

Référentiel de compétences en IA pour les enseignants



L'UNESCO : chef de file pour l'éducation

L'éducation est la priorité absolue de l'UNESCO car c'est un droit humain fondamental qui constitue la pierre angulaire de la paix et du développement durable. L'UNESCO est l'agence des Nations Unies spécialisée pour l'éducation. Elle assure un rôle moteur aux niveaux mondial et régional pour renforcer le développement, la résilience et la capacité des systèmes nationaux d'éducation au service de tous les apprenants. L'UNESCO dirige également les efforts pour répondre aux défis mondiaux actuels par le biais de l'apprentissage transformateur, en mettant particulièrement l'accent dans toutes ses actions sur l'égalité des genres et l'Afrique.

L'agenda mondial Éducation 2030

En tant qu'institution des Nations Unies spécialisée pour l'éducation, l'UNESCO est chargée de diriger et de coordonner l'agenda Éducation 2030, qui fait partie d'un mouvement mondial visant à éradiquer la pauvreté, d'ici à 2030, à travers 17 Objectifs de développement durable. Essentielle pour atteindre chacun de ces objectifs, l'éducation est au cœur de l'Objectif 4 qui vise à « **assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie** ». Le Cadre d'action Éducation 2030 définit des orientations pour la mise en œuvre de cet objectif et de ces engagements ambitieux.



Publié en 2025 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2025

ISBN: 978-92-3-200333-1

DOI <https://doi.org/10.54675/BOZD8407>



Œuvre disponible en libre accès sous la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Les utilisateurs du contenu de la présente publication acceptent les termes d'utilisation de l'Archive ouverte de libre accès de l'UNESCO (<https://www.unesco.org/fr/open-access/cc-sa>).

Les images marquées d'un astérisque (*) ne sont pas couvertes par la licence CC-BY-SA et ne peuvent en aucune façon être reproduites sans l'autorisation expresse des détenteurs des droits de reproduction.

Titre original : *AI competency framework for teachers*

Publiée en 2024 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Les désignations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurant n'impliquent de la part de l'UNESCO aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les idées et les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs : elles ne reflètent pas nécessairement les points de vue de l'UNESCO et n'engagent en aucune façon l'Organisation.

Traduction : Catherine Dhaussy

Relecture : Conseil supérieur de l'éducation du Québec

La traduction de la publication en français a fait l'objet d'une relecture technique par François Bocquet, jeune retraité, consultant chez ASKA-SE (SaaS, IA et éducation et RGD) et ancien chef de projet « veille et prospective » à la direction du Numérique pour l'éducation au ministère de l'Éducation nationale français.

Crédit de la couverture : scart/Shutterstock.com*

Mise en page et impression dans les ateliers de l'UNESCO

Imprimé en France

R É S U M É

Guider les enseignants à propos de l'usage judicieux ou problématique de l'IA en éducation

L'intelligence artificielle (IA) traite une grande quantité d'informations, génère de nouveaux contenus et aide à la prise de décision grâce à des analyses prédictives. Dans le domaine de l'éducation, l'IA a transformé la relation traditionnelle entre l'enseignant et l'apprenant en un triptyque dynamique entre l'enseignant, l'IA et l'apprenant.

Cette évolution exige de repenser le rôle des enseignants et les compétences dont ils ont besoin à l'ère de l'IA. Pourtant, peu de pays ont défini ces compétences ou élaboré des programmes nationaux pour former les enseignants à l'IA, ce qui prive de nombreux éducateurs d'un cadre adéquat.

Le *Référentiel de compétences en IA pour les enseignants* comble cette lacune : il définit les connaissances, les habiletés et les valeurs que les enseignants doivent maîtriser à l'ère de l'IA. Élaborée dans le respect de la protection des droits des enseignants, de l'accroissement de l'agentivité humaine et de la promotion de la durabilité, la publication présente 15 compétences réparties en cinq composantes : une approche de l'IA centrée sur l'humain, l'éthique de l'IA, les fondements et les applications de l'IA, la pédagogie de l'IA et l'IA pour l'apprentissage professionnel. Ces compétences sont classées selon trois niveaux de progression : acquérir, approfondir, créer.

En tant que référence internationale, cet outil sert de guide pour l'élaboration de référentiels nationaux de compétences en IA, apporte des informations sur les programmes de formation des enseignants et aide à définir des paramètres d'évaluation des apprentissages. Il fournit également aux enseignants des stratégies pour développer leurs connaissances en matière d'IA, respecter des principes éthiques et soutenir leur développement professionnel.

En 2022, seuls
sept pays avaient
défini des référentiels ou
des programmes d'IA
pour les enseignants



unesco

« Les guerres prenant naissance dans l'esprit des hommes et des femmes, c'est dans l'esprit des hommes et des femmes que doivent être élevées les défenses de la paix. »

Référentiel de compétences en IA pour les enseignants

Avant-propos



© UNESCO

L'essor rapide des systèmes d'intelligence artificielle (IA) entraîne de profondes répercussions sur l'enseignement et l'apprentissage, notamment en ce qui concerne le rôle des enseignants et les compétences dont ils ont besoin pour évoluer dans un environnement technologique en constante évolution. L'utilisation de l'IA dans l'éducation soulève des questions fondamentales sur l'agentivité des enseignants et leur capacité à déterminer comment et quand faire un usage judicieux de cette technologie.

Il est urgent de donner aux enseignants les moyens de mieux comprendre les dimensions techniques, éthiques et pédagogiques de l'IA. Toutefois, en 2022, seuls sept pays avaient élaboré pour

leurs enseignants un référentiel de compétences en IA ou un programme de développement professionnel.

Ce nouveau référentiel de compétences de l'UNESCO portant sur l'IA pour les enseignants permet aux différents pays de combler cette lacune. Premier référentiel mondial de ce type, il a été conçu pour aider à élaborer des référentiels de compétences nationaux en matière d'IA et de programmes de développement professionnel pour les enseignants, en veillant à ce que ceux-ci fassent progresser l'éducation en tant que bien commun.

Le référentiel s'inscrit dans la mission de l'UNESCO, en préconisant une approche centrée sur l'humain qui intègre les compétences des enseignants en IA selon les principes des droits humains et de la responsabilité humaine. Il répond ainsi à l'appel pressant lancé dans le rapport 2021 de l'UNESCO *Repenser nos futurs ensemble : un nouveau contrat social pour l'éducation*, qui vise à accompagner la transformation de la relation entre les humains et la technologie.

Cette publication s'appuie sur les travaux antérieurs de l'UNESCO dans ce domaine, tels que le *Référentiel de compétences TIC pour les enseignants*, la publication *IA et éducation : guide pour les décideurs politiques* ou, plus récemment, les *Orientations pour l'intelligence artificielle générative dans l'éducation et la recherche*. Elle est alimentée par les contributions d'un large éventail de parties prenantes et bénéficie de l'expérience des États membres de l'UNESCO dans l'élaboration et la mise en œuvre de programmes scolaires sur l'IA, de l'expertise d'un groupe de travail international, des apports de quatre réunions de consultation internationales et de plusieurs séries de consultations en ligne.

Le référentiel de compétences en IA pour les enseignants a été élaboré en parallèle d'un référentiel de compétences pour les apprenants. J'espère vivement que ces deux référentiels permettront aux enseignants et aux apprenants de façonner l'avenir numérique inclusif et durable que nous souhaitons.

Dans un monde caractérisé par une complexité et une incertitude croissantes, il est de notre responsabilité collective de veiller à ce que l'éducation demeure l'espace central de la transformation vers notre avenir commun.

Stefania Giannini

Sous-Directrice générale pour l'Éducation, UNESCO

Remerciements

Sous la direction de Stefania Giannini, Sous-Directrice générale pour l'Éducation, et avec l'appui de Sobhi Tawil, directeur de la Division pour l'avenir de l'apprentissage et de l'innovation à l'UNESCO, la rédaction de la publication a été dirigée par Fengchun Miao, chef de l'unité pour la Technologie et l'IA dans l'éducation.

Ce référentiel a été rédigé par Fengchun Miao, chef de l'unité pour la technologie et l'IA dans l'éducation à l'UNESCO, et Mutlu Cukurova, professeur de didactique et d'intelligence artificielle à l'University College de Londres. L'élaboration du référentiel a été soutenue par un groupe d'experts internationaux composé de Shafika Isaacs, chercheuse associée à l'université de Johannesburg, Colin de la Higuera, titulaire la chaire de l'UNESCO « Ressources éducatives libres et intelligence artificielle » à Nantes Universités, Lidija Kralj, analyste en éducation à EduConLK, Qin Ni, professeur associé à Shanghai International Studies University, Ki-Sang Song, professeur à Korea National University of Education, et Ilkka Tuomi, responsable scientifique à Mean Processing Ltd.

Nous remercions les experts suivants pour leur relecture : Kaushal Kumar Bhagat, professeur assistant à l'Indian Institute of Technology Kharagpur, Daniela Costa, coordinatrice de projets à Cetic.br, Ke Gong, président de la Fédération mondiale des Organisations d'ingénieurs (FMOI, en anglais WFEO), Ana Laura Martinez, coordinatrice de la coopération technique à Cetic.br, Sara Ratner, chargée de recherche à Oxford University, John Shaw-Taylor, titulaire de la chaire UNESCO d'IA et professeur de statistiques computationnelles et d'apprentissage automatique à l'University College de Londres, et Antonia Wulff, coordinatrice de l'unité Éducation et emploi à l'Internationale de l'éducation.

Nous remercions également les collègues de l'UNESCO pour leur contribution à l'évaluation par les pairs : Andrea Detmer, consultante au bureau exécutif du secteur de la Culture, Temechegn Engida, administrateur national à l'institut international de l'UNESCO pour le Renforcement des capacités en Afrique, Amal Kasry, cheffe de la section des Sciences fondamentales, de la Recherche, de l'Innovation et de l'Ingénierie, Karalyn Monteil, cheffe de l'unité des Programmes et de la Liaison avec les parties prenantes au secteur de la Culture, Saurabh Roy, administrateur de projet principal à la section du Développement des enseignants, division des Politiques et des Systèmes d'apprentissage tout au long de la vie, Arianna Valentini, consultante à l'institut international pour l'Enseignement supérieur en Amérique latine et dans les Caraïbes, Benjamin Vergel De Dios, consultant en TIC en éducation, section pour l'Innovation éducative et le Développement des compétences au Bureau de l'UNESCO à Bangkok, Soichiro Yasukawa, chef de l'unité de Réduction des risques de catastrophes dans le secteur des Sciences exactes et naturelles, Martiale Kana Zebaze, spécialiste de programme principal pour la Science, la Technologie et l'Innovation au Bureau de l'UNESCO à Harare, Jaco Du Toit, chef de la section pour l'Accès universel à l'information et l'inclusion numérique dans le secteur de la Communication et de l'Information, et Zeynep Varoglu, spécialiste de programme.

Nous remercions tout particulièrement Luisa Ferrara, de l'unité Technologie et IA dans l'éducation au sein de la division Avenir de l'apprentissage et de l'innovation, pour la gestion des contributions des experts, ainsi que pour la coordination de la rédaction et de la relecture du manuscrit. Fideliz Apilado, Laicia Gagnier, Samuel Grimonprez, Glen Hertelendy, Michela Pagano et Xianglei Zheng, de la même unité, ont également contribué à la réalisation de cette publication.

Nous remercions aussi Jenny Webster pour la révision et la relecture du texte.

Enfin, l'UNESCO souhaite remercier le Tomorrow Advancing Life (TAL) Education Group of China pour avoir généreusement soutenu ce projet de publication et, plus généralement, pour avoir œuvré à la promotion du potentiel de l'intelligence artificielle pour l'avenir de l'éducation.

Table des matières

Avant-propos	6
Remerciements	7
Liste des tableaux et des encadrés	11
Liste des sigles et acronymes	12
Chapitre 1 : Introduction	13
1.1 Pourquoi un référentiel de compétences en IA ?	13
1.2 Objectif et public cible	14
1.3 Alignement sur le référentiel TIC de compétences des enseignants	15
1.4 Avancées technologiques dans le domaine de l'IA et implications pour les compétences des enseignants	15
Chapitre 2 : Principes-clefs	17
2.1 Garantir un futur numérique inclusif	17
2.2 Une approche de l'IA centrée sur l'humain	18
2.3 Protéger les droits des enseignants et (re)définir leur rôle de manière itérative	19
2.4 Promouvoir une IA éducative digne de confiance et respectueuse de l'environnement	20
2.5 Garantir la faisabilité pour tous les enseignants et tenir compte des évolutions dans le domaine du numérique	21
2.6 Développement professionnel tout au long de la vie pour les enseignants	21
Chapitre 3 : Structure du référentiel de compétences en IA pour les enseignants	23
3.1 Dimensions du RdC sur l'IA	23
3.2 Aspects du RCE sur l'IA	25
3.2.1 Aspect n° 1 : Une perspective centrée sur l'humain	25
3.2.2 Aspect n° 2 : Éthique de l'IA	25
3.2.3 Aspect n° 3 : Fondements et applications de l'IA	25
3.2.4 Aspect n° 4 : Pédagogie de l'IA	26
3.2.5 Aspect n° 5 : L'IA pour le développement professionnel	26
3.3 Niveaux de progression du RCE sur l'IA	27
3.3.1 Niveau de progression n° 1 : Acquérir	27
3.3.2 Niveau de progression n° 2 : Approfondir	29
3.3.3 Niveau de progression n° 3 : Créer	30

Chapitre 4 : Les spécifications du RCE sur l'IA	31
4.1 Niveau de progression n° 1 : Acquérir	31
4.2 Niveau de progression n° 2 : Approfondir	38
4.3 Niveau de progression n° 3 : Créer	45
Chapitre 5 : Suggestions de stratégies de mise en œuvre.....	52
5.1 Réglementer l'IA et garantir des outils d'IA fiables pour l'éducation.....	52
5.2 Élaborer des politiques et des conditions favorables à l'utilisation de l'IA dans l'éducation.....	55
5.3 Formuler et adopter des référentiels de compétences locaux en matière d'IA pour les enseignants	57
5.4 Concevoir et rationaliser les programmes de formation et de soutien sur les compétences en matière d'IA	58
5.5 Élaborer des outils d'évaluation contextuels fondés sur les performances	59
Conclusion.....	61
Références	62

Liste des tableaux

Tableau 1. Structure de haut niveau du référentiel de compétences en IA : aspects et niveaux de progression	24
Tableau 2. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le premier niveau de progression : Acquérir	31
Tableau 3. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le niveau de progression 2 : Approfondir.....	38
Tableau 4. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le niveau de progression 3 : Créer ...	45
Tableau 5. Exemple de conception d'outils d'évaluation sur la base du RCE sur l'IA	60

Liste des encadrés

Encadré 1 : Réglementation sur l'IA : éléments-clefs relatifs à la responsabilité des différentes parties prenantes	54
Encadré 2 : Stratégie nationale de la République de Corée en matière d'intelligence artificielle	56
Encadré 3 : Exemples de référentiels de compétences non gouvernementaux en matière d'IA pour les enseignants	57
Encadré 4 : Exemples de programmes de formation et de soutien en IA pour les enseignants	59

Liste des sigles et acronymes

AI4K12	IA pour l'enseignement primaire et secondaire (IA pour K12)
AI4T	IA pour les enseignants
Clom	Cours en ligne ouvert et massif (<i>MOOC</i> en anglais)
IA	Intelligence artificielle
IE	Internationale de l'Éducation
ME	Ministère de l'Éducation
OA	Objectif d'apprentissage (en anglais <i>LO, learning objective</i>)
OC	Objectif curriculaire ou objectif du programme (en anglais <i>CG, curricular goal</i>)
RCE	Référentiel de compétences pour les enseignants
RGPD	Règlement général sur la protection des données
SGA	Système de gestion de l'apprentissage (en anglais <i>LMS, Learning management system</i>)
TI	Technologies de l'information
TIC	Technologies de l'information et de la communication
UE	Union européenne
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

Chapitre 1 : Introduction

1.1 Pourquoi un référentiel de compétences en IA ?

L'intelligence artificielle (IA) a des répercussions considérables sur l'éducation, l'enseignement et l'apprentissage, ainsi que sur le rôle et les compétences des enseignants. L'IA peut en effet traiter de grandes quantités d'informations et de textes, bien au-delà de toute capacité humaine, et peut produire de nouveaux contenus dans toute la gamme des représentations symboliques de la pensée humaine, identifier des modèles dans des données présentées sous divers formats et faciliter la prise de décision humaine par des analyses prédictives. Les pratiques émergentes en matière d'utilisation de l'IA dans l'éducation démontrent clairement son potentiel susceptible de permettre de nouvelles formes d'enseignement, d'apprentissage et de gestion de l'éducation, d'améliorer les expériences d'apprentissage et d'aider les enseignants dans leurs diverses tâches.

L'IA peut cependant présenter des risques importants à la fois pour les apprenants¹, la communauté enseignante, les systèmes éducatifs et la société dans son ensemble. L'IA peut menacer l'agentivité² humaine, intensifier le changement climatique, porter atteinte à la confidentialité des données, aggraver les inégalités existantes et l'exclusion systémiques, ou encore conduire à de nouvelles formes de discrimination. Dans le domaine de l'éducation, l'IA peut réduire les processus d'enseignement et d'apprentissage à des calculs et à des tâches

automatisées, d'une façon qui dévalorise le rôle et l'influence des enseignants et affaiblit leurs relations avec les apprenants. Elle peut réduire l'éducation uniquement à ce qu'elle-même est capable de traiter, modéliser et fournir. Enfin, l'IA peut également aggraver la pénurie mondiale d'enseignants qualifiés, par un investissement disproportionné dans la technologie au détriment de l'investissement dans le développement des capacités humaines.

L'utilisation de l'IA dans l'éducation doit donc faire l'objet d'un examen attentif, notamment en ce qui concerne l'évolution du rôle que les enseignants doivent jouer et les compétences qu'ils doivent posséder pour se servir de l'IA de manière éthique et efficace. Les enseignants sont les principaux utilisateurs de l'IA en éducation, et on attend d'eux qu'ils conçoivent et encouragent l'apprentissage des élèves et des étudiants avec l'IA, qu'ils soient les garants de pratiques sûres et éthiques dans des environnements éducatifs riches en IA, mais aussi qu'ils servent de modèles pour l'apprentissage de l'IA tout au long de la vie. Pour assumer ces responsabilités, les enseignants doivent être soutenus dans le développement de leurs capacités à tirer parti des avantages potentiels de l'IA tout en minimisant les risques, dans le milieu éducatif comme dans la société dans son ensemble.

Les autorités éducatives nationales ont besoin de revoir activement et de redéfinir les rôles des enseignants et les compétences qu'ils doivent maîtriser, renforcer les

¹ De manière générique, on emploie ici le terme d'apprenant, qui désigne à la fois les étudiants, les élèves et les apprenants proprement dits, le propos de ce référentiel concernant toutes les catégories de personnes en situation d'apprentissage ; les autres termes seront aussi utilisés.

² Agentivité : capacité à avoir le contrôle de ses propres actes et de leurs effets, et ainsi d'influencer les choses, les êtres et les événements (dictionnaire Antidote, dernière consultation le 14 novembre 2024)

établissements qui assurent leur formation et mettre en place des programmes visant à acquérir et développer les capacités qui leur permettent de travailler avec l'IA de manière efficace et éthique. Pourtant, selon une étude récente (UNESCO, 2023a), en 2022 seuls sept pays avaient élaboré des référentiels ou des programmes de formation sur l'IA à l'intention des enseignants. Cela s'explique en grande partie par le manque de connaissances sur la manière de définir leur rôle et leurs compétences dans le contexte des interactions croissantes entre l'humain et l'IA dans les pratiques éducatives et pédagogiques.

Ce référentiel de compétences en IA pour les enseignants (RdC IA ou RdC sur l'IA) vise à soutenir le développement des compétences en IA chez les enseignants afin de leur permettre d'utiliser ces outils technologiques dans leurs pratiques d'enseignement de manière sûre, efficace et éthique. Ce référentiel repose sur une approche centrée sur l'humain relativement aux connaissances, à la compréhension et aux compétences qu'il est nécessaire de maîtriser : si l'IA offre des possibilités pour aider les enseignants à enseigner et à gérer les processus d'apprentissage, ce sont bien les interactions significatives entre enseignants et apprenants et l'épanouissement humain qui doivent rester au cœur de l'expérience éducative. Les enseignants ne devraient pas et ne peuvent pas être remplacés par la technologie – il est crucial de garantir les droits des enseignants et de leur assurer des conditions de travail adéquates dans le contexte de l'utilisation croissante de l'IA dans le système éducatif, dans leur milieu de travail et plus généralement dans la société.

1.2 Objectif et public cible

Le RdC sur l'IA s'adresse aux enseignants qui ont besoin d'utiliser l'intelligence artificielle pour faciliter l'apprentissage dans les matières fondamentales. Il n'est pas conçu pour les enseignants spécialisés et chargés d'enseigner l'IA en tant que telle au niveau avancé. Les cinq aspects et les trois niveaux de maîtrise du RdC IA présentés ci-dessous peuvent servir de base à la définition des compétences des enseignants en IA, mais la portée et l'étendue de ces aspects doivent être affinées en fonction des exigences plus élevées que requiert l'enseignement de l'IA en tant que matière spécifique.

