end* d'une application d'intelligence artificielle, à partir des maquettes et en choisissant les langages de développement adéquats qui permettent de gérer le multi-supports, afin de répondre aux besoins utilisateur ;

6-14-1 Description de la compétence

Par rapport au choix des technologies utilisées, le/la développeur (euse) en IA sélectionne le ou les librairie (s) et/ou le (s) *Framework* qui lui faciliteront le développement et lui permettront de gagner du temps. Il/elle télécharge ces outils en ligne puis exploite leur potentiel pour répondre au besoin.

En amont, il/elle doit avoir mené un travail d'analyse et de veille afin de de s'informer des dernières mises à jour et meilleures technologies du moment.

6-14-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail de développement peut être exercé seul ou en équipe. Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA aura plus ou moins d'autonomie dans le choix de ces librairies et éléments correspondants au *front-end*.

6-14-3 Critères de performance

- Une ou plusieurs librairies et/ou Framework sont utilisées;
- Le choix de la ou les librairie (s) et Framework est adapté à la taille du projet;
- Les fonctionnalités de ces outils sont utilisées avec pertinence ;
- Le code source est documenté ;

6-14-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des langages informatiques du front-end (HTML, CSS et JAVASCRIPT...);
- Une connaissance des librairies et/ou Framework (Bootstrap etc);
- Une connaissance de standardisations de la technologie web de type W3C;

6-15 Compétence N° 15 : Intégrer un programme d'intelligence artificielle dans une application par la mise en place de web services pour développer l'interaction entre les fonctionnalités du programme IA et de l'application ;

6-15-1 Description de la compétence

Sur la base du dossier de conception technique et dans le respect des règles de sécurité ainsi que de l'architecture applicative, le/la développeur (euse) en IA utilise, teste puis intègre des composants de type web services pour développer l'intéraction entre les fonctionnalités du programme IA et l'application ;

Un service web est un protocole d'interface informatique de la famille des technologies web permettant la communication et l'échange de données entre applications et systèmes hétérogènes dans des environnements distribués.

6-15-2 Contexte de mise en œuvre

Ce travail d'intégration est au cœur de la mission de/de la développeur (euse) en IA dont le rôle principal est souvent d'intégrer un programme en IA qu'il/qu'elle n'a pas développé lui (elle) -même. Ce travail est réalisé seul selon une méthodologie de mise en place de l'API.

6-15-3 Critères de performance



- Les API d'accès aux données sous forme de web services sont bien développées;
- L'accès aux données est testé ;
- Le code source est documenté :
- Le développement est sécurisé selon les règles du projet (par exemple chacune des couches est sécurisée ainsi que la communication entre les couches) ;

6-15-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance de la programmation orientée objet ;
- Une connaissance des Framework et librairies de composants de la couche présentation;
- Une connaissance des Framework et librairies de composants de la couche persistance de données;
- Une connaissance des outils de modélisation (modélisation unifiée UML, mise en place diagramme de classe...);
- Une connaissance des normes de qualité;
- Une connaissance des normes de sécurité (par exemple de type défensives...);

6-16 Compétence N° 16 : Préparer et exécuter les plans de test à partir de scénarios d'utilisation afin de garantir la fiabilité de l'application livrée et corriger les anomalies ;

6-16-1 Description de la compétence

Le/la développeur (euse) en lA prépare et exécute les plans de test de l'application développé à partir de scénarios d'utilisation et dans le but de garantir la fiabilité de l'outil livré. Pour cela, il/elle doit avoir une bonne connaissance méthodologique pour préparer les jeux de tests.

6-16-2 Contexte de mise en œuvre

Selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA choisit seul ou avec un chef de projet la méthodologie à suivre. Le respect d'une méthodologie est d'autant plus important que le projet est important. Il/elle réalise les premières phases de tests (il/elle teste notamment le « *crude* »), puis ce sont les utilisateurs et les profils fonctionnels qui poursuivent la réalisation de tests dits « métiers ».

6-16-3 Critères de performance

- Une méthodologie de test est présentée et elle est pertinente ;
- Les étapes tests sont présentés grâce à un outil du marché (de type diagramme de Gantt);
- Le gain de temps lié à l'application d'une méthodologie est valorisé;

6-16-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des différentes méthodologies de développement ;
- Une compréhension des différentes organisations en vue de proposer une méthodologie adaptée;
- Une adhésion à la démarche qualité ;
- Un esprit de rigueur ;
- Un respect du travail collaboratif;
- Une capacité de synthèse ;

6-17 Compétence N° 17 : Superviser la donnée d'une application d'intelligence artificielle à l'aide d'outils de monitoring afin de détecter les dysfonctionnements et les incohérences :

6-17-1 Description de la compétence

Superviser une application d'intelligence artificielle revient à surveiller que les modèles de *Machine learning* (apprentissage automatique supervisé ou non supervisé) implémentés font bien ce qui leur est demandé. Le/la développeur (euse) en IA, doit être capable de superviser les données d'une application en IA en mettant en place les indicateurs de suivi et les bonnes métriques.

6-17-2 Contexte de mise en œuvre

Le travail de supervision est généralement exercé seul mais selon la taille du projet, le/la développeur (euse) en IA est amené (e) à partager le résultat cette supervision. Cette compétence est exercée de manière transversale dans le projet et parfois en anglais.

6-17-3 Critères de performance

- Des métriques pertinentes du modèle de machine learning (apprentissage automatique) sont identifiées;
- Des indicateurs pertinents permettant de contrôler la bonne santé du modèle de Machine learning sont mis en place;
- Des librairies de développement de visualisation adaptées sont sélectionnées;
- Les bonnes visualisons par rapport aux indicateurs et métriques sont choisies;

6-17-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance du Machine Learning (apprentissage automatique supervisé et non supervisé) ;
- Une connaissance de la semiologie graphique ;
- Une connaissance des librairies de visualisation de donnée;
- Une connaissance d'au moins un langage phare de la data science : Python, R..;
- Une connaissance des librairies de visualisations : Matplotlib (Python), applot (R) ;
- Une connaissance des librairies de création d'application web de visualisation : Dash (Python), Shiny (R) ;

6-18 Compétence N° 18 : Apporter une évolution technique ou fonctionnelle de l'application d'intelligence artificielle afin de mieux répondre à un besoin ou améliorer la sécurisation de l'outil ;

6-18-1 Description de la compétence

Après avoir réalisé des tests, ou en phase de maintenance évolutive, le/la développeur (euse) en IA apporte les évolutions demandées à l'application afin de mieux répondre au besoin de l'utilisateur ou dans le but d'apporter une meilleure sécurisation de l'outil.

6-18-2 Contexte de mise en œuvre

Le/la développeur (euse) en IA dispose d'un environnement de développement pour développer et d'un environnement de tests pour livrer son travail à l'utilisateur. Il/elle intègre les demandes de modifications et documente les corrections apportées au fil de l'eau.

6-18-3 Critères de performance

- Les correctifs demandés sont réalisés ;
- Les évolutions sont testées et un test de non régression est effectué;
- Les évolutions sont documentées ;

6-18-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une connaissance des différentes méthodologies de développement ;
- Une compréhension des différentes organisations en vue de proposer une méthodologie adaptée;
- Une adhésion à la démarche qualité;
- Un esprit de riqueur :
- Un respect du travail collaboratif;
- Une capacité de synthèse ;

6-19 Compétence N° 19 : Participer à la modification des composants du programme d'intelligence artificielle en modifiant ses paramètres avec le *data scientist* afin d'optimiser le traitement de l'algorithme et améliorer les capacités fonctionnelles de l'application ;

6-19-1 Description de la compétence

Cette mission relève plutôt des prérogatives du *Data scientist*. Cela dit, un/une développeur (euse) en IA doit avoir un minimum de compétences sur cette thématique pour pouvoir intervenir en cas de besoin. Il s'agit ici d'intervenir directement sur le programme d'intelligence artificielle pour le modifier en cas de nécessité. Sur la base des indicateurs ou suite à des alertes des outils de supervision, le/la développeur (euse) en IA apporte des modifications du programme en IA afin de l'optimiser. Dans ce cas, ce n'est plus un simple « integrateur » de programme mais il/elle est en capacité d'en modifier les paramètres sur la base d'un indicateur.

6-19-2 Contexte de mise en œuvre

Cette compétence est déployée en cas d'absence de *Data Scientist* sur le projet. Dans tous les autres cas, le/la développeur (euse) en IA, qui est position d'exécutant sur cette thématique, n'intervient pas directement sur le programme en intelligence artificielle. Il/elle doit néanmoins comprendre son environnement et pouvoir participer en cas de besoin, en assistance à un supérieur hiérarchique sur le projet.

6-19-3 Critères de performance

- Les correctifs demandés sont réalisés ;
- Les évolutions sont testées et un test de non régression est effectué;
- Les évolutions sont documentées ;

6-19-4 Liste des connaissances et savoirs mobilisés pour cette compétence

- Une compréhension des différentes organisations en vue de proposer une méthodologie adaptée;
- Une connaissance du *Machine Learning* ;
- Une connaissance d'au moins un langage phare de la data science : Python, R..;
- Une adhésion à la démarche qualité ;
- Un esprit de rigueur ;
- Un respect du travail collaboratif;
- Une capacité de synthèse ;

7-Fiches compétences transversales de l'emploi

7-1 Utiliser l'anglais technique dans son activité professionnelle afin de mener une veille technologique permanente en maintenant une pratique régulière à l'écrit et à l'oral ;

7-1-1 Description de la compétence

Cette compétence est exercée de manière transversale dans l'emploi. Idéalement, le/la développeur (euse) en IA devrait avoir un niveau B1 en compréhension à l'écris de l'anglais et un niveau A2 en compréhension de l'oral et en expression écrite et orale.

Dans le cadre de son activité, il/elle est amené (e) à rechercher des informations et lire puis traduire pour ses pairs des documents rédigés en anglais. Parfois, il/elle est également amené (e) à rédiger lui-même (elle-même) en anglais afin de partager ses connaissances avec un public international.