Le RdC sur l'IA est conçu pour guider l'apprentissage et le développement professionnel et proactif des enseignants, en vue d'une appropriation de l'IA en éducation qui soit centrée sur l'humain. Les objectifs spécifiques du RdC sont : d'offrir un cadre de référence qui aide à élaborer les référentiels de compétences en matière d'IA ou les programmes de formation des enseignants au niveau national, étatique ou institutionnel ; de fournir un cadre opérationnel aux formateurs d'enseignants pour la conception et la planification des cours de formation sur l'IA ; d'établir une matrice de référence pour l'évaluation des compétences des enseignants en matière d'IA et de leur apprentissage professionnel concernant son utilisation. En tant que tel, ce référentiel est destiné aux décideurs politiques, aux prestataires de services dans le domaine de la formation des enseignants, aux syndicats d'enseignants, aux chefs d'établissement, aux enseignants et aux experts en éducation.

1.3 Alignement sur le référentiel TIC de compétences des enseignants

Ce référentiel de compétences en matière d'IA se rapproche du *Référentiel UNESCO de compétences TIC pour les enseignants* (2018) et le complète, celui-ci restant pertinent pour aider les enseignants à développer leurs capacités d'enseignement et d'apprentissage professionnel à l'aide des TIC et des technologies numériques.

La structure du RdC pour l'IA, présentée au chapitre 3, suit celle du référentiel de compétences pour les TIC. Les deux référentiels s'appuient sur une vision qui vise à doter les enseignants des compétences nécessaires pour tirer le meilleur parti de la technologie dans l'éducation. Les deux référentiels partagent une structure commune, avec une approche globale pour le développement professionnel des enseignants au long des étapes de formation initiale, de formation continue et de formation permanente, garantissant ainsi une progression continue et une intégration pratique des TIC et des outils d'IA. Tout en reflétant l'approche holistique du référentiel de compétences pour les TIC dans son organisation, ce référentiel pour l'IA suggère également les technologies de facilitation et les politiques nécessaires pour soutenir efficacement la formation continue des enseignants. Ces environnements favorables comprennent un accès inclusif à la connectivité et au contenu, des politiques centrées sur l'humain, des programmes d'études et des systèmes curriculaires d'évaluation propices, un soutien intersectoriel aux enseignants et un engagement auprès des communautés d'enseignement.

1.4 Avancées technologiques dans le domaine de l'IA et implications pour les compétences des enseignants

Le RdC IA est aligné avec le RdC TIC mais va plus loin en ce qu'il prend en compte les implications, pour les compétences des enseignants, des avancées technologiques qui se sont produites dans le domaine de l'IA depuis l'adoption des générations précédentes d'outils numériques.

Dans sa forme la plus simple, l'IA se distingue des autres formes de technologies numériques par sa capacité à imiter le comportement humain. Cette caractéristique unique défie l'agentivité humaine. En effet, alors que les générations précédentes d'outils TIC se concentrent sur la facilitation des tâches routinières, les outils d'IA tendent à remplacer la prise de décision humaine sur la base de prédictions de modèles tirés de l'analyse d'un grand nombre de données déjà existantes. Il existe donc un risque qu'un recours excessif à l'égard de l'IA ne conduise à l'atrophie des compétences essentielles des enseignants. Cette possible faculté de l'IA à remplacer la capacité de prise de décision autonome des enseignants rend nécessaire de mettre davantage l'accent sur l'agentivité des enseignants et sur une perspective centrée sur l'humain, qui peut contribuer à assurer que l'utilisation de l'IA soit bien au service du développement des capacités humaines.

Le moissonnage de données destinées à entraîner les systèmes d'intelligence artificielle menace la confidentialité des données personnelles. Les générations antérieures d'outils TIC étaient conçues pour transférer ou partager des informations et avaient tendance à rester sensibles aux interventions manuelles des utilisateurs sur les outils. En revanche, l'extraction de données qui sous-tend la conception des plateformes d'IA implique une exploitation

active des données personnelles, souvent sans le consentement de l'utilisateur. En outre, la règle commerciale tacite qui sert de base aux fournisseurs de systèmes d'IA incite les utilisateurs à renoncer, jusqu'à un certain point, à la protection de leur vie privée dès lors qu'ils s'inscrivent pour bénéficier des « avantages » des services d'IA. Alors que les générations précédentes d'outils TIC avaient soulevé des préoccupations éthiques concernant la vie privée et la sécurité, l'approche agressive de la conception et de la mise à disposition de services d'IA a été à l'origine de risques plus graves et pourrait creuser les inégalités sociétales. Cette avancée technologique, plus fondamentale et controversée, renforce l'urgence de donner aux enseignants les moyens de comprendre les questions éthiques liées à l'usage des divers outils d'IA dans le cadre de leur enseignement, afin de garantir une utilisation sécurisée et responsable de ces outils par les élèves.

Dans ses méthodes actuelles de production de résultats, le contenu généré par l'IA est susceptible d'être aléatoire. Les générations précédentes d'outils TIC avaient tendance à être déterministes, les mêmes entrées (*inputs*) conduisant toujours aux mêmes sorties (*outputs*). Les outils d'IA récents, en revanche, ont plus de chances de se montrer aléatoires dans la génération de résultats ou de prédictions, les mêmes entrées pouvant conduire à des résultats différents. Le contenu généré par l'IA est donc potentiellement moins fiable, en particulier pour l'enseignement des connaissances factuelles et conceptuelles. Étant donné l'opacité de la « boîte noire » qui sous-tend les méthodes utilisées par les systèmes d'IA, les enseignants doivent comprendre à la fois comment l'IA est entraînée et comment elle fonctionne. Ils doivent également être en mesure d'examiner d'un œil critique l'exactitude des contenus générés par l'IA et de concevoir des

méthodes pédagogiques appropriées pour guider l'utilisation du contenu synthétisé par l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage.

Les systèmes d'IA sont capables de s'adapter à divers types de problèmes. Dès lors, ils offrent des modèles de base à usage général qui sont capables de favoriser le changement dans des secteurs variés. L'IA générative, en particulier, fournit des modèles de base qui peuvent faciliter l'entraînement permanent de modèles d'IA particuliers appliqués à un domaine donné et le paramétrage spécifique des outils concernés. En raison de son potentiel d'adaptation plus dynamique, la technologie de l'IA a la capacité de modifier les modèles d'entreprise, tout autant que les pratiques sociales et personnelles. Compte tenu du potentiel de transformation de l'IA, il est important d'aider les enseignants à comprendre son impact social et les responsabilités de la citoyenneté dans les sociétés où l'IA se fait de plus en plus présente, mais aussi de les motiver et de les soutenir dans leur développement professionnel.

Chapitre 2 : Principes-clefs

2.1 Garantir un futur numérique inclusif

La garantie d'un avenir numérique équitable et inclusif à l'ère de l'IA doit reposer sur des bases humaines et sociales solides. Les enseignants sont les premiers utilisateurs de l'IA en éducation et les principaux médiateurs chargés d'assurer une redéfinition et un équilibre adéquats dans la relation évolutive entre les humains et la technologie en général, et dans la connaissance et l'apprentissage en particulier. Le RdC sur l'IA vise donc à aider les enseignants à comprendre pleinement les valeurs fondamentales et les attitudes, qui toutes présentent de multiples dimensions et perspectives, à l'égard de l'interaction entre les êtres humains et l'IA, en commençant par quatre grands principes.

- **Démystifier le battage médiatique autour de l'IA** : Ce sont des humains qui assurent la conception et l'utilisation de l'IA. Ceux qui créent les systèmes et les outils d'IA peuvent déterminer si, et dans quelle mesure, ceux-ci seront dotés d'un potentiel émancipateur destiné à protéger et renforcer les capacités humaines ou, au contraire, s'ils poursuivront des objectifs malveillants et/ou véhiculeront des préjugés involontaires qui portent atteinte aux droits humains et sapent l'agentivité et les capacités humaines. Les enseignants doivent avoir la capacité critique d'évaluer les possibles impacts positifs et négatifs de l'IA. Ils doivent être conscients que seule une conception conçue comme éthique (« éthique dès la conception »,

en anglais *ethics by design*) et un déploiement bien réglementé de l'IA peuvent véritablement faire progresser les capacités humaines, l'inclusion et le développement durable.

- **Comprendre les menaces inhérentes à la conception de l'IA** : Les voies algorithmiques et les modèles d'IA actuels posent de graves problèmes en matière de droits humains et de respect de la vie privée. En outre, les contenus générés par l'IA portent atteinte aux connaissances, aux cultures et aux langues autochtones. Les enseignants doivent comprendre comment les systèmes d'IA sont conçus et comment les modèles d'IA fonctionnent, afin d'être en mesure de protéger l'agentivité humaine, la diversité linguistique et culturelle et les savoirs autochtones.
- **Faire prévaloir les valeurs humaines et sociales** : Les algorithmes favorisant le profit affaiblissent également les valeurs et la cohésion sociales en augmentant l'isolement des individus par rapport au monde réel et à leurs semblables. Les valeurs d'empathie, d'altruisme, de justice, de bienveillance interculturelle et de solidarité sont essentielles à la cohésion sociale et au maintien de notre humanité commune. L'IA et les autres technologies numériques ne doivent pas décourager les personnes de rester en contact les unes avec les autres et avec le monde réel, ni de respecter les droits à des modes de vie et de connaissance au-delà des espaces numériques.

- **Piloter l'IA pour le développement des capacités humaines :** L'utilisation de l'IA en éducation sans guidage ou ligne pédagogique appropriée peut fragiliser le développement intellectuel des apprenants. Les objectifs liés à l'utilisation de l'IA en éducation devraient aller au-delà de la simple fourniture d'un accès à l'information et de réponses standardisées, pour s'orienter plutôt vers l'enrichissement de la recherche, le développement intellectuel et le renforcement des capacités d'action.

2.2 Une approche de l'IA centrée sur l'humain

Il est essentiel d'adopter une approche de l'IA dans l'éducation qui soit centrée sur l'être humain – une approche qui promeut des principes-clefs en matière d'éthique et de pratiques, pour aider à réguler et à guider les pratiques de l'ensemble des parties prenantes tout au long du cycle de vie des systèmes d'IA. Ces principes centrés sur l'humain concernant l'utilisation de l'IA en éducation ont été formulés de manière répétée dans la *Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle* (2022a) ainsi que dans divers outils d'orientation politique, notamment le *Consensus de Beijing sur l'intelligence artificielle et l'éducation* (UNESCO, 2019) ou les publications *IA et l'éducation : guide pour les décideurs politiques* (UNESCO, 2022b), et *Orientations pour l'intelligence artificielle générative dans l'éducation et la recherche* (UNESCO, 2023b). L'approche englobe quatre principes fondamentaux : la conception et l'utilisation de l'IA doivent être au service du renforcement des capacités humaines et du développement durable ; l'accès à l'IA et son déploiement doivent être équitables et inclusifs ; les modèles d'IA utilisés doivent pouvoir être expliqués, être sûrs et ne

pas nuire ; enfin, la sélection, l'utilisation et le suivi de l'impact de l'IA doivent être contrôlés par des humains et sous leur responsabilité.

Avant qu'on puisse demander aux enseignants de respecter les principes applicables à leur profession, la mise en œuvre d'une approche centrée sur l'humain exige que les législateurs, les fournisseurs d'IA et les établissements d'enseignement assurent la coresponsabilité de sa gouvernance. Dans ce contexte, le RdC sur l'IA développe ces principes de la manière exposée ci-dessous, en mettant l'accent sur la posture des enseignants et l'éthique de l'IA.

- **Donner aux enseignants la capacité d'utiliser l'IA de manière responsable :** Les responsabilités éthique et juridique liées à la conception et à l'utilisation de l'IA doivent être du ressort des individus. Dans le cas spécifique des compétences des enseignants en matière d'IA, ce principe de responsabilité humaine implique que les outils d'IA ne doivent pas se substituer aux enseignants et à la place qu'ils occupent de manière légitime dans le domaine de l'éducation. Les enseignants doivent rester responsables des décisions pédagogiques prises dans le cadre de l'utilisation de l'IA dans l'enseignement et de son utilisation par les élèves et les étudiants. Pour que les enseignants soient responsables dans les faits, il convient au préalable que les décideurs politiques, les établissements de formation pédagogique et les écoles prennent en charge la préparation et l'accompagnement des enseignants pour qu'ils utilisent correctement l'IA.

- **Promouvoir l'inclusion** : L'exclusion structurelle et la discrimination sont souvent présentes dans la conception et l'utilisation de l'IA. Les enseignants doivent être attentifs aux potentiels biais algorithmiques. Dans le cadre de leurs fonctions, les enseignants doivent veiller à ce que l'IA soit utilisée de manière inclusive par et pour tous les élèves et étudiants, indépendamment de leur sexe, de leur origine ethnique, de leurs capacités ou de leur statut socio-économique ou migratoire. Les enseignants devraient également être incités à promouvoir l'inclusion sociale et le pluralisme culturel dans leur utilisation de l'IA.
- **Reconnaître le droit des utilisateurs à interroger l'explicabilité des outils d'IA** : Les modèles d'IA utilisés pour générer des réponses qui semblent fiables ou convaincantes peuvent ne pas être explicables et comporter des risques cachés. Le RCE sur l'IA permet aux enseignants d'acquérir les compétences et les connaissances nécessaires, en fonction de leurs responsabilités pédagogiques, pour comprendre et évaluer de manière critique les outils d'IA, notamment en ce qui concerne leur explicabilité et les dangers qu'ils représentent. Les enseignants peuvent ainsi comprendre comment l'IA parvient à ses conclusions, ce qui leur permet d'évaluer son utilisation de manière critique et d'intervenir le cas échéant.
- **Comprendre et surveiller l'impact de l'IA contrôlé par les humains** : Les enseignants doivent être conscients que l'IA est conçue par des humains et que les décisions des concepteurs ont des conséquences sur les droits humains, la dignité et le bien-être social et environnemental.

Le RCE sur l'IA vise à sensibiliser les enseignants à l'intention qui sous-tend la conception des outils d'IA et à leur capacité à exploiter les avantages de l'IA tout en contrôlant, dans le cadre de leur fonction, les éventuels effets négatifs des applications de l'IA sur l'apprentissage et le bien-être des apprenants.

2.3 Protéger les droits des enseignants et (re)définir leur rôle de manière itérative

Pour défendre les valeurs sociétales et le principe de responsabilité à l'ère de l'intelligence artificielle, il est également essentiel de reconnaître la nature inextricable, au cœur de l'éducation, de l'interaction et de la coopération entre les enseignants et les apprenants. Les outils d'IA ne devraient jamais être conçus pour se substituer aux enseignants et à leur responsabilité propre. Lorsque l'IA est introduite dans l'éducation, un cadre juridique doit être mis en place, destiné à protéger les droits des enseignants ; des engagements financiers à long terme doivent également être pris, en vue de garantir un accès inclusif des enseignants aux environnements technologiques et aux principaux outils d'IA, qui constituent des ressources vitales pour s'adapter à l'ère de l'intelligence artificielle.

Compte tenu du potentiel de transformation que présente l'IA pour l'enseignement et l'apprentissage, il est urgent que les décideurs politiques revoient et (re) définissent de manière itérative le rôle des enseignants et les compétences attendues d'eux. Des programmes de renforcement des capacités adaptés aux besoins sont nécessaires pour préparer les enseignants à travailler dans des environnements de plus en plus caractérisés par l'IA. Avec les capacités croissantes des outils d'IA en

matière d'aide à la décision et de génération de contenu, il est à prévoir que l'interaction entre les enseignants et les élèves devienne triangulaire, dans la mesure où les systèmes d'IA interviennent de plus en plus dans la préparation, l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation. Les enseignants doivent donc être habilités à agir, sur un mode collaboratif, en tant que producteurs de connaissances et guides à la citoyenneté. Pour les aider à explorer et à assumer ces nouveaux rôles, le RCE sur l'IA est conçu pour assurer une sensibilisation aux impacts sociaux de l'IA dans une vision centrée sur l'humain, mais aussi pour stimuler la capacité des enseignants à s'adapter à la nature évolutive de l'IA en éducation et à en tenir pleinement compte.

2.4 Promouvoir une IA éducative digne de confiance et respectueuse de l'environnement

Avant qu'on puisse rendre les enseignants responsables du respect des principes éthiques, la sécurité et la fiabilité des systèmes d'IA en éducation doivent impérativement faire l'objet de validations. Un principe d'« éthique dès la conception » (*ethics by design*) devrait être imposé par le biais d'une certification stricte des outils d'IA à l'échelle nationale et/ou institutionnelles avant leur adoption dans le cadre pédagogique. Cette validation préalable et l'inscription sur une liste officielle d'outils d'IA autorisés, fiables, peuvent libérer les enseignants de la responsabilité d'une gouvernance éthique qui dépasse leur rôle et/ou leur capacités. Conformément à ces valeurs fondamentales, la procédure de validation devrait accorder la priorité à quatre principes.

- **Rendre obligatoire le principe de « ne pas nuire » :** La validation devrait imposer le principe de « ne pas nuire » et l'exigence que tous les outils d'IA en éducation aient été conçus en tenant compte de leurs effets potentiels sur les droits humains, la dignité, la sécurité, le bien-être social et le développement durable.
- **Donner la priorité aux outils d'IA respectueux de l'environnement :** Le principe « ne pas nuire » devrait insister sur les coûts environnementaux de l'IA, en particulier sur la manière dont son cycle de vie et sa chaîne de valeur peuvent nuire à l'environnement et aggraver la crise climatique. Comprendre les émissions de carbone de l'IA est crucial pour les enseignants et contribue à sensibiliser leurs élèves et étudiants au changement climatique.
- **Assurer la certification d'une IA digne de confiance dans le domaine éducatif :** Un mécanisme de validation strict devrait également être conçu pour certifier les systèmes d'IA intrinsèquement fiables et sûrs pour des fins éducatives, y compris pour les apprenants à besoins particuliers ou spécifiques. Ces systèmes d'IA doivent être dépourvus d'intentions malveillantes et/ou de risques de conséquences néfastes, être solides et résistants aux manipulations, et être capables de protéger la vie privée et les données personnelles sensibles des apprenants. L'adéquation à l'âge et l'utilité pédagogique des outils d'IA devraient également être examinées et approuvées avant leur déploiement à grande échelle.

- **Conception et développement responsables** : Les établissements éducatifs et les fournisseurs de technologie devraient être tenus responsables de la transparence et de l'explicabilité des performances, des résultats et des effets de l'IA.

2.5 Garantir la faisabilité pour tous les enseignants et tenir compte des évolutions dans le domaine du numérique

La littératie en IA et son accès peuvent désormais être considérés comme faisant partie des droits fondamentaux ; la compétence en matière d'IA devient l'une des conditions préalables à l'exercice du métier d'enseignant. Le RCE sur l'IA est donc conçu pour être inclusif et universellement applicable pour tous les enseignants, dans divers contextes éducatifs, en reconnaissant les différents niveaux d'expertise numérique qu'ils peuvent posséder. Le référentiel définit une approche progressive de la conception des programmes de formation qui peut aider tous les enseignants – y compris ceux qui ne possèdent pas de connaissances préalables en matière d'IA – à passer progressivement d'un niveau de base à un niveau plus avancé de compréhension et de maîtrise des compétences.

Le référentiel se définit comme un cadre universellement applicable pour la spécification de compétences nationales ou locales en IA, visant aussi à élaborer des programmes d'études et de formation et à créer des environnements de base favorables. Ceux-ci devraient garantir que tous les enseignants, quel que soit leur niveau de départ, aient la possibilité d'améliorer leur compréhension et leur utilisation des technologies accessibles et abordables au niveau local, qu'il

s'agisse de solutions non connectées et à faible technologie ou d'environnements caractérisés par une forte présence de l'IA.

La nature dynamique de la technologie numérique et les avancées technologiques réalisées entre les générations précédentes d'outils TIC et la technologie de l'IA ne peuvent être négligées. Le référentiel propose donc des conseils et des ressources qui permettent aux enseignants de passer en toute confiance de l'utilisation des générations précédentes de technologies numériques aux systèmes et outils d'IA plus récents.

Compte tenu des nouvelles questions éthiques posées par l'IA et des possibilités de transformation qu'elle peut offrir, il est essentiel d'armer les enseignants pour que leur perspective soit véritablement centrée sur l'humain et qu'ils aient les comportements éthiques, les connaissances conceptuelles, mais aussi les habiletés nécessaires pour utiliser l'IA dans le but d'améliorer l'apprentissage des élèves et leur propre développement professionnel. Le référentiel est conçu pour promouvoir les compétences transférables dans tous les contextes d'apprentissage, y compris la capacité à répondre efficacement à l'évolution rapide des technologies de l'IA et à leurs implications dynamiques en éducation.

2.6 Développement professionnel tout au long de la vie pour les enseignants

La formation des enseignants doit être considérée comme un parcours continu de développement professionnel qui s'étend sur l'ensemble de leur carrière et de leurs expériences de vie. Le RCE AI préconise une approche holistique pour accompagner la formation continue des enseignants.

- **Progresser sur le plan personnel grâce à des compétences transférables** : Compte tenu de l'expansion rapide des technologies de l'IA, de la complexité des enjeux éthiques afférents et des défis liés à l'intégration de l'IA dans la pédagogie, les enseignants devraient être soutenus lors du processus d'amélioration progressive de leurs compétences en matière d'IA. Pour guider cette progression, le RCE sur l'IA décrit les diverses compétences à plusieurs niveaux et propose des méthodes de formation susceptibles d'aider les enseignants à rester au fait des technologies émergentes et de leurs implications, à plus large échelle, pour la pédagogie, l'éthique et la société.
- **Guider la réflexion continue et l'amélioration des performances pratiques** : L'apprentissage tout au long de la vie implique une réflexion constante et une amélioration de sa propre pratique. Le RCE propose d'analyser des cours et activités qui peuvent servir d'exemples, de réfléchir sur les connaissances et les pratiques des enseignants, d'intérioriser les valeurs et la vision générale. Elle encourage en outre les enseignants à répéter les cycles de conception, de mise en œuvre, de réflexion et de refonte des cours.
- **Rationaliser les programmes de formation et de soutiens** : L'apprentissage professionnel tout au long de la vie nécessite une formation et un soutien cohérents. Le RCE préconise de moderniser, sur le plan institutionnel, les programmes de formation initiale, de formation continue et d'accompagnement permanent, afin de faciliter la formation des enseignants aux différents stades de leur carrière. Il met l'accent sur la création et l'animation de communautés de développement professionnel et sur le renforcement des capacités organisationnelles, défend le mentorat (*coaching*) par les pairs et l'apprentissage agile, en réponse à l'évolution des technologies de l'IA, en plus de promouvoir une approche de l'éducation centrée sur l'être humain.
- **Adapter les politiques soutenant l'apprentissage professionnel tout au long de la vie** : Des politiques favorables et des stratégies incitatives sont essentielles pour maintenir la motivation des enseignants à entreprendre un apprentissage professionnel tout au long de la vie. Les politiques de gestion des enseignants devraient leur accorder suffisamment de temps et leur allouer suffisamment de ressources pour qu'ils puissent participer à des activités de formation et de développement professionnel, mais aussi reconnaître et récompenser leurs performances en matière d'utilisation responsable et innovante de l'IA. En outre, les programmes d'études et les systèmes d'évaluation doivent être adaptés en vue de permettre aux enseignants de réaliser des essais pilotes avec des outils d'IA certifiés et de nouvelles méthodes pédagogiques. Il est également nécessaire d'examiner si les méthodes d'évaluation actuelles, dans le domaine éducatif, limitent de manière excessive l'exploitation des potentialités de l'IA centrées sur l'humain et, si tel est le cas, de définir des pistes d'amélioration.

Chapitre 3 : Structure du référentiel

de compétences en IA pour les enseignants

3.1 Dimensions du RdC sur l'IA

Le référentiel de compétences en IA pour les enseignants est présenté sous la forme d'une matrice bidimensionnelle : cinq aspects des compétences qui évoluent sur trois niveaux de progression, formant quinze blocs, comme le montre le **tableau 1**.

La première dimension détaille les cinq éléments, ou « aspects de la compétence » en matière d'IA, présentés dans la colonne de gauche du tableau. Ces aspects de la compétence représentent les éléments-clefs interdépendants de connaissances, de compétences, de valeurs et d'attitudes que les enseignants ont besoin d'acquérir et de développer afin d'intégrer l'IA de manière efficace et éthique dans leurs pratiques d'enseignement, de facilitation de l'apprentissage et dans leur développement professionnel. Ces cinq aspects, qui sont détaillés dans la section suivante, sont (i) la perspective centrée sur l'humain, (ii) l'éthique de l'IA, (iii) les fondements et les applications de l'IA, (iv) la pédagogie de l'IA, (v) l'IA pour le développement professionnel. Bien que chaque aspect représente un élément constitutif unique de la compétence en matière d'IA, les aspects sont liés les uns aux autres en ce qu'ils sont complémentaires, interdépendants et en synergie. Leur interdépendance contribue au développement cohérent de la compétence en matière d'IA.

- **La perspective centrée sur l'humain** désigne les valeurs et le type de comportements qu'il est nécessaire

que les enseignants adoptent relativement à leurs interactions avec l'IA.

- **L'aspect éthique de l'IA** correspond aux principes éthiques essentiels, aux réglementations, aux lois institutionnelles et aux règles pratiques en matière d'éthique que les enseignants doivent comprendre, appliquer et contribuer à adapter.
- **Les fondements et applications de l'IA** précisent les connaissances conceptuelles et les compétences transférables que les enseignants doivent assimiler et mettre en œuvre pour sélectionner, utiliser et personnaliser de manière créative les outils d'IA au bénéfice des environnements d'enseignement et d'apprentissage centrés sur l'élève et assistés par l'IA.
- **L'aspect pédagogique de l'IA** englobe l'ensemble de compétences nécessaires pour une intégration ciblée et efficace de l'IA dans la pédagogie. Il s'agit de la capacité à évaluer et à sélectionner les outils d'IA appropriés et à les intégrer dans des stratégies pédagogiques pour aider à la préparation des cours, à l'enseignement, à l'apprentissage, aux processus de socialisation, à la solidarité et à l'évaluation de l'apprentissage.
- **L'aspect de l'IA pour le développement professionnel** décrit les compétences que les

enseignants doivent acquérir et développer afin d'utiliser l'IA de manière pertinente pour soutenir leur apprentissage tout au long de la vie, faciliter le développement professionnel collaboratif et envisager des évolutions professionnelles.

La deuxième dimension du RCE sur l'AI, présentée en haut du **tableau 1**, est la progression organisée du développement des compétences. Les étapes de progression représentent les niveaux que les enseignants sont susceptibles d'atteindre au fil du temps dans chacun des cinq aspects, en tant que partie intégrante de la compétence en matière d'IA. Le référentiel reconnaît que le développement des compétences représente un processus complexe, dépendant du contexte, et qui n'est ni hiérarchique ni linéaire. Toutefois, le RCE sert de cadre pour la progression des enseignants, en mettant l'accent sur les résultats souhaités à chaque niveau pour chacun des « aspects » et en les décrivant, plutôt qu'en définissant des étapes strictes et

prescriptives qui constitueraient un parcours obligé pour les enseignants. Les trois niveaux de progression sont les suivants : d'abord « Acquérir », qui définit l'ensemble des compétences essentielles en matière d'IA, celles dont tous les enseignants ont besoin pour évaluer, choisir et utiliser les outils d'IA de manière appropriée en éducation, ensuite « Approfondir », qui précise les compétences intermédiaires nécessaires pour concevoir des stratégies pédagogiques significatives qui intègrent l'IA, enfin « Créer », qui définit les compétences spécifiques nécessaires pour configurer de manière créative des systèmes d'IA et utiliser l'IA dans l'éducation sous une forme innovante.

En croisant ces trois niveaux avec les cinq aspects de la compétence, le RCE définit quinze blocs de compétences. Ces blocs de compétences sont conçus pour accompagner tous les enseignants, qu'ils ne possèdent aucune connaissance à propos de l'IA ou qu'ils aient atteint un niveau de compétence et d'expérience plus élevé dans ce domaine.

Tableau 1. Structure de haut niveau du référentiel de compétences en IA : aspects et niveaux de progression

Aspects	Progression		
	Acquérir	Approfondir	Créer
1. Perspective centrée sur l'humain	Agentivité humaine	Responsabilité humaine	Responsabilité sociale
2. Éthique de l'IA	Principes éthiques	Usage sûr et responsable	Cocréation de règles éthiques
3. Fondements et applications de l'IA	Techniques fondamentales et applications de base de l'IA	Compétences pour la mise en œuvre	Création avec l'IA
4. Pédagogie de l'IA	Enseignement assisté par l'IA	Intégration de l'IA à la pédagogie	Évolution pédagogique enrichie par l'IA
5. L'IA au service du développement professionnel	L'IA au service de l'apprentissage professionnel tout au long de la vie	L'IA au service de l'apprentissage organisationnel	L'IA au service de l'évolution professionnelle

Le RCE sur l'IA propose un ensemble de compétences que les enseignants devraient avoir acquises pour utiliser correctement l'IA en éducation. Toutefois, l'utilisation efficace et éthique de l'IA dans l'éducation dépend de divers facteurs, notamment l'accès à l'infrastructure numérique (l'Internet en particulier), la disponibilité des ressources en matière d'IA, les réglementations sur la sécurité des données et la protection de la vie privée, les orientations politiques et leur caractère incitatif, mais aussi les possibilités de développement professionnel. Elle dépend également de la fiabilité et des performances des outils d'IA qui sont utilisés à grande échelle et de leurs implications relativement à la charge de travail des enseignants. Enfin, tous ces facteurs, et potentiellement d'autres, influencent la mesure dans laquelle les compétences en IA des enseignants peuvent être mises en pratique, observées et améliorées. Les stratégies visant à mettre en place des conditions favorables sont examinées au chapitre 5.

3.2 Aspects du RCE sur l'IA

Les cinq aspects du RCE sur l'IA entendent couvrir les domaines essentiels des compétences et illustrer leurs relations complémentaires. Lorsque des programmes de formation sont conçus pour aider les enseignants à passer du niveau « Acquérir » au niveau « Créer », les cinq aspects sont concernés et doivent être intégrés dans le cadre du développement des compétences attendues. Les principales composantes des cinq aspects sont résumées ci-dessous.

3.2.1 Aspect n° 1 : Une perspective centrée sur l'humain

L'expression « perspective centrée sur l'humain » définit les valeurs et les attitudes critiques que les enseignants doivent

adopter et développer vis-à-vis des interactions entre les êtres humains et l'IA sur la base des principes susmentionnés. Cet aspect encourage les enseignants à toujours placer les droits humains et les besoins de l'accomplissement personnel au cœur de l'IA en éducation. Les enseignants sont invités à favoriser des méthodologies critiques pour évaluer les bénéfices et les risques de l'IA, tout en garantissant l'agentivité et la responsabilité humaines et en comprenant l'impact sociétal de l'IA et ses implications pour la citoyenneté à l'ère de l'IA..

3.2.2 Aspect n° 2 : Éthique de l'IA

L'éthique de l'IA fixe les valeurs éthiques essentielles, les principes, les réglementations, les lois adoptées par les institutions et les règles éthiques pratiques que les enseignants doivent comprendre et appliquer, le tout à partir de l'ensemble des connaissances sur l'éthique de l'IA qui croissent à un rythme rapide et de leurs implications pour l'éducation. Cet aspect caractérise la compréhension toujours plus fine de l'éthique fondamentale de l'IA par les enseignants, définit les compétences permettant d'utiliser l'IA de manière sécuritaire et responsable ainsi que les compétences globales nécessaires pour participer à l'adaptation des règles éthiques.

3.2.3 Aspect n° 3 : Fondements et applications de l'IA

Les « fondements et applications de l'IA » permettent de préciser les connaissances conceptuelles et les compétences opérationnelles transférables que les enseignants doivent acquérir et appliquer afin de les aider au choix, à la mise en œuvre et à la personnalisation créative qu'ils font des outils technologiques dans le but de créer des environnements d'enseignement et d'apprentissage assistés par l'IA et centrés sur l'étudiant. Il est attendu des enseignants

qu'ils acquièrent une bonne compréhension de la définition de l'IA, des connaissances de base sur le fonctionnement de l'IA, des principales catégories de technologies d'IA ; ils doivent également maîtriser les compétences nécessaires pour évaluer la pertinence et les limites des outils d'IA en fonction de besoins spécifiques dans des domaines et des contextes spécifiques ; enfin, les enseignants doivent être capables d'utiliser des outils validés en vue d'effectuer des tâches pratiques réelles. Progressivement, cela implique des habiletés à adapter ou à personnaliser des outils d'IA afin de créer des environnements d'apprentissage centrés sur l'humain et en adéquation avec l'âge des utilisateurs.

3.2.4 Aspect n° 4 : Pédagogie de l'IA

L'aspect « pédagogie de l'IA » présente un ensemble de compétences indispensables pour assurer une intégration ciblée et efficace de l'IA dans la pédagogie, comprenant des compétences complètes pour valider et sélectionner les outils pertinents et les intégrer à des méthodes pédagogiques pour aider à la préparation des cours, l'enseignement, l'apprentissage, la socialisation, la sollicitude et l'évaluation de l'apprentissage. Cet aspect implique que les enseignants doivent acquérir et développer la capacité d'évaluer de manière critique quand et comment utiliser l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage d'une manière éthique et centrée sur l'être humain, mais aussi la faculté de planifier et de mettre en œuvre des pratiques d'enseignement et d'apprentissage inclusives assistées par l'IA. Les enseignants doivent renforcer progressivement leur capacité à s'adapter en gardant un œil critique et à explorer de manière créative les pratiques innovantes dans le contexte des capacités sans cesse renforcées de l'IA.

3.2.5 Aspect n° 5 : L'IA pour le développement professionnel

L'aspect « IA pour le développement professionnel » décrit les compétences émergentes que les enseignants doivent acquérir pour utiliser l'IA afin de stimuler leur propre apprentissage professionnel tout au long de la vie et leur développement professionnel collaboratif en vue de transformer leurs pratiques d'enseignement. En réponse au développement rapide de l'IA, les enseignants ont besoin de conseils sur la manière de poursuivre leur développement professionnel dans des environnements éducatifs caractérisés par une interaction croissante entre les humains et l'IA. Cela inclut la capacité à tirer parti de l'IA pour évaluer les besoins en matière de formation continue et entretenir la motivation pour l'apprentissage tout au long de la vie et pour la collaboration professionnelle. Il est attendu des enseignants qu'ils améliorent peu à peu leur capacité d'adaptation et de création lorsqu'ils utilisent des outils d'IA et des analyses de données dans le but d'accompagner un développement professionnel porteur de transformations.

Ces cinq aspects sont imbriqués et complémentaires, et non isolés. De manière générale, un enseignement efficace (avec ou sans IA) nécessite une approche holistique qui intègre diverses compétences. Par exemple, la capacité d'un enseignant à appliquer la pédagogie de l'IA est influencée par sa compréhension des fondements de l'IA, sa connaissance des orientations politiques en matière d'IA et son engagement envers le développement professionnel continu. De même, sa capacité à résoudre les dilemmes éthiques liés à l'IA dépend de sa compréhension des fondements de l'IA et de l'expérience qu'il possède de l'application de l'IA en éducation. La compétence dans un domaine peut améliorer la compétence dans un autre : une compréhension plus approfondie des

fondements de l'IA peut en effet améliorer la capacité d'un enseignant à appliquer les principes pédagogiques et éthiques liés à l'IA, et le développement professionnel continu renforce la compréhension d'un enseignant sur tous ces aspects.

3.3 Niveaux de progression du RCE sur l'IA

Les niveaux de progression du RCE sont conçus pour aider à évaluer les compétences existantes des enseignants en matière d'IA et pour définir les objectifs d'apprentissage professionnels attendus. En théorie, la formation et le soutien au niveau « Acquérir » s'adressent aux enseignants qui n'ont guère ou pas du tout de connaissances ou de compétences préalables en matière d'IA : tous les enseignants devraient avoir la possibilité d'accéder à ce niveau de formation ou d'orientation afin d'acquérir l'ensemble des compétences les plus fondamentales spécifiées dans le référentiel. En d'autres termes, le premier niveau vise à encourager les enseignants à acquérir les connaissances de base en matière d'IA. Le niveau « Approfondir » s'adresse aux enseignants qui ont déjà une certaine connaissance de l'IA et une certaine expérience de son utilisation dans l'enseignement. Ce niveau vise à aider les enseignants à s'engager plus avant dans les outils d'IA afin de maximiser leur capacité à améliorer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Le troisième niveau, « Créer », s'adresse aux enseignants qui possèdent de solides connaissances et compétences en matière d'IA ainsi qu'une grande expérience de l'utilisation de l'IA dans l'éducation. Ce niveau vise à encourager les enseignants experts qui maîtrisent les compétences nécessaires à étudier de manière approfondie l'application transformatrice de l'IA – dans le respect de l'éthique et de la pédagogie – relativement à l'enseignement et l'apprentissage.

Les trois niveaux de progression constituent une feuille de route de développement professionnel pour les enseignants, en constante élaboration. Ils permettent de repérer avec précision le point de départ des enseignants et de définir le niveau suivant des objectifs d'apprentissage, déterminant ainsi le degré de difficulté et la portée des programmes de formation. Lorsque l'on utilise le RCE de l'IA comme cadre de référence pour évaluer les compétences des enseignants, il faut garder présent à l'esprit que chaque niveau est transversal aux cinq aspects des compétences (voir **tableau 1**). La progression dans un domaine (dans un « aspect ») devrait influencer le développement dans un autre, ce qui reflète la nature complémentaire, interdépendante et en synergie des cinq aspects. Notons toutefois que la progression des enseignants ne suivra probablement pas une séquence synchrone sur l'ensemble des cinq aspects. Par exemple, un enseignant peut faire preuve de compétences dans les fondements de l'IA au niveau « Approfondir », tout en continuant à travailler sur l'éthique au niveau « Acquérir ». Les outils de diagnostic permettant d'évaluer les compétences des enseignants en matière d'IA devraient donc être conçus pour déterminer leurs forces et leurs faiblesses dans chacun des aspects et personnaliser les priorités de formation et les parcours d'apprentissage.

3.3.1 Niveau de progression n° 1 : Acquérir

« Acquérir » constitue un premier niveau d'apprentissage et le niveau initial d'utilisation pratique de l'IA ; ce niveau comprend l'ensemble essentiel de compétences en IA dont tous les enseignants ont besoin pour évaluer, sélectionner et exploiter les outils d'IA de manière efficace et éthique dans le cadre de leur pratique. À ce niveau, les enseignants commencent à acquérir et à utiliser les connaissances et

les compétences les plus fondamentales pour utiliser l'IA. On attend d'eux qu'ils apprennent à reconnaître à la fois les bénéfices et les risques associés à l'IA en éducation, en s'appuyant sur une bonne compréhension des droits humains, de la justice sociale et des valeurs humanistes. Les enseignants devraient également être sensibilisés aux principes éthiques essentiels liés à l'IA, en reconnaissant sa nature humaine et le rôle essentiel que les humains jouent dans son développement. En outre, à ce stade, les enseignants devraient être en mesure d'appliquer les techniques de base de l'IA et les applications accessibles localement. À ce niveau, ils doivent aussi être en mesure de juger la manière dont l'IA peut potentiellement améliorer ou diminuer la qualité de l'enseignement. Ce niveau fondamental de connaissance de l'IA, enfin, prépare le terrain pour que les éducateurs intègrent l'IA dans leur développement professionnel.

D'une manière générale, ce niveau de compétences des enseignants en matière d'IA peut être résumé comme un ensemble de « littératie de l'IA des enseignants ». Guidés par une formation et des conseils appropriés, tous les enseignants doivent maîtriser cinq compétences.

1. **Développer** une compréhension critique quant au fait que l'IA est dirigée par les humains et que les décisions prises à titre individuel ou au nom de l'entreprise par les créateurs d'IA influencent profondément l'autonomie de chacun et les droits humains. Cette compréhension critique implique une prise de conscience de l'importance de l'agentivité humaine lors de l'évaluation et de l'utilisation des outils d'IA.
2. **Acquérir et développer** une compréhension a minima des questions éthiques essentielles liées à l'IA et aux interactions entre l'humain et l'IA en ce qui concerne la protection des droits humains, des données personnelles, de l'agentivité humaine et de la diversité linguistique et culturelle, mais aussi plaider en faveur de l'inclusion et de la durabilité environnementale.
3. **Acquérir** des connaissances de base sur ce qu'est la technologie de l'IA et comment les modèles d'IA sont entraînés, des connaissances connexes sur les données et les algorithmes, les principales catégories de technologies d'IA et des exemples de chacune d'entre elles, en plus d'avoir tant soit peu de compétences pour évaluer l'adéquation d'outils d'IA spécifiques pour l'éducation et utiliser des outils dûment validés.
4. **Identifier** et exploiter les avantages pédagogiques des outils d'IA pour faciliter la programmation, l'enseignement et l'évaluation des cours spécifiques à une matière, tout en réduisant les risques.
5. **Analyser** l'utilisation d'outils d'IA pour améliorer son développement professionnel et ses pratiques réflexives, évaluer ses besoins d'apprentissage et personnaliser son parcours d'apprentissage dans un paysage éducatif en constante évolution.

3.3.2 Niveau de progression n° 2 : Approfondir

Au niveau « Approfondir » de la compétence en IA, il est attendu des enseignants qu'ils démontrent leur capacité à intégrer l'IA dans les pratiques éducatives en mettant l'accent sur la responsabilité humaine et en garantissant une utilisation sûre et responsable des outils d'IA. Cela implique de respecter les politiques nationales et locales, de préserver la sécurité, la vie privée et les droits des parties prenantes, mais aussi d'évaluer de manière critique les implications éthiques des outils d'IA. Les enseignants sont invités à défendre l'équité, l'inclusion et la diversité, et à comprendre comment les décisions relatives à la conception de l'IA influent sur son utilisation éthique. À ce niveau, les enseignants doivent également posséder les compétences nécessaires pour identifier, évaluer, choisir et utiliser de manière opérationnelle les outils d'IA afin d'améliorer les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Ils doivent, enfin, être capables d'intégrer des stratégies pédagogiques centrées sur l'humain et d'utiliser l'IA pour optimiser à la fois leur propre développement professionnel et l'apprentissage par les pairs au sein de leur institution.