7-1-2 Critère de performance

- L'objet de la recherche est exprimé de manière précise en langue française ou anglaise;
- La documentation technique liée aux technologies associées, en français et en anglais est bien comprise;
- Une documentation rédigée en anglais ne comporte pas de fautes nuisant à la qualité de l'échange;

8-Glossaire technique

AngularJs (Source Wikipédia 09/12/2019)

AngularJS est un framework JavaScript libre et open source développé par Google. Il permet de développer des pages web.



Application web (Source Wikipédia 08/12/2019)

Une application web (aussi appelée web app de l'anglais) est une application manipulable grâce à un navigateur web.

Apprentissage machine : en anglais machine learning : cela consiste à enrichir le corpus de connaissances d'une intelligence artificielle pour la rendre plus efficiente dans sa prise d'information ou de décision. Cet apprentissage peut être guidé par un opérateur humain ou, autonome. Le principe de base de l'apprentissage automatique est de créer des algorithmes capables de recevoir des données d'entrée et d'utiliser une analyse statistique pour prédire une sortie tout en les mettant à jour à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles.

Dans le domaine du Machine Learning (apprentissage automatique en français), il existe deux principaux types d'apprentissages : supervisées et non supervisées. La principale différence entre les deux types réside dans le fait que l'apprentissage supervisé se fait sur la base d'une vérité. En d'autres termes, nous avons une connaissance préalable de ce que devraient être les valeurs de sortie de nos échantillons. Par conséquent, l'objectif de l'apprentissage supervisé est d'apprendre une fonction qui, à partir d'un échantillon de données et des résultats souhaités, se rapproche le mieux de la relation entre entrée et sortie observable dans les données. En revanche, l'apprentissage non supervisé n'a pas de résultats étiquetés. Son objectif est donc de déduire la structure naturelle présente dans un ensemble de points de données. Dans cet article, nous allons voir toutes les différences entre l'apprentissage supervisé et non supervisé.

Apprentissage profond : en anglais deep learning : forme d'apprentissage machine qui implique que les connaissances sont stockées sur des couches de plus en plus nombreuses, et donc de plus profondes. Cet apprentissage plus efficient imite la structure cérébrale de l'être humain.

Apprentissage supervisé: L'apprentissage supervisé consiste en des variables d'entrée (x) et une variable de sortie (Y). Vous utilisez un algorithme pour apprendre la fonction de mapping de l'entrée à la sortie.

Apprentissage non supervisé : L'apprentissage non supervisé (Unsupervised Learning) consiste à ne disposer que de données d'entrée (X) et pas de variables de sortie correspondantes.

Backlog (Source Wikipédia 29/11/2019)

Le backlog est la liste des choses à faire pendant un sprint lorsque l'on développe selon une des méthodes Agiles.

Back-end (Source Wikipédia 07/05/2020)

En informatique, un back-end (parfois aussi appelé un arrière-plan) est un terme désignant un étage de sortie d'un logiciel devant produire un résultat. On l'oppose au front-end (aussi appelé un frontal) qui lui est la partie visible de l'iceberg.

Balise (Source Wikipédia 30/01/2020)

Les langages à base de balises servent surtout à structurer ou formater des documents. HTML est un exemple de langage de balise, il permet de formater les pages web, par exemple en soulignant certains mots.

Benchmark (Source Wikipédia 15/11/2018)

un benchmark est un banc d'essai permettant de mesurer les performances d'un système pour le comparer à d'autres.

Big Data : Données massives (ou mégadonnées) : an anglais big data ; c'est la compilation et l'analyse d'un volume très important de données destinée à identifier des liens entre des actions, des évènements, ou des conditions. L'objectif est d'identifier des liens de causalité et d'établir une loi de prédictive.

Bootstrap (Source Wikipédia 08/12/2019)

Bootstrap est une collection d'outils utiles à la création du design (graphisme, animation et interactions avec la page dans le navigateur, etc.) de sites et d'applications web. C'est un ensemble qui contient des codes HTML et CSS, des formulaires, boutons, outils de navigation et autres éléments interactifs, ainsi que des extensions JavaScript en option.



Composant (Source Wikipédia du 28/01/2020)

Un composant logiciel est un élément de base d'un système informatique plus complexe dans lequel les éléments sont organisés entre eux, rendent un service prédéfini et sont capables de communiquer entre eux ainsi qu'avec d'autres composants extérieurs. La programmation orientée composant a pris de l'ampleur avec le développement objet.

CSRF (Source Wikipédia du 13/09/2019)

En sécurité des systèmes d'information, le *cross-site request forgery*, abrégé CSRF (parfois prononcé *sea-surf* en anglais) ou XSRF, est un type de vulnérabilité des services d'authentification web.

L'objet de cette attaque est de transmettre à un utilisateur authentifié une requête HTTP falsifiée qui pointe sur une action interne au site, afin qu'il l'exécute sans en avoir conscience et en utilisant ses propres droits. L'utilisateur devient donc complice d'une attaque sans même s'en rendre compte. L'attaque étant actionnée par l'utilisateur, un grand nombre de systèmes d'authentification sont contournés.

Data Pipeline (Source Wikipédia du 31/07/2020)

En informatique, un pipeline, également connu sous le nom de pipeline de données, est un ensemble d'éléments de traitement de données connectés en série, où la sortie d'un élément est l'entrée du suivant. Les éléments d'un pipeline sont souvent exécutés en parallèle ou en tranches de temps. Une certaine quantité de mémoire tampon est souvent insérée entre les éléments.