Les enseignants qui ont atteint ce niveau de compétences en IA doivent l'exercer dans cinq domaines :

1. **Démontrer** une compréhension approfondie de la responsabilité et de la ténacité humaines dans le bon déploiement et la bonne utilisation de l'IA. Cela implique un esprit critique à l'égard de la capacité de l'IA à faciliter les boucles décisionnelles humain-IA, mais aussi vis-à-vis des affirmations exagérées quant à l'utilisation de l'IA qui remplacerait les humains dans
- les prises de décisions présentant un enjeu décisif dans le domaine de l'éducation.
2. **Faire siennes** les règles éthiques essentielles pour une utilisation sûre et responsable de l'IA, parmi lesquelles le respect de la confidentialité des données, des droits de propriété intellectuelle, ainsi que d'autres dispositions légales ; adopter cette perspective éthique lors de l'évaluation et de l'utilisation d'outils, de données et de contenus générés par l'IA dans le domaine de l'éducation.
3. **Utiliser** efficacement les outils d'IA adoptés dans les environnements éducatifs, en approfondissant la connaissance et la compréhension – dans une perspective éthique – des différentes catégories de technologies d'IA, mais aussi des données et des algorithmes, en adéquation avec ses responsabilités d'enseignement et ses compétences de base.
4. **Intégrer** de manière appropriée l'IA dans la conception et la facilitation des pratiques d'enseignement centrées sur l'apprenant pour favoriser l'engagement, soutenir l'apprentissage différencié et améliorer les interactions entre l'enseignant et l'élève, avec pour objectif final d'encourager l'empathie des apprenants, leur pensée critique et leurs compétences en matière de résolution de problèmes.
5. **Utiliser** en toute confiance les outils d'IA au sein des communautés de pratique professionnelle pour favoriser le partage des ressources, l'apprentissage collaboratif et l'évolution des pratiques.

3.3.3 Niveau de progression n° 3 : Créer

Au niveau « Créer » de la compétence en IA, les enseignants démontrent une compréhension critique de l'impact social de l'IA et de leur responsabilité citoyenne. Ils sont en mesure de contribuer à l'élaboration de politiques sur l'IA dans l'éducation et/ou à la cocréation de normes éthiques pour l'utilisation d'outils d'IA. À ce niveau, il est attendu d'eux qu'ils soient en mesure de combiner ou de modifier des outils d'IA libres ou personnalisables afin de développer des solutions adaptées aux défis éducatifs dans les contextes locaux. Cela va jusqu'à l'évaluation critique du rôle de l'IA dans les processus d'enseignement et d'apprentissage et l'expérimentation d'activités pédagogiques renforcées par l'IA susceptibles d'offrir des options d'apprentissage ouvertes aux apprenants. À ce stade, enfin, les enseignants sont en mesure d'utiliser l'IA pour renforcer leur propre développement professionnel transformationnel et/ou continu et opérer une approche synthétique des outils d'IA en vue de répondre aux besoins en constante évolution de leurs communautés professionnelles.

Les enseignants qui ont atteint ce niveau maîtrisent de nouvelles compétences :

1. **Participer** et contribuer activement à la construction de sociétés de l'IA inclusives, guidées par une compréhension critique des implications de l'IA pour les normes sociétales, et promouvoir la conception et l'utilisation de l'IA en vue d'améliorer le bien-être humain, l'inclusion et la justice sociale.
2. **Défendre** l'éthique de l'IA par un plaidoyer critique et en faisant preuve d'empathie, en menant des discussions et des actions qui

répondent aux préoccupations éthiques, socioculturelles et environnementales, allant de la conception à l'utilisation de l'IA, mais aussi en contribuant à la cocréation de normes éthiques pour les pratiques d'IA en éducation.

3. **Personnaliser** ou modifier efficacement les outils d'IA, en appliquant des connaissances conceptuelles et des compétences renforcées pour créer des environnements d'apprentissage inclusifs assistés par l'IA et relever des défis plus vastes dans des contextes éducatifs variés.
4. **Évaluer** de manière critique l'impact de l'IA sur l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation ; élaborer et promouvoir des scénarios d'apprentissage immergés dans l'IA pour soutenir, chez les élèves et les étudiants, l'apprentissage d'une matière spécifique ou interdisciplinaire, la pensée critique et la résolution de problèmes ; exploiter les données et le retour d'information pour explorer de façon continue l'innovation pédagogique centrée sur l'élève.
5. **Adapter** et modifier les outils d'IA pour améliorer son développement professionnel et tester et valider de façon continue des stratégies sur l'utilisation efficace de l'IA en vue de répondre à ses propres besoins de développement professionnel transformatif et à ceux de sa communauté.

Chapitre 4 : Les spécifications du RCE sur l'IA

Ce chapitre fournit des spécifications détaillées sur les objectifs du programme d'études et les objectifs d'apprentissage attendus que les activités de formation ou de soutien pour les enseignants peuvent concevoir pour chacun des quinze blocs de compétences. Ces buts et objectifs sont également illustrés par des exemples d'activités que les enseignants sont invités à réaliser dans différents contextes, notamment dans le cadre de pratiques d'enseignement spécifiques à une matière et/ou interdisciplinaires.

4.1 Niveau de progression n° 1 : Acquérir

L'objectif global du programme au niveau « Acquérir » est d'aider tous les enseignants à atteindre le niveau fondamental de compétences ou de littératie en IA requis par leur profession, indépendamment du contexte dans lequel elle est exercée. Les buts, les objectifs d'apprentissage et les exemples d'activités du tableau expliquent clairement ce qu'implique chaque bloc de compétences.

Tableau 2. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le premier niveau de progression : Acquérir

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain	1.1 L'agentivité humaine : Les enseignants ont une compréhension critique du fait que l'IA est dirigée par les êtres humains et que les décisions prises à titre individuel ou au nom de l'entreprise par les créateurs d'IA ont un impact considérable sur l'autonomie et les droits humains ; ils sont également conscients de l'importance de l'agentivité humaine lors de l'évaluation et de l'utilisation des outils d'IA.	CG1.1.1 Favoriser la pensée critique sur l'IA en organisant le travail des enseignants pour qu'ils échangent entre eux et prennent en compte les différents points de vue sur la question des bénéfices offerts par l'IA par rapport aux risques de diminution de l'autonomie et de l'agentivité humaine qu'elle présente ; utiliser des outils d'IA spécifiques en tant qu'exemples, pour aider les enseignants à examiner de manière critique les avantages, les limites et les risques de l'IA dans des contextes éducatifs locaux et relativement à leurs propres responsabilités.	LO1.1.1 Réfléchir de manière critique aux bénéfices, aux limites et aux risques présentés par les outils d'IA spécifiques utilisés dans leur environnement éducatif local et dans les matières et niveaux scolaires qu'ils enseignent. LO1.1.2 Démontrer une conscience quant au fait que l'IA est pilotée par les êtres humains et que les décisions prises à titre individuel ou au nom de l'entreprise par les créateurs d'IA ont des effets sur les droits humains, l'agentivité humaine, la vie personnelle des individus et les sociétés. LO1.1.3 Décrire le rôle des humains dans les étapes fondamentales du développement de l'IA, de la collecte et du traitement des données à la conception des algorithmes et des fonctionnalités d'un système d'IA, en passant par le déploiement et l'utilisation des outils d'IA.	Analyser le battage médiatique autour de l'IA : Examiner de manière critique le battage médiatique autour d'outils d'IA concrets en procédant à une analyse générale risque-bénéfice et en soulignant le rôle central des humains dans l'utilisation des outils d'IA. Comprendre pourquoi certains outils d'IA devraient être interdits : Démontrer une compréhension de base des raisons pour lesquelles certains outils d'IA devraient être interdits, compte tenu de leur potentiel à diminuer l'agentivité humaine et à menacer les droits humains.

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain	1.1 L'agentivité humaine : Les enseignants ont une compréhension critique du fait que l'IA est dirigée par les êtres humains et que les décisions prises à titre individuel ou au nom de l'entreprise par les créateurs d'IA ont un impact considérable sur l'autonomie et les droits humains ; ils sont également conscients de l'importance de l'agentivité humaine lors de l'évaluation et de l'utilisation des outils d'IA.	CG1.1.2 Illustrer les étapes-clés du cycle de vie des systèmes d'IA et aider les enseignants à comprendre comment les décisions des entreprises et des créateurs peuvent influencer sur les effets produits par l'IA. CG1.1.3 Mettre en évidence comment une dépendance excessive à l'égard de l'IA peut nuire aux capacités de réflexion et à l'agentivité humaine. CG1.1.4 Proposer des pratiques de rédaction de conseils essentiels pour aider à protéger l'agentivité humaine lors de l'utilisation de l'IA dans l'éducation, en mettant tout particulièrement l'accent sur les apprenants à besoins éducatifs particuliers.	LO1.1.4 Comprendre la nécessité de recourir à des mesures simples pour protéger l'agentivité humaine dans les étapes-clés de la conception et de l'utilisation des systèmes d'IA, qui garantissent le respect de la propriété des données, le consentement lors de leur collecte, l'étiquetage et le nettoyage des données contre les préjugés, des algorithmes d'IA non discriminants, ainsi que la convivialité des fonctions et des interfaces.	Mettre en évidence les risques : Dresser la liste des façons dont l'agentivité des enseignants et des apprenants peut être mise à mal par certains outils d'IA, comme c'est le cas, par exemple, avec l'utilisation de grands modèles linguistiques pour la rédaction de dissertations. Connaître les choses à faire et à ne pas faire : Rédiger quotidiennement des conseils pour encourager d'une part l'agentivité humaine dans l'usage de l'IA éducative, d'autre part l'action des apprenants dans la maîtrise et l'évaluation de l'IA.
Éthique de l'IA	2.1 Principes éthiques : Les enseignants ont une compréhension de base des enjeux éthiques entourant l'IA et des principes nécessaires pour des interactions éthiques entre les êtres humains et l'IA, notamment à propos de la protection des droits humains, l'agentivité humaine, la promotion de la diversité linguistique et culturelle, l'inclusion et la durabilité environnementale.	CG2.1.1 Faire émerger les controverses éthiques par un examen critique des cas d'utilisation des outils d'IA dans l'éducation. CG2.1.2 Faciliter la compréhension des principes éthiques essentiels en examinant des cas d'utilisation liés à chacun de ces principes éthiques fondamentaux. Accompagner les enseignants pour qu'ils comprennent pourquoi ces principes sont essentiels et comment le fait de les négliger peut être préjudiciable. Ces principes correspondent à six sous-thèmes : « ne pas nuire » ; proportionnalité ; non-discrimination ; durabilité ; affirmation de la présence humaine dans l'interaction humains-IA ; transparence et explicabilité.	LO2.1.1 Illustrer les controverses éthiques fondamentales liées à l'utilisation d'outils d'IA concrets, du point de vue de l'agentivité humaine, de la sécurité, de la protection de la vie privée et de la pertinence linguistique et culturelle. LO2.1.2 Expliquer les principes éthiques fondamentaux (énumérés à CG2.1.2) et se les approprier par un choix propre et une usage personnel de l'IA. LO2.1.3 Faire correspondre des articles-clés de la réglementation en vigueur avec des principes éthiques et comprendre leurs implications pour l'éducation. LO2.1.4 Donner la priorité aux actions visant à minimiser l'impact négatif de l'IA sur l'équité et l'inclusion lors de l'utilisation d'outils d'IA en éducation, en accordant une attention particulière aux élèves en situation de handicap, en difficulté et/ou issus de groupes marginalisés.	« Mise en perspective » dans les dilemmes éthiques : Adopter une perspective éthique sur l'utilisation de l'IA dans les écoles en se basant sur la compréhension des multiples dilemmes qu'elle pose en matière de vie privée, d'agentivité humaine, d'équité, d'inclusion, de cultures et de langues locales ou de changement climatique. Cartographie des connaissances des principes éthiques : Utiliser les outils de base de cartographie des connaissances (par ex. des feuilles de travail sur papier ou des applications numériques de cartographie conceptuelle) pour visualiser les liens entre les différents principes fondamentaux, les réponses aux controverses afférentes, leur correspondance avec les réglementations et les exemples d'outils d'IA utilisés dans les écoles.

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Éthique de l'IA		CG2.1.3 Établir un lien entre les principes et les normes éthiques à l'aide d'exemples de réglementations locales, nationales ou internationales concernant l'éthique de l'IA ; réfléchir sur les implications pour les individus et expliquer comment les principes éthiques fondamentaux sont adaptés au contexte des cadres réglementaires locaux ou nationaux. CG2.1.4 Plaider en faveur de l'inclusivité dans l'utilisation de l'IA et aider les enseignants à échanger sur les risques que des outils d'IA spécifiques peuvent poser pour l'inclusion et l'équité dans les différents contextes éducatifs, le tout en portant une attention particulière aux apprenants en situation de handicap, en difficulté et/ou issus de groupes marginalisés ; aider les enseignants à échanger sur la manière de minimiser ces risques à l'échelle individuelle.		Observation personnelle des réglementations locales : Observer si les réglementations locales en matière d'IA suivent le rythme des itérations des technologies d'IA et évaluer les réglementations en vigueur à l'aune des principes éthiques et des contextes locaux. Biais des outils d'IA : Se montrer attentif aux biais des outils d'IA utilisés dans les écoles et à leur potentiel d'exclusion ou de marginalisation des personnes en situation de handicap, en difficulté et des élèves appartenant à des groupes vulnérables ; signaler les risques aux responsables institutionnels ou aux agences concernées.
Fondements et applications de l'IA	3.1 Techniques et applications de base de l'IA : Il est attendu des enseignants qu'ils acquièrent des connaissances conceptuelles de base sur l'IA, notamment : la définition de l'IA, les connaissances de base sur l'entraînement des modèles d'IA et des connaissances connexes sur les données et les algorithmes ; les principales catégories de technologies d'IA, avec des exemples pour chacune d'entre elles ; la capacité	CG3.1.1 Adapter le niveau de difficulté des connaissances conceptuelles de base sur l'IA en fonction des responsabilités et de l'expérience acquise par les enseignants en matière d'IA ; illustrer comment un outil spécifique est développé sur la base de données et d'algorithmes ; expliquer les méthodes de base utilisées par les outils d'IA pour traiter les données afin de générer leurs résultats. CG3.1.2 Encourager l'utilisation pratique d'outils d'IA pertinents au regard des responsabilités des enseignants afin de leur donner une compréhension de base quant au fonctionnement de ces outils ; les guider pour expérimenter différents types d'outils d'IA et les aider à comprendre les avancées technologiques	LO3.1.1 Attester une connaissance conceptuelle adaptée à leurs compétences et responsabilités sur la manière dont les systèmes d'intelligence artificielle sont développés à l'aide de données, d'algorithmes et d'une architecture informatique ; acquérir une compréhension et développer des compétences pertinentes sur les données, les algorithmes et la programmation ; illustrer les étapes-clés, notamment la définition du problème, la conception, la formation, les essais, le déploiement, le retour d'information et l'itération. LO3.1.2 Expliquer ce que l'IA est et n'est pas, les principales catégories de techniques et de technologies d'IA, les capacités innovantes que l'IA pourrait actualiser par rapport aux générations précédentes d'outils TIC, et les fonctions essentielles des différentes catégories d'outils d'IA.	Cartographie conceptuelle du fonctionnement de l'IA : Commencer à dessiner et à mettre à jour de manière itérative des cartes conceptuelles sur support papier ou numérique qui montrent comment les systèmes d'IA sont développés et illustrent le processus de prise de décision concernant les outils d'IA spécifiques utilisés en éducation. Élargissement et amélioration des compétences : Élargir les connaissances sur les outils d'IA qui sont pertinents au regard des responsabilités des enseignants ; les aider à améliorer la fluidité et l'étendue de leurs compétences opérationnelles existantes ou à acquérir et développer de nouvelles compétences.

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Fondements et applications de l'IA	d'examiner la pertinence d'outils d'IA spécifiques pour l'éducation et d'utiliser des outils d'IA dûment validés.	de l'IA par rapport aux générations précédentes d'outils TIC, ainsi que les caractéristiques fonctionnelles des différentes catégories d'outils d'IA. CG3.1.3 Encourager les utilisateurs à tester les outils d'IA en introduisant une méthode simple d'analyse de la fiabilité et de l'adéquation des outils d'IA spécifiques aux contextes locaux et en faisant participer les enseignants à l'expérimentation de la méthode. CG3.1.4 Aider les enseignants à constituer leur propre gamme d'outils d'IA, et d'abord leur recommander des modèles d'outils de base et les guider pour qu'ils se créent un ensemble d'outils d'IA fiables adaptés à leurs besoins et à leurs contextes locaux, en accordant une attention particulière aux outils à code source ouvert (<i>open source</i>).	LO3.1.3 Localiser et utiliser les outils d'IA nécessaires au travail quotidien des enseignants dans des contextes locaux. LO3.1.4 Montrer l'importance de l'évaluation des outils d'IA, pour assurer leur accessibilité, leur caractère inclusif et leur fiabilité ; entreprendre des analyses de base pour évaluer la pertinence d'outils d'IA spécifiques pour l'éducation dans des contextes locaux, en accordant une attention particulière aux effets sur les élèves à besoins éducatifs particuliers. LO3.1.5 Entreprendre de consolider une gamme personnelle d'outils d'IA fiables, nécessaires à la vie courante et au travail et adaptés à la langue et à la culture locales. Étudier dans quelle mesure il existe ou non des outils d'IA à code source ouvert présentant une pertinence à l'échelle locale.	« Boussole de navigation » pour la sélection d'outils d'IA : Distinguer les outils qui intègrent l'IA et ceux qui ne l'intègrent pas, ainsi que les avantages comparatifs de base et les limites des outils TIC et d'IA utilisés dans les contextes locaux. Se constituer une gamme d'outils d'IA appropriés : Coopérer avec d'autres enseignants et directeurs d'établissement pour évaluer la pertinence d'outils spécifiques utilisés ou recommandés par les fournisseurs d'IA et examiner la possibilité de les adopter ; rassembler des outils d'IA validés, partager des outils à code source ouvert et commencer à constituer une collection d'outils d'IA fiables.
Pédagogie de l'IA	4.1 Enseignement assisté par l'IA : Les enseignants doivent être capables d'identifier les bénéfices pédagogiques des outils d'IA et d'en tirer profit pour faciliter l'élaboration des cours, l'enseignement et l'évaluation des matières, et ce tout en limitant les risques.	CG4.1.1 Organiser des analyses de cours basées sur des vidéos d'enseignants utilisant des outils d'IA en classe ; faciliter la compréhension par les enseignants de la pertinence de ces outils, y compris leur efficacité, leur relation avec les méthodes pédagogiques et leurs effets sur l'inclusion des élèves ayant des capacités différentes ; guider leur réflexion personnelle sur les cours assistés par l'IA qu'ils ont conçus et enseignés. CG4.1.2. Encourager les enseignants à tenir compte de la recherche scientifique sur l'utilisation de l'IA dans les activités pédagogiques, en mettant à leur disposition une sélection d'études et de rapports fondés sur des données avérées relatives aux avantages et inconvénients des activités d'enseignement assistées par l'IA.	LO4.1.1 Attester une bonne connaissance de la perspective centrée sur l'humain, des principes éthiques, des méthodologies pédagogiques adaptées au champ d'études et des connaissances conceptuelles sur l'IA pour analyser des exemples de cours et expliquer leurs décisions quant à l'usage de l'IA, aux outils à utiliser et aux raisons de cette utilisation. LO4.1.2 Illustrer les principales catégories de systèmes et d'applications d'intelligence artificielle conçus pour faciliter l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation, en démontrant une familiarité avec leur potentiel et leurs limites. LO4.1.3. Attester une bonne connaissance de l'utilisation des méthodes de conception pédagogique de base pour aider la prise de décisions sur l'opportunité et le moment d'utiliser l'IA, et sur les outils qui pourraient être pertinents ; préparer et mettre en œuvre avec confiance l'enseignement et l'évaluation assistés par l'IA, ainsi que le soutien aux étudiants avec des besoins particuliers.	Partir des besoins pédagogiques de base de l'enseignement : Définir les besoins fondamentaux dans la préparation et la mise en œuvre de l'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage. Partir des besoins fondamentaux comme premier principe pour comprendre si un outil d'IA spécifique est pertinent – dans quelle mesure répond-il à ces besoins, apporte-t-il une réelle valeur ajoutée ou correspond-il aux besoins spécifiques en question ? Apprentissage par le cycle itératif « conception-mise en œuvre-réflexion » : Apprendre et améliorer progressivement la capacité à concevoir et à dispenser un enseignement de qualité assisté par l'IA grâce à un cycle itératif d'analyse de modèles de cours, de conception et de mise en œuvre de ses propres plans de

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Pédagogie de l'IA	4.1 Enseignement assisté par l'IA : Les enseignants doivent être capables d'identifier les bénéfices pédagogiques des outils d'IA et d'en tirer profit pour faciliter l'élaboration des cours, l'enseignement et l'évaluation des matières, et ce tout en limitant les risques.	CG4.1.3. Faciliter le transfert vers l'enseignement des connaissances et des compétences fondamentales en matière d'IA en proposant des outils d'IA accessibles et validés au niveau local, adaptés aux contextes locaux et aux responsabilités des enseignants, y compris des systèmes d'IA mis en place par les institutions ; utiliser les outils pour aider les enseignants à appliquer leurs connaissances conceptuelles et leurs compétences opérationnelles aux utilisations pratiques des outils d'IA dans l'enseignement ; aider les enseignants à apprendre à identifier et à valider des outils d'IA adaptés. CG4.1.4 Faciliter la validation pédagogique de l'IA et de la conception de l'enseignement assisté par l'IA ; faire des rappels et renforcer la compréhension qu'ont les enseignants des méthodologies pédagogiques spécifiques au domaine et des méthodes de conception pédagogique de base (par ex. l'interaction humain-agent proposée par le document d'orientation de l'UNESCO <i>Orientations pour l'intelligence artificielle générative dans l'éducation et la recherche</i>) ; aider les enseignants à mettre en pratique le cycle pédagogique conception-mise en œuvre-réflexion, notamment en évaluant la pertinence de l'IA pour soutenir l'enseignement d'une matière donnée à des niveaux scolaires spécifiques, en décidant si l'IA doit être utilisée et quels outils peuvent être adaptés, en concevant et en mettant en pratique des activités d'enseignement assisté par l'IA, dans la préparation du matériel pédagogique, l'enseignement, les évaluations et le soutien aux étudiants à besoins particuliers, et en menant une réflexion sur la conception et la mise en œuvre des cours conformément au point CG4.1.1.	LO4.1.4. Trouver et utiliser des outils d'IA éducatifs de base et/ou exploiter des systèmes d'IA utilisés à l'échelle institutionnelle.	cours, et d'évaluation/réflexion sur la mise en œuvre. Évaluer l'efficacité au regard des besoins : Acquérir une expérience personnelle des limites, des risques et des bénéfices de l'IA pour l'enseignement et l'apprentissage, sur la base des résultats obtenus par l'utilisation réelle de l'IA pour répondre aux besoins de l'enseignement et sur l'adéquation entre les résultats escomptés et les réalisations concrètes.