Data Lake (Source Wikipédia du 19/11/2020)

Un lac de données (en anglais *data lake*) est une méthode de stockage de données massives utilisée par le Big Data (mégadonnées en français). Ces données sont gardées dans leurs formats originaux ou sont très peu transformées.

DataSet ou Jeux de données (Source Wikipédia du 23/11/2020)

Un jeu de données (en anglais dataset ou data set) est un ensemble de valeurs (ou données) où chaque valeur est associée à une variable (ou attribut) et à une observation. Une variable décrit l'ensemble des valeurs décrivant le même attribut et une observation contient l'ensemble des valeurs décrivant les attributs d'une unité (ou individu statistique).

Design Patterns (Source Wikipédia du 21/02/2020)

Ou patron de conception est un livre de méthodologie appliquée à la conception logicielle. C'est un arrangement caractéristique de modules, reconnu comme bonne pratique en réponse à un problème de conception d'un logiciel. Il décrit une solution standard, utilisable dans la conception de différents logiciels.

Développeur full-stack (Source Wikipédia du 19/11/2019)

Un développeur full stack est un informaticien capable de réaliser des tâches à n'importe quel niveau technique de la pile des différentes couches qui constituent une application informatique.

De façon plus précise, il est capable de :

- Configurer l'infrastructure matérielle et le système d'exploitation ainsi que les dépendances entre les différents composants logiciels à utiliser;
- Concevoir, manipuler et interroger des bases de données ;
- Concevoir le code de 'back-end' et les API d'accès à ces données sous forme de webservices, en utilisant des langages tels que Java, Python, Ruby, PHP;
- Concevoir le code de 'front-end' qui est exécuté sur la plate-forme de l'utilisateur, le plus souvent un smartphone ou un navigateur Web, dans des langages tels que JavaScript et ses bibliothèques, HTML, CSS;
- Étre capable de gérer et planifier un projet avec des méthodes de développement agiles telles que Scrum ou Kanban, pouvoir interagir avec le client et ses besoins, et documenter l'ensemble des parties du projet.

Diagramme de classe (Source Wikipédia du 13/01/2020)

Le diagramme de classes est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet, il est le seul obligatoire lors d'une telle modélisation.

Diagramme de GANTT (Source Wikipédia du 24/11/2019)

Le diagramme de Gantt est un outil utilisé (souvent en complément d'un réseau PERT) en ordonnancement et en gestion de projet et permettant de visualiser dans le temps les diverses tâches composant un projet. Il s'agit d'une représentation d'un graphe connexe, valué et orienté, qui permet de représenter graphiquement l'avancement du projet.



DOM (Source Wikipédia du 13/01/2020)

Le Document Object Model (DOM) est une interface de programmation normalisée par le W3C, qui permet à des scripts d'examiner et de modifier le contenu du navigateur web1. Par le DOM, la composition d'un document HTML ou XML est représentée sous forme d'un jeu d'objets.

ETL (Source Wikipédia du 24/11/2020)

Extract-transform-load est connu sous le sigle ETL, ou extracto-chargeur, (ou parfois : datapumping). Il s'agit d'une technologie informatique intergicielle (comprendre middleware) permettant d'effectuer des synchronisations massives d'information d'une source de données (le plus souvent une base de données) vers une autre. Selon le contexte, on est amené à exploiter différentes fonctions, souvent combinées entre elles : « extraction », « transformation », « constitution » ou « conversion », « alimentation ».

Framework (Source Wikipédia du 23/01/2020)

Appelé en français cadre d'applications, c'est un ensemble de classes d'objet, utilisables pour créer des applications informatiques. Le Framework fournit au développeur des objets d'interface (bouton, menu, fenêtres, boîtes de dialogue), des objets de service (collections, conteneurs) et des objets de persistance (accès aux fichiers et aux bases de données) prêts à l'emploi. Le développeur peut donc s'appuyer sur ces classes et se concentrer sur les aspects métier de son application.

GIT (Source Wikipédia du 09/01/2020)

Git est un logiciel de gestion de versions décentralisé. C'est un logiciel libre le plus populaire du marché.

Ggplot (Source Wikipédia du 18/04/2020)

ggplot2 est une librairie R de visualisation de données.

Front-end (Source Wikipédia du 26/08/2018)

Le développement web frontal (aussi appelé front-end en anglais) correspond aux productions HTML, CSS et JavaScript d'une page internet ou d'une application qu'un utilisateur peut voir et avec lesquelles il peut interagir directement.

Le principal défi du développement web frontal est de toujours s'adapter aux dernières évolutions ; les outils et les techniques de développement étant en évolution constante.

Hibernate (Source Wikipédia du 27/11/2020)

Hibernate est un framework open source gérant la persistance des objets en base de données relationnelle.