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
L'IA au service du développement professionnel	5.1 Permettre l'apprentissage professionnel tout au long de la vie : Il est attendu des enseignants qu'ils soient en mesure d'utiliser des outils d'IA pour améliorer leur développement professionnel et leurs pratiques réflexives, évaluer leurs besoins en matière d'apprentissage et, dans un paysage éducatif en constante évolution, personnaliser leurs parcours de formation.	CG5.1.1. Favoriser la motivation des enseignants pour l'apprentissage professionnel tout au long de la vie en les engageant dans une discussion sur les implications éducatives du développement rapide de l'IA, les nouveaux rôles que les enseignants doivent jouer dans des environnements caractérisés par l'IA et les nouvelles compétences qu'ils doivent maîtriser ; aider les enseignants à comprendre l'intérêt de devenir, à l'ère de l'IA, des apprenants professionnels tout au long de la vie qui restent conscients de la nécessité de protéger leurs droits et leur agentivité. CG5.1.2. Accompagner l'auto-évaluation de l'état de préparation des enseignants à l'IA et identifier les lacunes en matière de compétences à l'aide d'instruments d'auto-évaluation sur papier ou assistés par l'IA. CG5.1.3. Accroître la conscience des enseignants quant à l'IA, en leur présentant des outils d'IA généraux et spécifiques qui peuvent être utilisés pour encourager chez eux la formation professionnelle, avec une attention particulière pour les enseignants en situation de handicap, en difficulté et/ou qui travaillent avec des élèves à besoins éducatifs spécifiques ; aider les enseignants à apprendre comment trouver et utiliser des outils d'IA pour enrichir leur apprentissage professionnel.	LO5.1.1. Décrire l'évolution des droits, des conditions de travail, des qualifications et des compétences demandées aux enseignants à l'ère de l'IA et dans les contextes locaux ; expliquer pourquoi il est important d'apprendre tout au long de la vie sur l'IA et son utilisation dans l'éducation. LO5.1.2. Illustrer les nouvelles connaissances, compétences et valeurs exigées par la profession d'enseignant dans les contextes locaux actuels et évaluer l'écart entre leurs propres connaissances et expériences en matière d'IA et les compétences requises en la matière. LO5.1.3 Répertoire divers outils d'intelligence artificielle, y compris des outils open-source pertinents au niveau local, qui peuvent être utilisés ou adaptés pour renforcer l'auto-évaluation, les pratiques réflexives et la formation professionnelle, en veillant tout particulièrement à ce qu'ils soient accessibles aux enseignants en situation de handicap ou ayant des difficultés. LO5.1.4. Identifier et employer des outils d'IA destinés aux enseignants, à la fois abordables et pertinents, pour répondre aux besoins d'auto-évaluation et de formation professionnelle individuelle dans le domaine des connaissances thématiques, des compétences pédagogiques et de l'apprentissage par les pairs.	Sensibilisation aux droits et obligations fondamentaux des enseignants à l'ère de l'IA : Définir les droits nécessitant d'être protégés, les conditions de travail essentielles et les possibilités d'orientation ou de formation qui devraient être offertes aux enseignants à l'ère de l'IA, ainsi que leurs principales responsabilités en matière de développement professionnel, avec l'objectif de garantir l'usage éthique et efficace de l'IA en éducation. Auto-évaluation de la préparation à l'enseignement à l'ère de l'IA : Évaluation par les enseignants de leur propre état de préparation et de leurs lacunes en matière de compétences ; élaboration de possibles feuilles de route pour la formation professionnelle, afin de renforcer leurs capacités à dispenser un enseignement assisté par l'IA à la fois éthique et efficace. Utilisation humaine de l'IA pour élargir les horizons de la formation professionnelle : Acquérir l'expérience et les compétences nécessaires pour utiliser les réseaux sociaux assistés par l'IA afin de susciter de nouvelles idées et de recommander des pairs qui partagent des intérêts professionnels similaires et/ou qui peuvent servir d'accompagnateurs ou de mentors. Apprendre à détecter et à atténuer les effets négatifs des chambres d'écho créées par l'IA.

Niveau de progression 1 – Acquérir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
L'IA au service du développement professionnel		CG5.1.4. Encourager la mise à profit de l'IA pour l'apprentissage professionnel, par exemple en aidant les enseignants à comprendre comment les plateformes de recommandation de contenu identifient leurs intérêts via leurs contributions et recommandent des mentors pairs et/ou des ressources de formation ; aider les enseignants à comprendre les risques que représentent pour eux les biais contenus dans les données et les algorithmes discriminants, et comment la dépendance à l'égard de chambres d'écho dépendantes de l'IA pourrait conduire à l'amoindrissement de leurs compétences.		

4.2 Niveau de progression n° 2 : Approfondir

L'objectif global du programme au niveau « Approfondir » est d'aider les enseignants à devenir pleinement compétents, autrement dit « maîtres enseignants », dans l'utilisation de l'IA. Ils doivent montrer qu'ils adoptent des approches centrées sur l'humain dans leurs analyses et leurs décisions, mais aussi observer des comportements éthiques, faire preuve d'une compréhension conceptuelle

approfondie de l'IA et d'une capacité à appliquer l'IA pour enrichir leurs pratiques pédagogiques et leur développement professionnel. Les buts, objectifs d'apprentissage et exemples d'activités ci-dessous précisent quels sujets essentiels peuvent être couverts, comment la formation peut être organisée et quels comportements les enseignants peuvent manifester une fois qu'ils ont maîtrisé chaque bloc de compétences.

Tableau 3. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le niveau de progression 2 : Approfondir

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain	1.2 Responsabilité humaine : Les enseignants peuvent attester une compréhension approfondie de la responsabilité et de la volonté humaines au regard de la bonne mise en place et de l'utilisation pertinente de l'IA ; ils possèdent également les compétences pour évaluer non seulement les capacités qu'a l'IA de faciliter les boucles de décision entre l'humain et l'IA, mais aussi les affirmations excessives relatives à l'utilisation de l'IA en remplacement des humains concernant la prise de décisions à fort enjeu dans le domaine éducatif.	CG1.2.1. Approfondir la compréhension qu'ont les enseignants des risques liés à l'absence de responsabilité humaine, en examinant les cas d'utilisation de l'IA pour les boucles de décision dans la gestion de l'éducation, l'évaluation, les stratégies d'enseignement et les interactions des apprenants avec l'IA, en enrichissant et en consolidant leur point de vue sur l'importance de la responsabilité humaine en tant qu'élément central de l'ensemble du cycle de vie de l'IA. CG1.2.2. Faire comprendre que la responsabilité humaine constitue une obligation légale en encourageant les enseignants à débattre de la question de savoir si ce sont les humains ou les outils d'IA qui devraient porter la responsabilité dans les boucles de décision assistées par l'IA ; guider les enseignants pour qu'ils examinent comment les cadres réglementaires locaux et internationaux définissent la responsabilité humaine dans la conception de l'IA et la fourniture de services d'IA, notamment dans le domaine de l'éducation.	LO1.2.1. Comprendre que le recours à la responsabilité humaine dans les boucles de décision humain-AI constitue une obligation légale. LO1.2.2. Appliquer les cadres réglementaires locaux et/ou internationaux pour déterminer si l'élaboration ou l'utilisation d'un outil d'IA spécifique réduit la responsabilité humaine. LO1.2.3. Se référer aux politiques internationales ou locales pour protéger la responsabilité des enseignants dans l'utilisation de l'IA en éducation et résister face à l'utilisation des résultats et des prédictions de l'IA visant à usurper les décisions des enseignants (humains) et les processus de réflexion des élèves, la construction des connaissances et l'expression de soi.	La responsabilité humaine dans les boucles de décision assistées par l'IA constitue une obligation légale : Dresser une carte conceptuelle des principaux responsables et de leur rôle dans la conception, le déploiement, l'utilisation de l'IA en éducation, et définir leur part de responsabilité personnelle. La responsabilité et les droits des enseignants ne peuvent être indûment remplacés par l'IA : Rédiger un rapport sur les réglementations, les institutions responsables et les procédures les plus pertinentes qui peuvent protéger les droits et la responsabilité des enseignants lors de l'adoption de l'IA dans l'éducation.

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain		CG1.2.3 Établir des liens entre la responsabilité humaine et les droits des enseignants en soulignant l'évolution des rôles et des responsabilités de ces derniers, tout en insistant sur le fait que le rôle central des enseignants n'est pas reproductible et que l'IA ne peut pas usurper leurs responsabilités ni leur retirer leur autonomie ; aider les enseignants à déterminer si, à l'ère de l'IA, les politiques locales protègent les droits et la responsabilité des enseignants. CG1.2.4. Détecter les risques liés à l'absence de responsabilité des utilisateurs en encourageant les enseignants à analyser les limites des outils d'IA spécifiques qui sont faciles à appréhender (par ex. le fait que l'IA ne peut pas comprendre le monde réel ou porter des jugements de valeur), mais aussi les hallucinations inexplicables (encore appelées confabulations), les réponses erronées et la déformation des faits par les outils d'IA de la génération actuelles ; discuter des risques que l'IA fait peser sur l'apprentissage des élèves et des étudiants, en particulier ceux à besoins particuliers – en ce qu'elle affaiblirait leur développement intellectuel, leurs capacités de pensée critique, les interactions humaines qu'ils ont, la construction de leurs connaissances et leur capacité à formuler et à exprimer des opinions indépendantes.	LO1.2.4. Démontrer la responsabilité des enseignants dans les boucles de décision, y compris lorsqu'il s'agit de déterminer l'adéquation entre les outils d'IA et l'enseignement, de concevoir des méthodologies pédagogiques adaptées à l'âge des apprenants et d'assurer l'interaction humaine nécessaire pour encourager les processus d'apprentissage autonomes, avec un soutien spécifique pour les personnes à besoins particuliers.	La responsabilité des enseignants constitue une garantie humaine pour l'utilisation éthique et efficace de l'IA dans l'éducation : Dessiner une carte conceptuelle des rôles que les enseignants peuvent jouer dans la validation et la sélection d'outils d'IA appropriés, la conception de méthodologies pédagogiques, la conduite des interactions humaines, la facilitation de l'utilisation de l'IA par les étudiants et le soutien aux étudiants ayant des capacités.
Éthique de l'IA	2.2 Utilisation sûre et responsable : Les enseignants doivent être capables d'intégrer les règles éthiques essentielles pour une utilisation sécuritaire et responsable de l'IA, notamment en ce qui concerne le respect de la confidentialité des données, des droits de propriété intellectuelle et	CG2.2.1. Renforcer la compréhension qu'ont les enseignants des principales menaces pesant sur la sécurité de l'IA aux stades de la conception et de l'utilisation, en analysant des études de cas à partir de scénarios typiques présentant des risques courants de sécurité de l'IA ou d'incidents de sécurité fréquents, le tout selon deux dimensions : l'une couvrant la « sécurité dès la conception » (<i>safety by design</i>) et la « sécurité par l'utilisation » (<i>safety by use</i>), l'autre relative à la sécurité institutionnelle et individuelle de l'IA.	LO2.2.1. Expliquer les enjeux liés à la sécurité de l'IA, à l'échelle tant institutionnelle que personnelle, et faire preuve d'une compréhension approfondie des différentes logiques qui sous-tendent la sécurité de l'IA, notamment la « sécurité dès la conception » (<i>safety by design</i>), la « sécurité par l'utilisation » (<i>safety by use</i>), la propriété des données, leur souveraineté, leur confidentialité, le droit de refuser aux fournisseurs de services d'IA l'accès à sa vie privée, le fait d'éviter	Suivi personnel de la sécurité de l'IA : Dessiner et mettre à jour une carte conceptuelle des enjeux de sécurité typiques de l'IA, des incidents fréquents et de leurs principales causes ; des menaces possibles pour les institutions et les individus, en particulier les personnes en situation de handicap ou de difficulté ; des mesures de réduction des risques au niveau de l'école et de l'individu, sur la base d'études de cas.

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Éthique de l'IA	autres cadres légaux ; ils doivent aussi être capables d'intégrer systématiquement cette dimension éthique dans les évaluations et les utilisations des outils, des données et des contenus générés dans le domaine de l'éducation par l'IA.	CG2.2.2. Encourager l'analyse des obligations légales courantes lors de l'utilisation de l'IA et l'analyse des conséquences de leur violation – cela inclut les lois qui interdisent l'utilisation de contenus protégés par le droit d'auteur sans le consentement de la personne concernée, l'atteinte à la vie privée par divulgation de données personnelles, la diffusion de désinformation ou de fausses informations, la promotion de discours de provocation à la haine ou à la discrimination, ou encore l'intimidation en ligne amplifiée par l'IA à l'encontre de personnes en situation de handicap ou de groupes vulnérables ; conseiller les enseignants pour qu'ils échangent autour d'études de cas afin d'approfondir leur compréhension des conséquences sociales et légales des utilisations irresponsables de l'IA. CG2.2.3 Aider les enseignants à établir un lien entre d'une part le respect des réglementations relatives à l'utilisation sécuritaire et responsable de l'IA et d'autre part le contexte local dans lequel ils évoluent et leurs responsabilités professionnelles afférentes ; aider les enseignants à rechercher et à trouver des exemples de réglementations internationales applicables dans un contexte local ; les aider à s'organiser pour qu'ils élaborent de manière pratique leurs propres règles institutionnelles, de classe et/ou personnelles, pour l'utilisation sûre et responsable de l'IA, en adaptant les réglementations internationales à leur contexte particulier.	la divulgation de données personnelles détaillées dans les résultats de l'IA, et la prévention des biais de données et des biais algorithmiques. LO2.2.2. Attester une bonne connaissance des réglementations locales en vigueur destinées à protéger la confidentialité des données et garantir la sécurité de l'IA ; examiner les potentiels risques éthiques d'outils d'IA spécifiques et suggérer des stratégies de limitation des risques. LO2.2.3. Mettre en place des mesures permettant aux enseignants de protéger leur propre vie privée et celle de leurs élèves, en veillant à ce que leurs données soient collectées, utilisées, partagées, archivées et supprimées avec leur consentement ; prendre conscience des risques cachés, en particulier pour les élèves à besoins particuliers. LO2.2.4 Appliquer une ligne de conduite qui garantisse une utilisation responsable de l'IA de la part des enseignants et des élèves et étudiants conformément à des principes éthiques tels que le respect des droits d'auteur (pour autrui comme pour soi-même), l'atténuation des biais, la lutte contre les « hypertrucages » (en anglais, les deepfakes) et les discours haineux amplifiés par l'IA, ou encore la protection des enseignants et des apprenants, en particulier ceux en situation de handicap et en difficulté, contre le harcèlement et les discriminations appuyées par l'IA.	Mettre sur liste blanche les résultats personnels de recherche d'outils d'IA pour l'éducation : Examiner la sécurité de sa panoplie personnelle d'outils d'IA, en se penchant sur les propriétaires, l'éthique de conception, les sources des données, les algorithmes, l'accessibilité inclusive et les choix de fonctionnalité de chaque outil, afin d'en découvrir les objectifs sous-jacents, les biais potentiels et le niveau de risque. Travailler avec des pairs et des responsables d'établissements scolaires pour améliorer les méthodes d'évaluation des outils d'IA au point de vue éthique. Mettre à jour de manière itérative la liste des choses à faire et à ne pas faire : Observer et évaluer, dans les écoles, les utilisations de l'IA identifiées comme étant à haut risque et irresponsables, et mettre à jour de manière itérative la liste des choses à faire et à ne pas faire, à l'intention des enseignants et des élèves ; expliquer aux élèves les principes éthiques et juridiques pertinents pour une utilisation responsable de l'IA et les conséquences, à l'échelle individuelle, de la violation des réglementations locales ou internationales.

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Fondements et applications de l'IA	3.2 Compétences en matière d'application Il est attendu des enseignants qu'ils soient capables d'utiliser efficacement les outils d'IA choisis dans le cadre de l'enseignement, d'approfondir leur connaissance des différentes catégories de technologies d'IA et leurs compétences pratiques en matière de données et d'algorithmes, en fonction de leurs responsabilités pédagogiques et de leurs compétences de base, tout en intégrant dans leur pratique les principes éthiques appropriés.	CG3.2.1 Enrichir les expériences de « fonctionnement et de comparaison » d'outils d'IA courants, en aidant les enseignants à acquérir une expérience des principales fonctions et à apprendre les compétences opérationnelles de ces outils ; les guider pour analyser les similitudes et les différences des techniques d'IA courantes (par ex. l'IA symbolique, prédictive et générative), ainsi que leurs implications en éducation. CG3.2.2 Assurer un approfondissement encadré de la construction des connaissances conceptuelles, en facilitant l'apprentissage des enseignants basé sur la recherche, notamment sur la manière dont un système d'IA déterminé (par ex. un grand modèle de langage) est entraîné et testé, ainsi que sur les modèles, algorithmes et ensembles de données courantes qui sont utilisés pour l'entraînement. CG3.2.3 Encourager l'apprentissage par problèmes des compétences opérationnelles en matière de données, d'algorithmes et de codage. Sur la base des connaissances préalables et des responsabilités professionnelles des enseignants, concevoir des situations problématiques courantes pour faciliter l'acquisition par les enseignants de connaissances et de compétences opérationnelles en matière de données, d'algorithmes et de programmation, ainsi que leur capacité à les utiliser pour concevoir des applications d'IA. CG3.2.4 Proposer des exercices pratiques pour évaluer l'« éthique dès la conception » des outils d'IA. Amener les enseignants à étudier et modifier un ensemble spécifique de critères ou un instrument dont il est fait usage pour évaluer les aspects-clefs de cette « éthique dès la conception » ; les aider à utiliser les critères ou instruments adaptés pour évaluer les outils d'IA choisis, par rapport à la sécurité et à la confidentialité des données, à la sécurité des utilisateurs, à l'accessibilité pour les personnes ayant des capacités différentes, aux biais (y compris la discrimination de genre) dans les données et les algorithmes, aux préjugés potentiels pour les groupes vulnérables, etc.	LO3.2.1 Faire usage à bon escient des outils d'intelligence artificielle habituellement utilisés dans la vie quotidienne et en éducation ; illustrer les techniques courantes utilisées par ces outils et expliquer leurs implications pour l'éducation. LO3.2.2 Représenter visuellement le fonctionnement de systèmes d'intelligence artificielle déterminés, y compris la manière dont ils sont entraînés et testés, ainsi que les modèles typiques, les algorithmes et les données couramment utilisés. LO3.2.3 Démontrer des connaissances transférables sur les données, les algorithmes et le codage et les appliquer pour résoudre des problèmes adaptés à leur niveau de compétences et à leurs attributions. LO3.2.3 Appliquer de manière critique les connaissances et compétences liées aux données, à la formation, aux algorithmes et aux modèles d'IA pour évaluer le degré d'éthique qui sous-tend la conception des outils d'IA.	Bien utiliser les outils d'IA dans les écoles : Sur la base d'une compréhension approfondie des avantages et des limites des différentes catégories de technologies d'IA, utiliser de la meilleure manière possible les outils d'IA les plus répandus. Visualiser le « savoir-faire » sur des catégories spécifiques d'outils d'IA : Dessiner une carte conceptuelle ou un flux de travaux (<i>workflow</i>) pour expliquer comment les systèmes d'IA choisis sont entraînés et comment ils fonctionnent. Faciliter l'apprentissage des données, des algorithmes et de la programmation par les élèves et les étudiants : Aider les apprenants ou les collègues qui sont au niveau débutant à acquérir des connaissances et des compétences liées aux données, aux algorithmes et au codage. Regard critique dans le cadre de l'éthique dès la conception : Comprendre comment l'IA est entraînée et démontrer sa capacité à évaluer les préjugés de genre et la discrimination à l'égard des personnes en situation de handicap et en difficulté ou des groupes vulnérables, discriminations qui peuvent être enracinées dans les ensembles de données, l'étiquetage des données, les algorithmes et les méthodes de formation. Révéler et signaler toute découverte de biais ou de risques éthiques – preuves à l'appui.

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Pédagogie de l'IA	4.2 Intégration de l'IA dans la pédagogie : Les enseignants sont en mesure d'intégrer de manière pertinente l'IA dans la conception et la facilitation des pratiques d'apprentissage centrées sur l'élève ou l'étudiant, pour favoriser l'engagement, soutenir l'apprentissage différencié et améliorer les interactions entre l'enseignant et l'élève, avec pour objectif de favoriser l'empathie, mais aussi la pensée critique et les compétences en matière de résolution de problèmes chez les élèves.	CG4.2.1 Concevoir et organiser des stratégies d'apprentissage au moyen de vidéos de bonnes pratiques d'apprentissage assisté par l'IA ; aider les enseignants à analyser les effets de l'IA sur les processus d'apprentissage, les interactions entre l'enseignant et l'élève, les résultats de l'apprentissage scolaire, ainsi que sur l'apprentissage social et émotionnel ; développer la compréhension qu'ont les enseignants de la conception de l'apprentissage, de la pertinence des outils d'IA et de leur utilisation, et de l'inclusion des élèves ayant des capacités variables ; inciter les enseignants à la réflexion personnelle sur les activités d'apprentissage assisté par l'IA qu'ils ont conçues ou mises en œuvre. CG4.2.2 Approfondir la compréhension des effets de l'IA en encourageant les enseignants à échanger à partir de rapports de recherche choisis ou à mener des études relatives aux effets de l'IA sur les processus d'action, de réflexion et d'apprentissage des élèves, ou aux interactions avec les enseignants, ou encore aux résultats scolaires et aux apprentissages socio-affectifs, entre autres sujets-clés ; accompagner les enseignants dans leur compréhension des avantages et des risques liés aux activités d'apprentissage assistées par l'IA. LO4.2.3 Examiner de manière critique la pertinence de l'utilisation d'une application d'IA spécifique ou d'un système intégré d'apprentissage assisté par IA (par ex. SGA) dans l'évaluation formative de l'apprentissage et les examens majeurs ; lorsque cela présente des avantages évidents, combiner adroitement les outils idoines pour faciliter la conception et l'administration d'évaluations formatives assistées par IA et de boucles de décision contrôlées par l'humain, et ce afin de conforter les résultats d'apprentissage, le développement intellectuel et les progrès psychométriques des étudiants. CG4.2.4 Encourager le passage d'une conception fondée sur l'<i>instruction</i> (unidirectionnelle transmissive) à une conception fondée sur l'<i>apprentissage actif</i>, dans le contexte de l'acceptation et de l'utilisation pédagogique de l'IA ; organiser des exercices pratiques pour que les enseignants conçoivent et mettent en œuvre des activités d'apprentissage	LO4.2.1 Intégrer au mieux les principes éthiques, les méthodologies pédagogiques centrées sur l'étudiant ou l'élève et les perspectives interdisciplinaires sur les objectifs d'apprentissage dans leurs pratiques de conception de l'apprentissage ; ce processus peut aller de l'évaluation et de la combinaison d'outils d'intelligence artificielle à la conception de l'enseignement, de l'apprentissage et de l'évaluation, en passant par la programmation des interactions entre l'enseignant et l'élève ou l'étudiant et la facilitation de l'apprentissage. LO4.2.2 Évaluer de manière critique si diverses catégories d'IA ou d'outils spécifiques présentent des avantages pour aider à la coélaboration de micro-cursus ou de cours, améliorer l'enseignement centré sur l'élève ou l'étudiant, aider à l'évaluation formative, suivre les processus d'apprentissage, apporter des conseils sur l'engagement personnalisé de l'étudiant et renforcer l'interaction humaine ; lorsque les bénéfices de l'IA sont attestés, intégrer les outils et ressources de l'IA dans les pratiques pédagogiques centrées sur l'apprenant afin d'améliorer sa pensée critique, sa compréhension, l'application des connaissances et des compétences, les interactions sociales pertinentes et les orientations de valeur.	Cartographie des outils d'IA et des compétences d'application : Mettre à jour ou développer la carte conceptuelle des outils d'IA afin de refléter les caractéristiques-clés des différentes catégories de ces outils d'IA, d'évaluer leurs possibilités pédagogiques pour les activités pédagogiques centrées sur l'élève ou l'étudiant et de réfléchir à la progression et aux besoins d'amélioration des compétences. Aperçu des hypothèses pédagogiques qui sous-tendent les outils d'IA : Coopérer avec des pairs ou des experts pour examiner la prise en compte, lors de la conception des systèmes généraux d'IA, des implications pédagogiques, et la nature de ces implications pédagogiques pour les différentes catégories d'IA ; comprendre et expliquer les hypothèses pédagogiques-clés qui sous-tendent un outil ou un système d'IA éducatif donné. Évaluations assistées par l'intelligence artificielle et contrôlables par les êtres humains : Démystifier l'usage de l'IA destiné à automatiser l'élaboration, l'administration et la notation des évaluations en examinant les risques qu'a l'IA d'outrepasser la responsabilité humaine lorsqu'il s'agit de fournir un retour d'information et de prendre des décisions sur les résultats de l'apprentissage des élèves. Tenir compte des limites du système éducatif

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Pédagogie de l'IA		assistées par l'IA en tenant compte de son utilisation dans la préparation des ressources d'apprentissage, les processus de réflexion et d'apprentissage, les interactions humaines, le suivi et l'évaluation des performances ; encourager, sur la base des pratiques pédagogiques, la réflexion et le processus de révision, dans des cycles itératifs de conception de l'apprentissage, de facilitation de l'apprentissage, de réflexion et de refonte.	LO4.2.3 Examiner de manière critique la pertinence de l'utilisation d'une application d'IA spécifique ou d'un système intégré d'apprentissage assisté par IA (par ex. SGA) dans l'évaluation formative de l'apprentissage et les examens majeurs ; lorsque cela présente des avantages évidents, combiner adroitement les outils idoines pour faciliter la conception et l'administration d'évaluations formatives assistées par IA et de boucles de décision contrôlées par les êtres humains et ce afin de conforter les résultats d'apprentissage, le développement intellectuel et les progrès psychométriques des étudiants.	local en ce qui concerne les structures d'évaluation et analyser les compromis possibles entre les avantages et les risques potentiels de l'utilisation de l'IA dans l'évaluation sommative et les examens. Demeurer vigilant pour ce qui est de garantir la responsabilité humaine dans les décisions relatives aux résultats de l'apprentissage et empêcher d'utiliser l'IA en vue d'émettre des jugements et des prédictions sur le développement social, éthique et psychométrique des apprenants.
L'IA au service du développement professionnel	5.2 L'IA pour améliorer l'apprentissage organisationnel : Les enseignants sont capables d'utiliser en toute confiance des outils d'IA pour participer de manière personnalisée aux activités de communautés d'apprentissage professionnel collaboratives, en en tirant le meilleur parti pour partager des ressources, s'engager dans l'apprentissage entre pairs et participer au processus d'adaptation dynamique.	CG5.2.1 Susciter une motivation permanente pour l'apprentissage professionnel et la collaboration, en aidant les enseignants à mener des recherches et à analyser des études de cas relatives à la manière dont les enseignants mentors adaptent leur rôle et leurs pratiques pédagogiques dans des environnements riches en IA, en approfondissant leur compréhension de l'équilibre entre le rôle fondamentalement humain des enseignants et l'obligation d'acquérir et développer des compétences en matière d'IA. CG5.2.2 Encourager l'élargissement des connaissances relatives aux outils d'IA pour le développement professionnel, en introduisant des outils émergents accessibles localement et en promouvant ceux qui incluent des dispositions pour les enseignants en situation de handicap ou en difficulté et/ou qui travaillent avec des apprenants qui le sont.	LO5.2.1 Analyser de manière critique, dans leurs propres pratiques pédagogiques, leur rôle dans la conception et la facilitation de l'utilisation de l'IA par les élèves et les étudiants, en approfondissant leur compréhension de l'équilibre entre leur rôle fondamentalement humain et la nécessité d'un développement continu des compétences en matière d'IA. LO5.2.2 Mettre en application les connaissances et compétences de base sur les données en utilisant des outils d'intelligence artificielle pour suivre et analyser leur propre développement professionnel, notamment en termes de connaissances disciplinaires, pédagogiques et	Perfectionnement autonome et coaching par les pairs : Suivre l'évolution des technologies émergentes de l'IA et leurs implications pour l'éducation dans les contextes locaux, en se perfectionnant ou en se mettant à jour de manière autonome et en assurant un tutorat de leurs pairs pour qu'ils fassent de même. Utiliser l'analyse des données pour un développement professionnel autorégulé : Mettre en application leurs connaissances et compétences en matière de données, d'algorithmes et de modèles d'intelligence artificielle pour analyser les connaissances et compétences professionnelles des

Approfondir				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
L'IA au service du développement professionnel		CG5.2.3 Approfondir les compétences opérationnelles des enseignants dans l'utilisation de l'analyse des données pour encourager l'apprentissage professionnel ; accompagner les enseignants afin qu'ils transfèrent et améliorent leurs connaissances et leurs compétences dans l'utilisation des données pour suivre et analyser le processus de développement professionnel, notamment en ce qui concerne les connaissances disciplinaires, la pédagogie et les performances pratiques, dans le but de faciliter les autodiagnostic fondés sur les données et l'adaptation des parcours d'apprentissage. CG5.2.4 Proposer une pratique interactive sur l'évaluation des questions éthiques essentielles associées à l'utilisation des systèmes d'IA pour l'apprentissage professionnel ; aider les enseignants à appliquer leurs connaissances et compétences sur « l'éthique dès la conception » (<i>ethics by design</i>) pour analyser les risques des algorithmes d'IA sur les plateformes de médias sociaux, les plateformes de recommandation de contenu et les outils d'IA à destination des enseignants, en termes d'atteinte à leurs droits humains, à la confidentialité des données, mais aussi au regard de l'apprentissage professionnel et des collaborations ; établir des recommandations concernant l'utilisation efficace des plateformes d'IA, pour permettre de trouver des ressources pertinentes et des communautés de pratique facilitant l'apprentissage par les pairs.	pratiques, afin de faciliter les autodiagnostic fondés sur des données et l'aménagement en toute autonomie de leur trajectoire professionnelle. LO5.2.3 Développer les connaissances et les compétences sur l'utilisation de l'IA, en particulier les outils émergents, dans l'optique de leur propre développement professionnel ; encourager l'utilisation d'outils d'IA qui aident les enseignants en situation de handicap, en difficulté ou qui travaillent avec des apprenants qui le sont, y compris en utilisant des outils à code source ouvert (<i>open-source</i>) pertinents au niveau local et qui peuvent être adaptés pour aider au développement professionnel des enseignants. LO5.2.4 Évaluer les risques éthiques des algorithmes d'IA qui sous-tendent les plateformes de médias sociaux et les outils spécialisés, en ce qui concerne les droits humains des enseignants, la confidentialité des données et l'apprentissage professionnel ; élaborer et mettre en œuvre des recommandations pour une utilisation efficace des plateformes d'IA afin de trouver des ressources intéressantes et des communautés de pratique pour faciliter l'apprentissage par les pairs.	enseignants, identifier avec précision leurs lacunes et les aider à organiser leurs propres activités de développement professionnel. Simulations produits à l'aide de l'IA générative pour le développement professionnel : Utiliser les outils d'IA générative existants ou en créer de nouveaux pour créer un tuteur d'IA qui simule des scénarios de développement professionnel spécifiques afin que les enseignants puissent gagner en pratique et obtenir un retour d'information – il serait par exemple envisageable d'inclure la gestion d'une classe difficile, une formation sur les réglementations locales ou une simulation avec des élèves ayant des difficultés. Utilisation de l'IA contrôlée par les êtres humains pour le développement professionnel collaboratif : Identifier les risques éthiques des plateformes basées sur l'IA et mettre en œuvre des mesures préventives pour éviter les effets négatifs. Concevoir des activités de contrôle humaines pour exploiter au mieux les plateformes ou les outils d'IA, avec pour objectif d'organiser des ressources ou de fournir un accompagnement en ligne dans le cadre du développement professionnel collaboratif.

4.3 Niveau de progression n° 3 : Créer

L'objectif au niveau « Créer » est de permettre aux enseignants qui possèdent des connaissances et des compétences solides en matière d'IA de devenir experts et agents du changement. Pour cela, ils doivent être capables d'utiliser l'IA de manière innovante en éducation et de s'engager avec les communautés pour

examiner la manière dont elle pourrait conduire à la transformation souhaitée des pratiques d'enseignement et d'apprentissage. Les spécifications ci-dessous soulignent le caractère exploratoire du niveau « Créer », en définissant les principales compétences, des objectifs d'apprentissage mesurables et des exemples d'activités.

Tableau 4. Blocs de compétences, objectifs et exemples pour le niveau de progression 3 : Créer

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain	1.3 Responsabilité sociale Les enseignants sont capables de participer activement et de contribuer à la construction de sociétés de l'IA qui soient inclusives, guidés par une compréhension critique des implications de l'IA pour les normes sociétales, en promouvant la conception et l'utilisation de l'IA en vue de l'amélioration du bien-être humain, de l'inclusion et de la justice sociale.	CG1.3.1 Favoriser une compréhension critique quant à l'importance de protéger des influences commerciales de l'IA le bien-être social et émotionnel ; organiser, pour les enseignants, des échanges ou un apprentissage adossé à la recherche, sur la façon dont les entreprises d'IA génèrent des profits en renforçant la dépendance et l'isolement des personnes, en promouvant l'individualisme et l'égoïsme, ou encore en hiérarchisant les identités sociales ; accompagner les enseignants pour qu'ils comprennent de manière dynamique et adoptant différents points de vue que garantir les droits humains pour tous et promouvoir la justice sociale sont les pierres angulaires de l'éthique de l'IA, sans négliger de les inciter à formuler et à partager des critiques sur l'importance de trouver un équilibre entre d'une part les intérêts commerciaux et d'autre part le bien-être socio-émotionnel des humains et la santé des espèces non-humaines à l'échelle de la planète.	LO1.3.1 Évaluer de manière critique les implications de l'IA pour la société dans son ensemble et réfléchir notamment à la manière dont elle pourrait affecter l'éducation, le travail, les interactions interpersonnelles et les liens entre les êtres humains et l'environnement. LO1.3.2 Contribuer de manière active à l'élaboration de politiques liées à l'IA dans l'éducation, au niveau institutionnel, local et/ou national, y compris quant à la manière de tirer profit des bénéfices de l'IA et d'atténuer ses risques sociétaux et éducatifs.	L'opinion des enseignants sur le bien-être des humains et de la planète à l'ère de l'IA : Rédiger des articles de fond, des essais ou des billets de blog en ligne sur la façon dont les fournisseurs d'IA motivés par le profit menacent le bien-être social et émotionnel des humains et le bien-être de la planète, sur la base d'études de cas réels ou de synthèses des résultats de la recherche, mais aussi sur ce qui en résulte pour l'éducation. Réflexion sur les relations sociales centrées sur l'humain et la cohésion sociale ; valorisation de ces relations : Rédiger des blogs ou participer à des échanges sur ce à quoi peuvent ressembler, à l'ère de l'IA, des relations sociales et une cohésion sociale

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Perspective centrée sur l'humain		CG1.3.2 Offrir des possibilités d'imaginer de nouvelles sociétés d'IA, sécuritaires, inclusives et justes ; organiser des ateliers, des discussions de groupe et des activités collaboratives pour que les enseignants envisagent ce à quoi pourrait ressembler, à l'ère de l'IA, un ordre social inclusif, juste et respectueux du climat, mais aussi les menaces que l'IA pourrait faire peser sur ces normes sociales, et les accords ou réglementations qui sont disponibles ou qu'il faudrait élaborer. CG1.3.3 Encourager l'intériorisation des responsabilités sociales à l'échelle de citoyens évoluant dans une société de l'IA, en organisant des ateliers pratiques pour définir la citoyenneté actuelle et à venir, en encourageant les enseignants à analyser comment leurs responsabilités juridiques et sociales peuvent évoluer, et en discutant des moyens de faire respecter et de renforcer les droits et devoirs sociaux fondamentaux qui, à l'ère de l'IA, doivent être assumés par les citoyens.	LO1.3.3 Personnaliser et rendre concrètes les responsabilités sociales et civiques à l'ère de l'IA, promouvoir le développement de ces qualités citoyennes par l'éducation.	souhaitables, ou encore sur les obstacles technologiques et économiques qui existent face au développement des relations humaines et d'un ordre social ; dresser la liste des accords mondiaux et locaux en cours d'élaboration dans le but d'aboutir à la société la plus souhaitable. Droits, obligations et responsabilités des citoyens à l'ère de l'IA : Discuter, consulter ou contribuer à l'élaboration de politiques qui définissent les droits, les obligations et les responsabilités des citoyens à l'ère de l'IA.
Éthique de l'IA	2.3 Cocréation de règles éthiques : Les enseignants sont capables de défendre l'éthique de l'IA par un plaidoyer critique, en menant des discussions et des actions qui abordent les préoccupations éthiques, socioculturelles et environnementales dans la conception et l'utilisation de l'IA, et en contribuant à la cocréation de règles éthiques appliquées aux usages de l'IA dans l'éducation.	CG2.3.1 Favoriser la recherche sur les effets sociétaux de l'IA en organisant des études (<i>teachers' research-based reviews</i>) sur l'impact social de certains outils d'IA ; encourager les enseignants à participer à l'évaluation de la manière dont ces outils influencent les économies locales, la justice sociale et le changement climatique ou risquent d'aggraver la discrimination et l'exclusion de certaines communautés linguistiques et culturelles ou de groupes ayant des besoins particuliers ; organiser des échanges ou des débats sur la base des résultats obtenus. CG2.3.2 Renforcer l'étude critique des guides d'utilisation existants publiés par les fournisseurs d'IA, en invitant les enseignants à évaluer les outils retenus en fonction du potentiel de risque qu'ils présentent quant à la marginalisation des personnes en situation de handicap ou en difficulté, l'amplification de la discrimination sociale et la menace de la diversité linguistique et culturelle ; comparer les conseils d'utilisation avec la probabilité d'effets négatifs ; recueillir des	LO2.3.1 Analyser de manière critique les effets sociétaux de l'IA d'un point de vue à la fois mondial et local et comprendre l'impact potentiel des technologies émergentes de l'IA sur l'équité sociale, l'inclusion, la diversité linguistique et culturelle, la sûreté et la sécurité collectives et individuelles, le développement intellectuel et social des enfants et le bien-être de la planète.	Mettre en évidence les lacunes éthiques dans les guides d'utilisation : Vérifier les affirmations des fournisseurs d'outils d'IA choisis et les conditions énoncées dans leurs conseils d'utilisation par rapport à une liste complète de risques et d'impacts sociétaux. Surveiller les menaces ou les préjudices potentiels pour les utilisateurs, en particulier les enfants, les élèves, les étudiants en situation de handicap ou en difficulté et les groupes vulnérables. Prendre la responsabilité de les signaler et de déposer des plaintes auprès des fournisseurs et des autorités de régulation (par ex., les autorités chargées de la protection des données).