HTML (Source Wikipédia du 02/09/2019)

En informatique, un élément HTML indique la structure d'un document HTML. Jusqu'à la version 4.01 incluse de ce format, un élément HTML est un élément SGML qui satisfait aux exigences d'une ou plusieurs définitions de type de document (DTD) de HTML

HTTP (Source Wikipédia du 23/01/2020)

L'Hypertext Transfer Protocol (HTTP, littéralement « protocole de transfert hypertexte ») est un protocole de communication client-serveur développé pour le World Wide Web. HTTPS (avec S pour secured, soit « sécurisé ») est la variante du HTTP sécurisée par l'usage des protocoles SSL ou TLS. Les clients HTTP les plus connus sont les navigateurs Web permettant à un utilisateur d'accéder à un serveur contenant les données.

Intelligence artificielle ou IA : en anglais artificiel intelligence (ou AI) ; il s'agit d'un système informatique qui pilote une action nécessitant identification et traitement complexes. Un tel système a par ailleurs la capacité d'apprendre et de s'auto-ajuster.

IHM (Source Wikipédia du 24/10/2019)

C'est une interface informatique qui coordonne les interactions homme-machine, en permettant à l'usager humain de contrôler le produit et d'échanger des informations avec le produit.

Java (Source Wikipédia du 29/02/2020)

Java est un langage de programmation orienté objet.

JavaScript (Source Wikipédia du 18/02/2020)

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs.

Jquery (Source Wikipédia du 27/01/2020)



jQuery est une bibliothèque JavaScript libre et multiplateforme créée pour faciliter l'écriture de scripts côté client dans le code HTML des pages web.

Matplotlib (Python), (Source Wikipédia du 20/06/2020)

Matplotlib est une bibliothèque du langage de programmation Python destinée à tracer et visualiser des données sous formes de graphiques. Elle peut être combinée avec les bibliothèques python de calcul scientifique NumPy et SciPy.

Machine Morale (Source Wikipédia du 19/06/2020)

Il s'agit de machines animées par une intelligence artificielle qui peuvent être amenées dans certaines situation à effectuer des choix qui intègrent la morale (exemple : les voitures autonomes).

Moral Machine est une plate-forme en ligne, développée par le groupe Scalable Cooperation d'Iyad Rahwan au Massachusetts Institute of Technology, qui génère des dilemmes moraux et recueille des informations sur les décisions que les gens prennent entre deux résultats destructeurs. La plateforme est l'idée d'Iyad Rahwan et des psychologues sociaux Azim Shariff et Jean-François Bonnefon, qui ont conçu l'idée avant la publication de leur article sur l'éthique des voitures autonomes.

Méthodes Agiles (Source Wikipédia du 04/01/2020)

Les méthodes agiles sont des groupes de pratiques de pilotage et de réalisation de projets. Elles ont pour origine le manifeste Agile, rédigé en 2001, qui consacre le terme d'« agile » pour référencer de multiples méthodes existantes.

Les méthodes agiles se veulent plus pragmatiques que les méthodes traditionnelles, impliquent au maximum le demandeur (client) et permettent une grande réactivité à ses demandes. Elles reposent sur un cycle de développement itératif, incrémental et adaptatif et doivent respecter quatre valeurs fondamentales déclinées en douze principes desquels découlent une base de pratiques, soit communes, soit complémentaires.

Mcd (Source Wikipédia du 25/02/2020)

Modèle conceptuel de données. En merise, Le MCD repose sur les notions d'entité et d'association et sur les notions de relations. Le modèle conceptuel des données s'intéresse à décrire la sémantique du domaine

Mdp

Mot de Passe

Middleware (Source Wikipédia du 16/12/2019)

En architecture informatique, un *Middleware* (anglicisme) ou intergiciel est un logiciel tiers qui crée un réseau d'échange d'informations entre différentes applications informatiques.

MongoDb (Source Wikipédia du 04/03/2020)

est un système de gestion de base de données orienté documents, répartissable sur un nombre quelconque d'ordinateurs et ne nécessitant pas de schéma prédéfini des données.

MySQL (Source Wikipédia du 08/03/2020)

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde.

Obiet connecté (Source Wikipédia du 31/08/2020)

Objet qui est capable, outre sa fonction principale, d'envoyer ou de recevoir des informations par l'intermédiaire d'un réseau de télécommunication. Machine ou objet doté d'un accès à internet. Du fait de cet accès un objet connecté peut être relié à une intelligence artificielle qui l'utilise comme extension pour percevoir ou agir.

OWASP (Source Wikipédia du 12/02/2020)

Open Web Application Security Project est une communauté en ligne travaillant sur la sécurité des applications Web. Sa philosophie est d'être à la fois libre et ouverte à tous. Elle a pour vocation de publier des recommandations de sécurisation Web et de proposer aux internautes, administrateurs et entreprises des méthodes et outils de référence permettant de contrôler le niveau de sécurisation de ses applications Web.

PHP (Source Wikipédia du 13/02/2020)

Hypertext Preprocessor. plus connu sous son sigle PHP (sigle autoréférentiel), est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP.

Python (Source Wikipédia du 16/11/2020)



Python est un langage de programmation interprété, multi-paradigme et multiplateformes. Il favorise la programmation impérative structurée, fonctionnelle et orientée objet. Il est doté d'un typage dynamique fort, d'une gestion automatique de la mémoire par ramasse-miettes et d'un système de gestion d'exceptions.