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Éthique de l'IA		commentaires et rédiger des observations sur la manière de réviser les guides d'utilisation. CG2.3.3 Améliorer les connaissances sur l'éthique de l'IA et les compétences susceptibles de guider les itérations futures des règles et des normes éthiques ; guider les enseignants dans la recherche et l'examen des négociations multipartites à l'origine de l'adoption de réglementations sur l'IA (telles que les négociations à l'origine de la loi européenne sur l'IA) ; simuler des discussions multipartites sur la manière de réviser un cadre réglementaire donné, du point de vue des décideurs politiques, des agences de réglementation, des juristes, des chercheurs, des entreprises d'IA, mais aussi des adultes, des enfants et des institutions qui utilisent les outils d'IA ; rédiger une note d'information sur la compréhension commune des sujets ainsi que sur les différends.	LO2.3.2 Évaluer l'adéquation et le caractère suffisant des conseils donnés aux utilisateurs d'un outil d'IA spécifique par rapport aux risques éthiques liés à sa conception et aux potentielles controverses sociales causées par son utilisation, mais aussi formuler des recommandations pour amender ces conseils ou les améliorer. LO2.3.3 Étayer le point de vue selon lequel les réglementations relatives à l'éthique de l'IA doivent être conçues par et pour les individus qui sont parties prenantes ; défendre et participer aux échanges, à l'élaboration ou à la poursuite de l'itération de cadres réglementaires ou de lignes directrices locales ou institutionnelles qui promeuvent l'éthique dans la conception, la validation, l'adoption, le déploiement et l'application de l'IA.	Former les enseignants en tant que défenseurs et promoteurs de l'éthique de l'IA : Jouer un rôle actif dans le lancement de campagnes de sensibilisation à l'éthique de l'IA, l'interprétation des principes éthiques, le partage des connaissances sur les réglementations pertinentes, la promotion des échanges sur la sécurité de l'IA et le travail avec les communautés pour réviser les réglementations existantes et/ou élaborer de nouvelles normes éthiques. Coconception de prototypes éthiques d'outils d'IA pour l'éducation : Lancer un projet fictif de développement de l'IA et inviter à une collaboration interdisciplinaire, en réunissant des enseignants, des apprenants et des spécialistes de technologie pour coconcevoir un outil d'IA éthique qui réponde à un besoin éducatif spécifique.
Fondements et applications de l'IA	3.3 Créer avec l'IA Les enseignants maîtrisent toutes les compétences pour personnaliser ou modifier les outils d'IA, en appliquant des connaissances conceptuelles et des compétences opérationnelles renforcées en vue de créer des environnements d'apprentissage inclusifs assistés	CG3.3.1 Favoriser l'adaptabilité et la créativité dans la personnalisation des outils d'IA ; aider les enseignants à mobiliser leurs compétences en matière de données, d'algorithmes, de programmation et de modèles d'IA pour personnaliser ou concevoir des outils permettant de relever les défis en éducation, en se concentrant sur les besoins des personnes ayant des capacités différentes et en protégeant la diversité linguistique et culturelle dans les contextes locaux.opérationnelles en matière de données, d'algorithmes et de programmation, ainsi que leur capacité à les utiliser pour concevoir des applications d'IA.	LO3.3.1 Manifester des connaissances et des compétences de niveau d'enseignants experts, en matière de conception de systèmes d'intelligence artificielle à l'échelle des enseignants experts, ainsi que des compétences globales pour analyser, dans des contextes éducatifs locaux, les limites des systèmes d'IA sélectionnés dans la résolution de problèmes réels.	Mener la conception d'outils d'IA pour l'inclusion : Collaborer avec une communauté de cocréateurs en vue d'ajouter des fonctions aux outils d'IA existants ou en concevoir de nouveaux pour faciliter l'accessibilité, en ciblant les plateformes d'IA ou d'apprentissage numérique pour les personnes en situation de handicap ou en difficulté. Concevoir des outils d'IA pour soutenir la détection de l'accessibilité inclusive sur les plateformes d'IA les plus utilisées.

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Fondements et applications de l'IA	par l'IA et relever des défis plus vastes dans les différents contextes éducatifs.	CG3.3.2 Favoriser les points de vue critiques sur l'IA à code source ouvert (<i>open source</i>) en aidant les enseignants à approfondir leur point de vue critique sur les avantages, les limites et les risques de l'IA à code source ouvert par rapport aux outils d'IA commerciaux ; aider les enseignants à apprendre comment examiner et adapter les outils d'IA à code source ouvert et/ou procéder à des itérations. CG3.3.3 Simuler et pratiquer l'adaptabilité et la créativité via la cocréation d'outils d'IA par le biais de l'apprentissage par projet. Concevoir et encourager des pratiques d'apprentissage basées sur les projets afin que les enseignants apprennent à adapter des modèles/outils d'IA commerciaux clefs en mains et abordables, des produits semi-finis et/ou des boîtes à outils en accès libre pour assembler ou créer de nouveaux outils d'IA, avec pour objectif de résoudre des problèmes du monde réel sur la base d'approches éthiques et centrées sur l'humain ; améliorer l'adaptabilité, la ténacité et la capacité des enseignants à clarifier les ambiguïtés, à surmonter les obstacles et à prendre des risques quand ils sont confrontés à des problèmes authentiques et complexes. CG3.3.4 Aider les enseignants à intégrer les valeurs, les connaissances et les compétences dans ce qui existe en matière de référentiels d'outils d'IA éducatifs ; leur offrir des possibilités pratiques d'étudier la pertinence éthique et pédagogique des outils, mais aussi mettre à jour de manière itérative le référentiel d'outils d'IA pour les écoles.	LO3.3.2 Appliquer les connaissances et compétences requises en matière de données, d'algorithmes, de programmation et de modèles d'IA pour personnaliser et/ou assembler des outils d'IA existants ou des modèles d'IA semi-finis, dans le but de créer des outils d'IA ou d'affiner des systèmes d'IA libres (<i>open source</i>) afin de créer des solutions à la fois pertinentes et abordables dans les contextes locaux comme dans les cas d'utilisation spécifiques. LO3.3.3 Revoir ou définir des critères pour l'évaluation complète d'un outil d'IA créé par soi-même, afin d'optimiser et de poursuivre le processus d'itération de l'outil. LO3.3.4 Contribuer à un répertoire nouveau ou existant sur les outils d'intelligence artificielle créés ou adaptés par l'utilisateur en fonction de ses besoins personnels et institutionnels et encourager l'utilisation exclusive des outils les plus pertinents pour l'éducation.	Promouvoir la cocréation d'outils d'IA pour soutenir les actions respectueuses du climat : Cocréer des outils d'IA ou organiser des hackathons pour aider les apprenants à concevoir des outils d'IA qui favorisent l'éducation au climat ou les actions respectueuses du climat (par ex. des outils d'IA destinés à suivre les émissions de carbone causées par des plateformes d'IA données ou la consommation d'énergie des écoles). Coordonner la création et l'utilisation de répertoires d'outils d'IA pour l'éducation : Encourager la création d'un répertoire d'outils d'IA éducative dûment sélectionnés, fiables et créés par les enseignants eux-mêmes, qui peuvent être partagés sur les espaces web des écoles ou en accès public (par ex. sur GitHub). Le cas échéant, assumer le rôle de coordinateur de l'IA au sein de l'école afin de former d'autres enseignants à l'utilisation du répertoire.

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Pédagogie de l'IA	4.3 Innovation pédagogique renforcée par l'IA : Les enseignants sont capables : d'évaluer de manière critique les effets de l'IA sur l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation ; de planifier et de promouvoir des scénarios d'apprentissage immergés dans l'IA pour soutenir l'apprentissage spécifique dans une matière ou dans une perspective interdisciplinaire, la pensée critique et la résolution de problèmes ; de tirer parti des données et du retour d'information pour analyser de façon continue l'innovation pédagogique centrée sur l'élève.	CG4.3.1 Inspirer des idées sur les scénarios possibles où l'IA est utilisée pour le développement des étudiants ; concevoir et organiser des analyses de scénarios basées sur des vidéos pouvant servir d'exemples pour l'apprentissage ouvert renforcé par l'IA, comme les pratiques de cocréation et l'apprentissage basé sur des enquêtes et des projets ; faciliter l'examen par les enseignants de leur degré de préparation en termes de compétences, de ressources d'IA et d'évaluation ; donner aux enseignants les moyens de formuler des idées réalisables sur les pratiques d'apprentissage ouvert et créatif innovantes qui peuvent être rendues possibles grâce à l'utilisation de l'IA. CG4.3.2 Étayer la réflexion des enseignants sur l'interaction entre les principes pédagogiques et les transformations pédagogiques que l'IA pourrait déclencher ; faciliter leur réflexion sur des questions fondamentales telles que les valeurs essentielles de l'éducation qui ne sauraient être sapées par l'utilisation de l'IA (par ex. la protection des droits humains des élèves, l'inclusion et les relations sociales), les principes pédagogiques de base à maintenir pour accompagner l'utilisation de l'IA dans l'éducation (par ex., stimuler le développement intellectuel des élèves, nourrir la créativité, favoriser la construction d'opinions plurielles et d'idées novatrices, encourager les compétences sociales et émotionnelles), ou la manière dont l'IA peut perturber ou transformer les méthodologies pédagogiques. CG4.3.3 Encourager le développement de compétences innovantes pour créer de nouveaux outils d'IA ou améliorer les outils existants ; offrir aux enseignants des possibilités d'améliorer leur compréhension des outils dûment validés, y compris les systèmes institutionnels d'IA pour l'éducation, et celle leur permettant d'assembler ou de cocréer des outils d'IA pour favoriser et évaluer l'apprentissage par enquête et par projet, la créativité, l'innovation, etc. des élèves.	LO4.3.1 Examiner de manière critique l'interaction dynamique entre les progrès de l'IA et l'évolution des méthodologies pédagogiques ; tirer parti des bénéfices avérés des technologies de l'IA pour atteindre les objectifs éducatifs et identifier les limites éventuelles des pédagogies existantes pour exploiter pleinement les potentiels de l'IA émergente dans le domaine de l'éducation ; concevoir et réaliser des tests fondés sur des données probantes d'options d'apprentissage ouvert pour maîtriser le potentiel de l'IA en encourageant l'apprentissage basé sur la recherche et qui soit adapté à l'âge, mais aussi la création de connaissances, l'apprentissage collaboratif fondé sur des projets et la créativité agile. LO4.3.2 Assembler des outils d'IA ou cocréer de nouvelles applications d'IA pour répondre aux besoins d'accessibilité inclusive, de pertinence linguistique et culturelle, mais aussi aux besoins d'apprentissage personnalisés adaptés aux capacités, de soutien social, d'analyse ou d'apprentissage par projet. LO4.3.3 Concevoir au mieux des scénarios d'apprentissage augmentés par l'IA qui favorisent les investigations les plus	Guider les utilisations pédagogiques de l'IA tout en en tirant parti pour ouvrir de nouveaux horizons pédagogiques : Respecter les principes pédagogiques centrés sur l'humain pour accompagner la conception et l'utilisation de l'IA dans les activités pédagogiques (protection des droits humains, de l'agentivité humaine, de l'autonomie et de la libre pensée des élèves et des étudiants, de la diversité linguistique et culturelle, des opinions et expressions plurielles). Continuer à remettre en question les limites des pédagogies existantes et se demander si les méthodologies d'enseignement et d'apprentissage existantes sont suffisantes pour exploiter pleinement le potentiel de l'IA en éducation. Se tenir informé des nouveaux scénarios d'apprentissage rendus possibles par l'IA et déterminer s'il s'agit du simple prolongement des méthodes pédagogiques existantes ou de véritables innovations pédagogiques. Ingénierie des interactions triangulaires entre les enseignants, les apprenants et l'IA : Comprendre et examiner de façon continue comment l'IA, et l'IA générative en particulier, interagit avec les enseignants et les élèves et les étudiants tout au long des processus d'enseignement et d'apprentissage et dans quelle mesure elle peut être intégrée dans les processus tant de réflexion que d'exploration et

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
Pédagogie de l'IA		CG4.3.4 Assurer le passage de la conception de l'apprentissage à la conception de scénarios. Organiser des exercices pratiques où les enseignants peuvent concevoir des pratiques curriculaires ou des scénarios interactifs humain-IA en vue d'explorer quand et comment l'IA pourrait être utilisée pour accompagner le cycle apprentissage-évaluation-rétroaction-adaptation ; analyser les avantages et les inconvénients des nouvelles interactions triangulaires entre les étudiants, les enseignants et les systèmes d'IA, et concevoir des stratégies pour tirer parti de leurs avantages tout en atténuant leurs risques ; offrir aux enseignants des possibilités d'enrichir leurs habiletés dans la conception et l'ingénierie de scénarios d'apprentissage ouvert assistés par l'IA et cultiver les capacités intellectuelles, la créativité et la curiosité des apprenants.	poussées, l'exploration ouverte, l'apprentissage fondé sur des projets, la pensée critique et la cocreation, tout en garantissant des interactions humaines ; concevoir et faciliter l'utilisation de l'IA par les élèves et les étudiants, dans laquelle ces derniers ont le contrôle de leur parcours d'apprentissage, font des choix relatifs aux outils d'IA et assument la responsabilité des décisions prises à l'aide de l'IA, tout en prévoyant du temps et de l'espace pour les interactions et les réflexions humaines. LO4.3.4 Concevoir et intégrer de manière adéquate l'utilisation de l'IA pour faciliter la collecte et l'utilisation de données, avec l'objectif de soutenir l'analyse de l'apprentissage et l'ajustement des stratégies d'enseignement. LO4.3.5 Utiliser au mieux l'IA pour générer du contenu textuel, audio et vidéo destiné à soutenir la cocreation de manuels, à l'échelle du pays ou des établissements scolaires, celle de ressources curriculaires ou de matériel numérique qui doivent être validés par les concepteurs de programmes scolaires. LO4.3.6 Rationaliser l'utilisation de l'IA pour les tâches administratives des enseignants, les tâches d'enseignement et d'apprentissage, la mobilisation avec les parents et les communautés locales.	de construction des connaissances. Évoluer dans les relations triangulaires entre l'enseignant, l'IA et l'apprenant ; concevoir et mettre au point de bons scénarios d'interactions enseignant-apprenant, enseignant-IA, apprenant-IA, et dans le triangle enseignant-IA-apprenant. L'IA au service des apprenants à besoins particuliers : Promouvoir l'IA d'assistance ou cocréer des outils d'IA d'assistance et des activités de conception afin d'offrir des possibilités d'autonomisation aux apprenants en situation de handicap ou ayant des besoins particuliers, tout en protégeant leurs droits et leur vie privée. Approche hybride humain-IA pour le développement de ressources curriculaires : S'engager sans relâche dans l'utilisation de l'IA pour faciliter l'étude de la littérature existante et la production de ressources curriculaires inclusives et accessibles qui combinent du matériel textuel, audio et vidéo ; cocréer et mettre en place, pour la production de ressources curriculaires assistée par l'IA, un mécanisme de validation qui repose sur la responsabilité humaine.

Créer				
	COMPÉTENCES DES ENSEIGNANTS	OBJECTIFS DU PROGRAMME (CG) (Les programmes de formation ou de soutien des enseignants devraient...)	OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE (LO) (Les enseignants peuvent...)	ACTIVITÉS CONTEXTUELLES (Les enseignants peuvent démontrer ces changements d'attitude ou de comportement)
L'IA au service du développement professionnel	5.3 L'IA au service du développement professionnel : Les enseignants sont en mesure de personnaliser et de modifier les outils d'IA afin d'optimiser leur développement professionnel et de tester et valider de façon continue des stratégies relatives à l'utilisation efficace de l'IA pour répondre à leurs propres besoins de développement professionnel et à ceux de leur communauté.	CG5.3.1 Motiver les enseignants à être des agents du changement en organisant des études de cas et/ou des discussions sur la manière dont les enseignants experts informeraient et défendraient la transformation de l'éducation susceptible d'être déclenchée par l'IA, en encourageant le changement à l'aide d'exemples simulés et d'exercices adéquats. CG5.3.2 Améliorer les compétences en matière d'utilisation de l'IA pour encourager l'apprentissage professionnel institutionnel ; offrir des possibilités d'ateliers pratiques où les enseignants cocréent des outils d'IA pour suivre le développement professionnel d'une certaine institution ou d'un certain groupe, dans le but de faciliter, à partir de données définies, le suivi, le diagnostic et les recommandations en matière d'apprentissage organisationnel. CG5.3.3 Aider les enseignants à personnaliser ou à réunir des outils d'intelligence artificielle pour permettre l'accès aux opportunités de développement professionnel pour les pairs en situation de handicap ou ayant des besoins particuliers. CG5.3.4 Encourager les utilisateurs créatifs de l'IA à se réaliser et à se transformer ; organiser des ateliers pratiques où les enseignants peuvent fonder des communautés pour la cocréation d'outils d'IA ; encourager les enseignants à s'engager dans des communautés de pratique abordant la question de savoir comment l'IA pourrait être exploitée pour être source d'inspiration de la transformation professionnelle.	LO5.3.1 Faire preuve d'engagement et de persévérance dans la cocréation et l'utilisation d'outils et de méthodes d'IA pour assumer leurs responsabilités professionnelles et sociales dans les sociétés de l'IA, en visant de nouvelles itérations des règles éthiques, mais aussi des solutions d'IA personnalisées et des approches pédagogiques transformatrices. LO5.3.2 Combiner les outils d'IA et le tutorat humain pour faciliter l'autoréflexion et l'évaluation éclairées, la définition d'objectifs et la mobilisation des connaissances et des mentors humains pour accompagner la transformation personnelle et collective. LO5.3.3 Dans la mesure du possible, configurer ou créer des solutions d'IA pour suivre et évaluer de manière critique les trajectoires d'apprentissage professionnel à l'échelle de l'organisation, mais aussi combiner l'IA et d'autres méthodes pour recueillir et synthétiser une rétroaction constructive et des recommandations exploitables. LO5.3.4 Comprendre les fonctions de l'IA pour encourager l'accomplissement personnel et personnaliser la citoyenneté à l'ère de l'IA, du point de vue de l'enseignant ; contribuer à la cocréation, par les communautés éducatives, d'outils d'IA pour accompagner l'accomplissement personnel et la transformation professionnelle des enseignants à l'ère de l'IA.	Tutorat hybride humain-IA pour les enseignants : Construire ou utiliser des outils d'IA générative existants pour configurer un agent ou un mentor assisté par l'IA pour le développement professionnel des enseignants, dans le but de soutenir des activités telles que l'auto-évaluation et le diagnostic, mais aussi pour simuler des scénarios spécifiques afin de mettre en pratique des compétences et de recevoir un retour d'information (par exemple, répondre aux besoins des élèves ayant des difficultés d'apprentissage ou résoudre des dilemmes éthiques liés à l'utilisation de l'IA). Utiliser l'agent ou le mentor pour aider les pairs. Conception de programmes de formation améliorée par l'IA : Exploiter les outils d'IA pour élargir l'analyse des programmes existants qui répondent aux besoins d'un groupe spécifique d'enseignants, développer des idées sur le contenu et les méthodes de formation, aider à la production de cours de formation accessibles à tous, qui seront validés par des personnes agissant comme maîtres formateurs ou enseignants mentors. Communautés pour la cocréation d'outils d'IA, d'innovations pédagogiques ou de règles éthiques : Diriger ou participer à des équipes de recherche collaborative travaillant sur des méthodologies pédagogiques innovantes et/ou des communautés visant à la cocréation d'outils d'IA fiables, accessibles et inclusifs pour l'éducation ou de règles éthiques sur l'utilisation de l'IA mises à jour de manière itérative.

Chapitre 5 : Suggestions de stratégies de mise en œuvre

Le RCE sur l'IA est un cadre de référence mondial destiné aux enseignants, aux décideurs politiques, aux prestataires dans le domaine de la formation des enseignants et aux chefs d'établissement du monde entier. Plus que la simple articulation des compétences, ce chapitre offre des conseils sur les aspects favorables des environnements politiques et sur d'autres facteurs qui peuvent favoriser l'utilisation efficace de l'IA par les enseignants. Il explore également la manière dont le référentiel peut être utilisé pour atteindre trois objectifs essentiels : guider la conception de référentiels de compétences spécifiques en matière d'IA dans divers contextes, orienter la conception et l'offre de développement professionnel des enseignants en matière d'IA et soutenir l'élaboration de critères d'auto-évaluation des compétences en IA pour les enseignants.

5.1 Réglementer l'IA et garantir des outils d'IA fiables pour l'éducation

La condition préalable à l'utilisation responsable de l'IA en éducation est le renforcement de réglementations visant à garantir la fiabilité des outils d'IA et à protéger les apprenants et les enseignants. Compte tenu de la multiplicité des risques liés à l'utilisation de l'IA, des mécanismes doivent être mis en place pour garantir que les outils d'IA adoptés dans les environnements éducatifs sont fiables et dignes de confiance. Il est donc essentiel de certifier les systèmes ou logiciels d'IA avant leur introduction à grande échelle dans les systèmes éducatifs.

La mise à disposition de systèmes d'IA dignes de confiance nécessite un contexte réglementaire propice. Il convient de développer ou de renforcer des cadres réglementaires nationaux pour l'IA, afin de garantir la sécurité et la conformité éthique des systèmes d'IA généraux qui sont abondamment utilisés par les apprenants, les enseignants et les établissements. Cela nécessite la mise en place de lois rigoureuses sur la protection des données, semblables au Règlement général sur la protection des données (RGPD) adopté par l'Union européenne (UE) en 2016, et/ou de réglementations spécifiques pour la conception et l'offre de services d'IA, abordant le sujet de leur conformité pour des utilisateurs d'âges différents et aux capacités variées.

Ces réglementations doivent être régulièrement revues et mises à jour pour répondre aux nouveaux problèmes éthiques posés par les technologies émergentes telles que l'IA générative. La réglementation officielle spécifique sur l'IA générative publiée en Chine en juillet 2023 et la loi sur l'IA de l'UE introduite en mars 2024 constituent des exemples récents d'efforts destinés à faire face aux nouveaux risques posés par l'IA générative. La loi sur l'IA de l'UE identifie en effet quatre niveaux de risque que les systèmes d'IA peuvent représenter pour les citoyens et prévoit des dispositions légales pour chacun d'entre eux. Le premier niveau concerne les systèmes d'IA qui comportent un risque rédhibitoire et qui doivent être interdits. Le deuxième niveau comprend les applications d'IA qui sont considérées comme présentant un risque élevé et qui nécessitent une réglementation

stricte ; la plupart des applications d'IA pour l'éducation relèvent de cette catégorie. Le troisième niveau concerne les systèmes d'IA qui présentent un risque limité et pour lesquels des obligations de transparence spécifiques sont requises. Enfin, le dernier niveau comprend les systèmes d'IA présentant un risque minimal et pouvant être utilisés sans contraintes. Soulignons qu'appliquer des réglementations basées sur le niveau de risque nécessite des mécanismes institutionnels indépendants de certification des systèmes d'IA. Cela est particulièrement vrai dans l'éducation, où la plupart des applications d'IA sont considérées comme présentant un risque élevé, nécessitant une réglementation stricte.