Ploty (Source Wikipédia du 15/07/2020)

Plotly est une société d'informatique technique basée à Montréal, au Québec, qui développe des outils d'analyse et de visualisation de données en ligne. Plotly fournit des outils de graphiques, d'analyse et de statistiques en ligne pour les individus et la collaboration, ainsi que des bibliothèques de graphiques scientifiques pour Python, R, MATLAB, Perl, Julia, Arduino et REST.

Programmation Orienté Objet (POO) (Source Wikipédia du 13/02/2020)

La programmation orientée objet (POO), ou programmation par objet, est un paradigme de programmation informatique élaboré par les Norvégiens Ole-Johan Dahl et Kristen Nygaard au début des années 1960 et poursuivi par les travaux de l'Américain Alan Kay dans les années 1970. Il consiste en la définition et l'interaction de briques logicielles appelées objets ; un objet représente un concept, une idée ou toute entité du monde physique, comme une voiture, une personne ou encore une page d'un livre..

R (Source Wikipédia du 17/11/2020)

R est un langage de programmation et un logiciel libre destiné aux statistiques et à la science des données soutenu par la R Foundation for Statistical Computing. Il fait partie de la liste des paquets GNU3 et est écrit en C (langage), Fortran et R.

La bibliothèque Shiny développé par la société RStudio permet de réaliser des applications web interactives en langage R.

La bibliothèque Plotly permet de transformer des graphiques construits avec la libraririe *Ggplot2* en une version web/interactive via plotly.js.

La bibliothèque DT permet une interface avec la bibliothèque javascript DataTables

Service Web ou Web Services (Source Wikipédia du 27/11/2019)

Un service web est un protocole d'interface informatique de la famille des technologies web permettant la communication et l'échange de données entre applications et systèmes hétérogènes dans des environnements distribués.

SGBD (Source Wikipédia du 26/01/2020)

Un Système de Gestion de Base de Données est un logiciel système destiné à stocker et à partager des informations dans une base de données, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en cachant la complexité des informations.

SQL (Source Wikipédia du 26/09/2019)

Structured Query Language. Language de requêtes, basé sur l'algèbre relationnelle, utilisé pour manipuler les données dans une base de données relationnelles.

Style défensif

Il s'agit d'anticiper les risques d'erreur au moment de la rédaction du code de développement. Le développement dans un style défensif permet d'éviter les failles de sécurité telles que les débordements de tampon.

Symfony (Source Wikipédia du 25/02/2020)

Symfony est un ensemble de composants PHP ainsi qu'un framework MVC libre écrit en PHP. Il fournit des fonctionnalités modulables et adaptables qui permettent de faciliter et d'accélérer le développement d'un site web.

React (Source Wikipédia du 24/02/2020)

React (aussi appelé React.js ou ReactJS) est une bibliothèque JavaScript libre développée par Facebook depuis 2013. Le but principal de cette bibliothèque est de faciliter la création d'application web monopage, via la création de composants dépendant d'un état et générant une page (ou portion) HTML à chaque changement d'état.

Robot conversationnel (Source Wikipédia du 23/10/2020)

Un chatbot aussi nommé dialogueur ou agent conversationnel, est un agent qui dialogue avec un utilisateur. Un chatbot est un programme qui tente de converser avec une personne durant quelques minutes ou plus en lui donnant l'impression de converser elle-même avec une personne.



C'est en fait une intelligence artificielle qui participer à une correspondance écrite (mail, sms, messagerie, etc.) sans que l'humain ne détecte sa nature digitale.

UML (Source Wikipédia du 28/01/2020)

Unified Modeling Language. Formalisme basé sur les concepts de développement objet, qui permet de modéliser graphiquement une application informatique à toutes les étapes de son développement.

W3C (Source Wikipédia du 07/11/2019)

World Wide Web Consortium. Le W3C est une organisation internationale dont les membres, des éditeurs de logiciels, des constructeurs, des développeurs et des utilisateurs, s'entendent pour faire la promotion de technologies destinées à tirer le meilleur du Web. Les avis et recommandations du W3C tiennent souvent lieu de normes.

Wireframe (Source Wikipédia du 07/11/2019)

Le *wireframe* ou maquette fonctionnelle est un schéma utilisé lors de la conception d'une interface utilisateur pour définir les zones et composants qu'elle doit contenir. À partir d'un *wireframe* peut être réalisée l'interface proprement dite par un graphiste.

Workflow (Source Wikipédia du 01/01/2020)

De façon pratique, le *workflow* sert à décrire le circuit des traitements, les tâches à répartir entre les différents acteurs d'un processus, les délais, les contrôles et modes de validation, et à fournir à chacun des acteurs les informations nécessaires à l'exécution de sa tâche.

XML (Source Wikipédia du 13/02/2020)

L'eXtensible Markup Language est un métalangage informatique de balisage générique. Cette syntaxe est dite « extensible » car elle permet de définir différents langages avec chacun leur vocabulaire et leur grammaire.

XSS (Source Wikipédia du 16/09/2020)

Le *cross-site scripting* est un type de faille de sécurité des sites web permettant d'injecter du contenu dans une page, permettant ainsi de provoquer des actions sur les navigateurs web visitant la page.

9-Glossaire du document

Activité type (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

Une activité type est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches (ce qu'il y a à faire dans l'emploi) dont les missions et finalités sont suffisamment proches pour être regroupées. Elle renvoie au certificat de compétences professionnelles (CCP).

Bloc de compétences

Un bloc de compétences est un ensemble de connaissances et de savoir-faire cohérents, permettant d'assumer correctement une tâche/activité spécifique.

Compétence professionnelle (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

La compétence professionnelle se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoirs, savoir-faire, comportements, conduites, procédures, type de raisonnement, en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle. Le résultat de sa mise en œuvre est évaluable.

Compétence transversale (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

La compétence transversale désigne une compétence générique commune aux diverses situations professionnelles de l'emploi type. Parmi les compétences transversales, on peut recenser les compétences correspondant :

- À des savoirs de base,
- À des attitudes comportementales et/ou organisationnelles.

Critère de performance (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

Un critère de performance sert à porter un jugement d'appréciation sur un objet en termes de résultat(s) attendu(s) : il revêt des aspects qualitatifs et/ou quantitatifs.

Critère d'évaluation

Un critère d'évaluation permet de mesurer et d'apprécier l'atteinte d'une compétence. Il peut y avoir plusieurs critères d'évaluation pour une seule compétence.

Évaluation

Le concept d'évaluation désigne l'action et l'effet d'évaluer, c'est-à-dire, estimer une chose par rapport soit à son prix, à sa valeur, à sa quantité ou à sa durée. Ce verbe est synonyme de « estimer » et « apprécier ». Une évaluation implique la mise en place de critères d'évaluation et de modalités d'évaluation.

Évaluation diagnostique (source Wikipédia 16/05/2019)

L'évaluation diagnostique est réalisée en amont de l'entrée en formation. Elle permet de situer les prérequis des apprenants tant sur le plan des connaissances que sur le plan des savoir-faire. Elle permet de proposer une individualisation de la formation et une remédiation adaptée aux manques.

Évaluation formative (Source Wikipédia 27/12/2019)

L'évaluation formative est une évaluation qui a pour fonction d'améliorer l'apprentissage en cours en détectant les difficultés de l'apprenant (diagnostic) afin de lui venir en aide (remédiation), en modifiant la situation d'apprentissage ou le rythme de cette progression, pour apporter (s'il y a lieu) des améliorations ou des correctifs appropriés.

Au contraire de l'évaluation sommative (qui fait la somme des connaissances en fin de formation) ou certificative, qui a une fonction administrative et sociale, l'évaluation formative a avant tout une fonction pédagogique.

Les implications pour l'enseignant sont nombreuses, dans la mesure où la mise en œuvre de l'évaluation formative nécessite un changement d'attitude de la part de l'enseignant : une modification des attitudes d'évaluation, du statut de l'erreur, de l'implication de l'apprenant dans la mise en œuvre des décisions pédagogiques et des évaluations. L'évaluation formative peut être :

- Rétroactive sur la base d'un contrôle ou d'une interrogation ; "intervient lorsque l'évaluation formative est réalisée à la fin d'une phase d'enseignement")
- Interactive par une observation des comportements, des interactions orales, un regard rapide sur les productions individuelles ou en sous-groupes
- Proactive lors d'un recueil d'indices susceptibles de guider des apprentissages ultérieurs.

L'évaluation formatrice (Nunziati, 1990) est de l'autoévaluation formative, qui implique les apprenants dans le processus d'évaluation formative, en les amenant à s'approprier les critères d'évaluation, et en les responsabilisant face aux processus de gestion des erreurs. Les travaux de l'université de Aix Marseille ont montré que les performances des apprenants augmentent de façon significative lorsque ces derniers se sont approprié les critères d'évaluation. L'évaluation formatrice s'inscrit dans une approche constructiviste de l'apprentissage. Elle s'apparente à un processus d'accompagnement qui rend lisible les variables en jeu dans l'apprentissage. Ce mode d'évaluation repose sur différents outils pédagogiques :

- la mise en œuvre de critères d'évaluation par une démarche de contractualisation ou de négociation : l'apprenant peut mesurer le chemin parcouru et celui restant à parcourir. Ces critères permettent une décentration de l'apprenant en même temps qu'ils favorisent sa centration sur la tâche à réaliser ;
- le concept de l'erreur formative : l'erreur est positive, elle fait partie de l'acte d'apprendre, elle doit être analysée et traitée dans une approche différenciée ;
- les entretiens d'évaluation : ils visent à permettre à l'apprenant à prendre conscience des stratégies qu'il utilise, à porter une réflexion critique sur son activité. C'est aussi un temps de mise en confiance de l'apprenant.
- L'évaluation formative, y compris l'évaluation formatrice, coupent court à tout fatalisme et permettent à l'apprenant de piloter son propre processus d'apprentissage

Évaluation Sommative (Source Wikipédia 27/12/2019)

L'évaluation sommative vise à estimer les apprentissages acquis à la fin d'un processus de formation, en les comparant à un niveau à atteindre préalablement établi.

C'est une démarche (parmi les trois démarches d'évaluation « sommative », « descriptive » et « herméneutique », heuristique ou globale) consistant à 'sommer', c'est-à-dire additionner des points censés représenter des niveaux de performance acquise ou à soustraire des points par exemple en fonction des erreurs commises. Cette démarche d'évaluation prend en compte des pondérations accordées aux éléments évalués. Si la démarche d'évaluation sommative est uniquement utilisée dans une fonction certificative (et par conséquent jamais dans une fonction de régulation ou formative) elle est appelée aussi **évaluation certificative**, c'est-à-dire quand il y a à la clé délivrance d'un diplôme après l'action de formation et visant à vérifier que « les acquisitions visées par la formation ont été faites ».

Par contre, "si la fonction est formative (réguler l'apprentissage en cours) ou d'orientation (préparer une nouvelle action), on peut se demander si la **démarche sommative** est la plus indiquée dans le contexte précis où elle est appliquée."

En effet, l'évaluation sommative est une démarche d'évaluation parmi d'autres comme celle de l'évaluation descriptive ou celle de l'évaluation herméneutique.



A l'heure actuelle, il y a encore quelques enseignants qui peuvent confondre la démarche d'évaluation « sommative » avec la fonction de l'évaluation « certificative ». L'évaluation certificative peut prendre deux grandes formes :

- L'une est liée à la notion d'examen, de l'ordre du bilan : l'évaluateur doit, au terme d'un apprentissage, certifier la maîtrise des connaissances et/ou des compétences en vue de prendre la décision de réussite ou d'échec et, éventuellement, la décision relative à un classement des apprenants sur la base de leur niveau de performance;
- L'autre est liée à la notion de concours, de l'ordre de la sélection : à la jonction de deux cycles d'apprentissage (l'un entièrement terminé, l'autre susceptible de s'ouvrir), l'évaluateur peut avoir à sélectionner un certain nombre de personnes pour une nouvelle filière de formation.
- Une évaluation certificative vise avant tout à déterminer les acquis de l'apprenant tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif. Autrement dit, l'objet premier d'une évaluation certificative est ce qu'il réussit. Elle a une fonction administrative et sociale, au contraire de l'évaluation formative qui a une fonction pédagogique. Dans les croisements entre démarches et fonctions de l'évaluation, la démarche d'évaluation sommative peut être utilisée pour les trois fonctions de l'évaluation : formative (de régulation), certificative ou d'orientation.

Évaluation Certificative (Source Wikipédia 16/05/2019)

L'évaluation certificative est réalisée le jour de la session de validation. Il s'agit de vérifier si l'apprenant satisfait aux exigences fixées par le référentiel. L'évaluation certificative est élaborée en conformité avec la réglementation de l'examen (sur le fond, la forme, la durée...).

ECTS

Le système ECTS (*European Credits Transfert Systems*) est un système d'accumulation et de transfert de crédits centré sur l'apprenant, qui repose sur la transparence des résultats et processus d'apprentissage.

Il vise à faciliter la planification, la délivrance, l'évaluation, la reconnaissance et la validation des diplômes et des unités d'apprentissage ainsi que la mobilité des étudiants. L'ECTS est largement utilisé dans l'enseignement supérieur formel et peut être appliqué à d'autres activités d'éducation et de formation tout au long de la vie.

Les crédits ECTS sont basés sur la charge de travail nécessaire à l'étudiant pour atteindre les résultats attendus à l'issue du processus de formation.

60 crédits ECTS sanctionnent la charge de travail d'une année à temps plein d'un apprentissage formel (année académique) et les résultats d'apprentissage correspondants.

Dans la plupart des cas, la charge de travail d'un étudiant est de 1500 à 1800 heures pour une année académique, la valeur d'un crédit représentant 25 à 30 heures de travail.

Emploi type (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

L'emploi type est un modèle d'emploi représentatif d'un ensemble d'emplois réels suffisamment proches, en termes de mission, de contenu et d'activités effectuées, pour être regroupées : il s'agit donc d'une modélisation, résultante d'une agrégation critique des emplois.

Modalités d'évaluation

Ensemble de type d'évaluation, proposé par le certificateur dans le but de valider l'acquisition d'une compétence. A titre d'exemples : auto-évaluation, QCM, mise en situation professionnelle, présentation d'un projet réalisé en différé, livraison d'un projet ou d'un portefolio...

Savoir (Source AFPA – rédaction d'un REAC)

Un savoir est une connaissance mobilisée dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi qu'un processus cognitif impliqué dans la mise en œuvre de ce savoir.

Savoir-faire

Un savoir-faire est une connaissance pratique (une aptitude à, une capacité à...) mobilisée afin de permettre la réalisation d'une activité ou d'une tâche.

Un savoir-faire peut être organisationnel, technique, relationnel.

Unité d'enseignement

Dans le cadre de la formation initiale, une unité d'enseignement (ou UE) est définie comme une activité d'apprentissage (ou AA) ou un ensemble d'activités d'apprentissage qui sont regroupées, parce qu'elles poursuivent des objectifs communs et constituent un ensemble pédagogique au niveau des acquis d'apprentissage attendus. Les UE d'enseignement sont définies par trimestre.