Si les réglementations relatives aux systèmes d'IA généraux offrent une protection juridique importante, la garantie d'une IA fiable pour l'éducation nécessite d'autres réglementations et une certification institutionnelle. Cela s'applique à la fois aux systèmes d'IA généraux déployés à grande échelle dans les écoles et aux outils pédagogiques qui comportent des technologies relevant de l'IA. Pour éviter que l'IA ne nuise de manière irréversible aux apprenants, il est impératif de veiller à ce qu'existent des mécanismes de validation de ces systèmes d'IA destinés à être utilisés dans l'éducation. Cela est particulièrement vrai pour les services d'IA qui s'adressent aux jeunes enfants. Une certification indépendante des logiciels et des ressources éducatives qui intègrent des outils d'IA doit être assurée avant leur introduction dans les écoles et autres établissements d'enseignement.

Les organismes de réglementation sont invités à coopérer avec les établissements d'enseignement, les syndicats d'enseignants et les associations de parents afin de définir et d'appliquer des méthodes de validation pertinentes pour les outils d'IA,

notamment via des essais, des simulations et des approches centrées sur le modèle. Les critères de validation devraient couvrir a minima certains aspects des systèmes d'IA et de leur utilisation, notamment :

- la sécurité ;
- les possibles biais ;
- l'exactitude des résultats ;
- la responsabilité humaine au regard de la protection de la confidentialité des données et de la propriété légale des données ;
- l'explicabilité des modèles d'IA ;
- la représentativité linguistique et culturelle des données utilisées pour former les modèles d'IA pour les utilisateurs concernés ;
- la conformité pour des utilisateurs d'âges différents et aux capacités variées ;
- la collecte et l'exploitation des données des utilisateurs ;
- les modèles commerciaux pressentis ;
- les effets sur les droits des enseignants et l'agentivité humaine.

Les règlements exigent également l'engagement de nombreuses parties prenantes pour examiner les implications à long terme de l'IA en éducation, en promouvant une approche centrée sur l'humain via des échanges inclusifs, des dialogues politiques multipartites et la rédaction participative de documents.

Encadré 1 : Réglementation sur l'IA : éléments-clefs relatifs à la responsabilité des différentes parties prenantes

Les *Orientations pour l'intelligence artificielle générative dans l'éducation et la recherche*, document publié en 2023 par l'UNESCO, émettent la recommandation suivante : pour réglementer correctement l'IA dans le but de garantir que ses avantages se concrétisent dans l'éducation comme dans d'autres contextes de développement, les réglementations doivent préciser les responsabilités : (1) des organismes gouvernementaux de réglementation, (2) des fournisseurs de systèmes et de services d'IA, (3) des utilisateurs institutionnels, (4) des utilisateurs individuels.

(1) Les agences gouvernementales de régulation

Il est souhaitable que ces agences soient responsables de sept éléments et actions-clefs : (i) coordination intersectorielle par l'intermédiaire d'une instance nationale chargée de diriger une approche pangouvernementale de l'IA, (ii) alignement des réglementations nationales/locales sur l'IA avec les dispositions législatives et réglementaires pertinentes, (iii) garantie d'un équilibre entre la réglementation nécessaire de l'IA générative et la promotion de l'innovation en matière d'IA, (iv) identification des niveaux de risque potentiel de l'IA et spécification des réglementations en conséquence (voir la loi européenne sur l'IA pour un exemple de cette approche), (v) protection de la confidentialité des données, (vi) définition et application d'une limite d'âge pour participer à des discussions non supervisées via des plateformes ou des applications d'IA, (vii) renforcement de la propriété nationale des données et limitation du risque de pauvreté des données.

(2) Les fournisseurs de systèmes et de services d'IA

La recommandation propose que les fournisseurs de systèmes et de services d'IA soient tenus d'assumer les responsabilités juridiques et sociales suivantes : (i) garantir l'existence d'une responsabilité humaine en cas d'incidents et de problèmes juridiques liés à l'IA, (ii) garantir la fiabilité des données et des modèles, (iii) adopter des algorithmes et des méthodes permettant de générer des contenus non discriminatoires, (iv) promouvoir l'explicabilité et la transparence des modèles d'IA, (v) assurer un étiquetage clair des contenus générés par l'IA, (vi) respecter les principes de sécurité et de sûreté, (vii) fournir des spécifications sur l'accès et l'utilisation appropriés des systèmes d'IA, (viii) reconnaître les limites et prévenir les risques prévisibles, (ix) mettre en place des mécanismes de réclamations et de recours, (x) surveiller et signaler les utilisations illicites.

(3) Les utilisateurs institutionnels

Les autorités éducatives et les institutions chargées d'approuver l'IA et de déterminer les types d'outils mis à disposition doivent être responsables : (i) de l'audit institutionnel des algorithmes, des données et des résultats de l'IA, (ii) de la validation du bon degré de bien-être des utilisateurs et de sa protection, (iii) de l'analyse et de la réponse données aux conséquences sur le long terme, (iv) du contrôle de l'adéquation au regard de l'âge.

(4) Les utilisateurs individuels

Les enseignants et les étudiants ont eux aussi des responsabilités : (i) connaître les termes de référence pour l'utilisation de l'IA, (ii) respecter tous les principes éthiques lors de l'utilisation d'outils d'IA, (iii) assumer une responsabilité personnelle de surveillance et signaler toute application illégale de systèmes ou de services d'IA.

Source : UNESCO, 2023b

5.2 Élaborer des politiques et des conditions favorables à l'utilisation de l'IA dans l'éducation

Même s'il s'agit d'une condition préalable nécessaire, la définition des compétences en matière d'IA qui sont exigées de la part des enseignants ne suffit pas à garantir l'adoption à grande échelle de pratiques assistées par l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage. En effet, divers obstacles empêchent les enseignants de découvrir et d'utiliser l'IA, de se familiariser avec des outils d'IA fiables, de comprendre comment utiliser l'IA de manière responsable et de l'intégrer dans l'enseignement et l'apprentissage en fonction de sa pertinence et de son applicabilité dans les diverses matières et selon les niveaux scolaires.

Bien que le référentiel présenté ici prenne en compte certaines de ces questions, il n'entre pas dans le champ d'application du RCE sur l'IA de s'attaquer à l'obstacle, d'ordre personnel, que constituent l'intérêt et la motivation propres à chaque enseignant. Ce référentiel n'a pas non plus pour objectif de traiter les obstacles économiques et structurels que représentent l'accessibilité et le coût de l'IA, ni de contribuer à résoudre le problème de l'équilibre entre l'IA et d'autres priorités politiques. Pour relever les défis et surmonter ces obstacles, les référentiels nationaux de compétences en IA pour les enseignants doivent pouvoir s'appuyer sur des contextes politiques favorables qui créent des conditions propices à l'utilisation de l'IA dans l'éducation.

L'une des principales fonctions des politiques relatives à l'IA en éducation consiste à aider les institutions à évaluer l'option que représente l'IA par rapport à d'autres options et priorités existantes, et ce avant de promouvoir son utilisation auprès des enseignants. Une base de départ commune passe par la réalisation d'une analyse coût-

bénéfice pour déterminer les compromis entre le potentiel prometteur mais non encore démontré de l'IA en éducation et le besoin urgent de garantir ou d'améliorer d'autres modalités pour les apprenants, indépendamment de la technologie. On ne peut nier que, malgré le battage médiatique qui l'entoure, l'IA ne résoudra probablement aucun des problèmes majeurs auxquels sont confrontés les systèmes éducatifs dans le monde, tels que l'insuffisance des infrastructures scolaires ou la pénurie d'enseignants. Dans la mesure où les choix stratégiques concernant l'IA en éducation ont des répercussions importantes sur les investissements en ressources financières et humaines, les décisions doivent s'appuyer sur des recherches rigoureuses fondées sur des données probantes et sur un dialogue multipartite. Si l'adoption à grande échelle de la technologie de l'IA dans l'éducation est considérée comme un moyen de relever les principaux défis, l'agentivité humaine, la créativité et l'ingéniosité des enseignants doivent rester au centre des préoccupations. Dans le cadre de leurs compétences en matière d'IA, les enseignants devraient pouvoir choisir d'appliquer des outils d'IA abordables ou de cocréer des solutions pertinentes uniquement après avoir établi que les avantages l'emportent clairement sur les risques.

Une deuxième fonction des politiques relatives à l'IA dans l'éducation est de soutenir et de motiver les enseignants pour qu'ils utilisent l'IA de manière responsable. Les stratégies visant à les encourager pourraient inclure des actions telles que : réaffirmer l'importance du développement des compétences des enseignants en matière d'IA dans les référentiels de qualification professionnelle ; introduire des mesures visant à atténuer l'impact négatif de l'utilisation de l'IA sur la charge de travail et le bien-être des enseignants ; proposer une formation pertinente et correctement

financée sur l'IA et des programmes de soutien scolaire, formation fondée sur l'évaluation des besoins ; reconnaître et valoriser les enseignants précurseurs au vu des efforts qu'ils déploient pour la bonne utilisation pédagogique de l'IA dans leur pratique ; reconnaître les pratiques innovantes des enseignants pour ce qui concerne l'utilisation de l'IA dans le cadre des critères d'évaluation de la performance de l'enseignement.

La troisième fonction de ce cadre politique peut être d'aider les enseignants à surmonter l'obstacle de l'accès à l'IA et de son coût.

Pour garantir un accès inclusif aux ressources de l'IA et permettre aux enseignants et aux apprenants d'utiliser l'IA dans divers contextes locaux, les mesures politiques consistent notamment à : garantir un accès inclusif à l'Internet ainsi qu'à des outils d'IA et à d'autres ressources fiables, abordables et ayant fait l'objet d'une validation ; mettre à niveau les infrastructures numériques quand elles sont obsolètes ou dysfonctionnelles ; garantir un accès gratuit ou abordable aux applications et au matériel, y compris par le biais de coopérations avec le monde universitaire et le secteur privé.

Encadré 2 : Stratégie nationale de la République de Corée en matière d'intelligence artificielle

La Stratégie nationale pour l'IA (*National Strategy for AI*, ministère des Sciences et des TIC, République de Corée, 2019) s'articule autour de trois axes principaux : (1) établir une infrastructure d'IA fiable, notamment pour encourager les personnes talentueuses et améliorer la technologie ; (2) étendre l'utilisation de l'IA à l'ensemble des secteurs industriels et sociaux ; (3) répondre de manière proactive aux changements sociaux, y compris aux besoins du marché du travail. Pour soutenir la réalisation de ces objectifs, la stratégie donne la priorité à deux éléments-clefs : d'une part renforcer les compétences de enseignants en matière de logiciels et d'IA, d'autre part sécuriser les infrastructures scolaires.

Pour renforcer les capacités des enseignants en matière de logiciels et d'IA, tâche essentielle lancée en 2020, la République de Corée a aidé ceux-ci à suivre des cours sur l'IA dans le cadre de leur formation initiale et de leur recrutement. Les institutions chargées de la formation des enseignants ont ainsi été encouragées à améliorer leurs programmes : les établissements universitaires ont révisé la norme de qualification des enseignants pour qu'ils suivent des cours liés à l'IA ; les collèges d'éducation ont reçu des aides pour ajouter et intégrer des contenus liés à l'IA dans l'enseignement et les filières connexes ; les écoles d'éducation de troisième cycle ont créé de nouvelles filières axées sur l'éducation intégrée à l'IA et sur l'aide aux enseignants participants. L'initiative de refonte du système de formation des enseignants, conduite en parallèle, vise à assouplir les exigences trop rigoureuses en matière de qualification des enseignants du primaire et du secondaire. De cette manière, l'initiative espère inciter les enseignants à explorer les pratiques innovantes et pérennes dans leurs écoles et au-delà.

Depuis 2020, les agences gouvernementales et les partenaires ont, dans le cadre de la sécurisation des infrastructures scolaires, mis en place des réseaux sans fil à haut débit dans au moins quatre salles de classe de chaque établissement primaire et secondaire du pays. Des stratégies ont également été mises en œuvre, qui visent à promouvoir l'offre d'opportunités éducatives liées à l'IA à différents niveaux et dans différents lieux en dehors des écoles, mais aussi à lancer des initiatives à la fois pour trouver et soutenir les étudiants présentant des dispositions pour l'IA et pour garantir des possibilités de formation aux groupes vulnérables et aux communautés rurales.

Source : Ministère des Sciences et des TIC, République de Corée, 2019

5.3 Formuler et adopter des référentiels de compétences locaux en matière d'IA pour les enseignants

Le RCE est conçu pour aider à la conception de référentiels de compétences pour les enseignants, tant à l'échelle nationale qu'à celle des établissements. Sa structure et ses spécifications sont destinées à être adaptées, selon les contextes, au degré spécifique de sensibilisation au numérique et aux niveaux de compétence existants chez les enseignants d'un pays, d'une localité ou d'une organisation.

La formulation de ces référentiels adaptés au contexte nécessite une approche holistique comportant plusieurs étapes. Le point de départ est une évaluation complète de l'état de préparation à l'IA en termes d'outils disponibles pour les apprenants et les enseignants, ainsi que du niveau de compétence moyen en IA parmi les enseignants. Il s'agit ensuite d'évaluer les écarts entre la définition des compétences en matière d'IA que le gouvernement ou les institutions entendent développer pour tous les enseignants et ce qui est proposé dans les programmes existants de formation initiale et continue des enseignants. Enfin,

Encadré 3 : Exemples de référentiels de compétences non gouvernementaux en matière d'IA pour les enseignants

AI4T³ est un projet Erasmus+ K3 financé par la Commission européenne, développé en collaboration avec la France, l'Irlande, l'Italie, le Luxembourg et la Slovaquie. Lancé en 2021, il vise à contribuer à la formation en IA dans l'éducation sur la base de trois catégories de compétences en matière d'IA : (1) « Enseigner pour l'IA » comprend les compétences en matière d'IA pertinentes pour tous les citoyens, principalement tirées du référentiel de compétences numériques existant de l'UE, DigComp 2. 2 ; (2) « Enseigner avec l'IA » couvre les compétences en matière d'IA spécifiquement destinées aux enseignants et s'inspire des *Lignes directrices éthiques sur l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) et des données dans l'enseignement et l'apprentissage à l'intention des éducateurs* publiées par la Commission européenne en 2022 ; (3) « Enseigner l'IA » désigne les compétences destinées à guider la formation des étudiants quant aux principes fondamentaux de l'IA, notamment les compétences numériques de base, la pensée computationnelle, les compétences mathématiques et les applications de l'IA, qui sont principalement tirées du cadre AI4K12, « Cinq grandes idées pour l'éducation à l'IA » (« *Five Big Ideas for AI Education* », Union européenne, 2023).

En République de Corée, les efforts déployés par l'*AI Education Alliance and Policy Lab* constituent un autre exemple de référentiel visant à améliorer les compétences des enseignants en matière d'IA et de numérique. Ce cadre couvre trois domaines : les fondamentaux de l'IA et du numérique, la mise en œuvre de l'éducation à l'IA et au numérique, le développement professionnel⁴. Ces trois domaines sont divisés en huit compétences : (i) utilisation de l'IA et des technologies numériques, (ii) pratique de l'IA et de l'éthique numérique, (iii) analyse du contexte éducatif à l'aide de l'IA et des technologies numériques, (iv) conception pédagogique à l'aide de l'IA et des technologies numériques, (v) développement de ressources pédagogiques à l'aide de l'IA et des technologies numériques, (vi) mise en œuvre de cours à l'aide de l'IA et des technologies numériques, (vii) évaluation et réflexion pédagogiques à l'aide de l'IA et des technologies numériques, (viii) développement professionnel. Des indicateurs comportementaux sont définis pour chacune de ces compétences, afin de faciliter la conception d'outils d'évaluation permettant de mesurer le niveau de compétence des enseignants en matière d'IA et de technologies numériques.

³ Voir <https://www.ai4t.eu/>

⁴ Pour plus d'informations sur le projet « AI Education Alliance and Policy Lab (AIEDAP) » : <https://aiedap.or.kr>

les aspects-clefs et les principaux niveaux de maîtrise des référentiels de compétences en IA localisés restent à définir.

Ces référentiels adaptés au contexte sont à concevoir de manière à les aligner sur ce qui existe déjà en matière de référentiels de compétences numériques et/ou de qualifications professionnelles générales pour les enseignants. Le cas échéant, les référentiels de compétences en IA locaux peuvent avoir certains effets contraignants pour les certifications nationales ou institutionnelles. Il est souhaitable, quand on vise à améliorer la pertinence des référentiels nationaux/locaux de compétences en IA pour les enseignants, que la conception et la mise en œuvre de ces référentiels et des programmes connexes s'appuient sur une approche gouvernementale coordonnée. C'est rarement le cas à l'heure actuelle, où l'élaboration des référentiels de compétences en IA pour les enseignants est souvent le fait d'établissements d'enseignement supérieur, d'entreprises commerciales et d'organisations régionales ou internationales. Pour garantir une utilisation efficace, significative et durable de l'IA dans l'éducation, les référentiels de compétences des enseignants doivent être élaborés et validés par les agences gouvernementales.

5.4 Concevoir et rationaliser les programmes de formation et de soutien sur les compétences en matière d'IA

Le RCE sur l'AI fournit un cadre opérationnel pour la conception et la programmation des cours de formation et des activités de formation et de soutien destinées aux enseignants. Plus précisément, les spécifications détaillées des « objectifs curriculaires » présentées au chapitre 4 visent à encadrer les principaux éléments de connaissances, de compétences et de valeurs

que les activités de formation de chaque bloc peuvent couvrir, à suggérer des méthodes de formation pertinentes pour les domaines et les niveaux des apprenants concernés, ainsi qu'à proposer des approches pratiques pour l'organisation des programmes de formation et d'accompagnement.

Ces programmes et les conseils afférents destinés aux enseignants doivent être planifiés tout au long des étapes-clefs de leur carrière et de leur parcours de développement professionnel continu. Sont notamment concernés la formation initiale, la formation en cours de carrière, le soutien en milieu scolaire et l'engagement dans le tutorat par les pairs et les communautés de pratique. Le RCE peut guider le processus de conception à toutes les étapes, en veillant à ce que celles-ci soient cohérentes avec les compétences attendues, tout en étant suffisamment souples pour s'adapter aux besoins et aux contextes spécifiques d'environnements éducatifs particuliers. Le RCE sur l'IA peut, par exemple, accompagner l'élaboration, le bilan et la mise à jour des programmes de formation initiale dans les établissements de formation des enseignants et les universités, afin de garantir que les nouveaux enseignants sont bien préparés à utiliser les outils d'IA et les méthodologies pédagogiques adaptées. La planification ou l'adaptation des programmes de formation continue des enseignants sont de nature à s'appuyer sur les programmes de formation initiale. Les programmes de soutien scolaire peuvent également utiliser le référentiel pour adapter les possibilités d'apprentissage et de développement continu qui répondent directement aux besoins spécifiques de certains groupes d'enseignants. Enfin, les initiatives de tutorat par les pairs, y compris les communautés de pratique en ligne et hors ligne, peuvent s'inspirer du RCE pour définir les résultats d'apprentissage attendus et suivre les progrès dans un environnement d'apprentissage professionnel collaboratif.

Encadré 4 : Exemples de programmes de formation et de soutien en IA pour les enseignants

Le programme AI4T de l'UE propose un cours en ligne ouvert et massif (Clom, MOOC en anglais) conçu pour améliorer les compétences des enseignants en matière d'IA.⁵ Ce Clom comporte quatre modules : (1) « L'IA dans l'éducation » fournit une introduction générale ; (2) « Qu'entend-on par IA ? » propose un contenu sur les fondements et les applications de l'IA ; (3) « Comment fonctionne l'IA ? » explore les aspects techniques de l'IA et l'éthique ; (4) « L'IA à notre service, nous enseignants » présente de la documentation sur la perspective centrée sur l'humain et sur l'éthique de l'IA. Le Clom est principalement axé sur les fondements de l'IA, mais il traite aussi les questions de l'agentivité humaine, en abordant les risques de la prise de décision basée sur l'IA, l'importance de tenir les enseignants informés, ainsi que les questions éthiques. Par nature, ce Clom est limité en termes d'opportunités d'apprentissage actif pour les enseignants et ne peut être adapté à leurs besoins spécifiques.

L'approche adoptée par Singapour consiste à offrir une plateforme dédiée au renforcement des compétences en matière d'IA. Le gouvernement de Singapour a lancé en 2017 l'initiative *AI Singapore*, réunissant des institutions de recherche et des entreprises d'IA basées à Singapour pour mener des recherches, créer des connaissances, mettre au point des outils et développer les talents dans le domaine de l'IA. La plateforme⁶ offre aux enseignants l'occasion d'accéder à des outils et des modèles d'IA, ce qui leur permet à leur tour de développer des compétences pertinentes pour leurs contextes éducatifs propres. Elle propose également des cours de type Clom qui mettent l'accent sur l'engagement communautaire. Le contenu est principalement axé sur les fondements et les applications de l'IA, ainsi que sur des questions techniques telles que les prompts, la science des données et l'utilisation d'outils spécifiques.

5.5 Élaborer des outils d'évaluation contextuels fondés sur les performances

Le RCE en IA peut servir de guide pour définir des critères adaptés au contexte afin d'aider à l'évaluation institutionnelle des compétences des enseignants en matière d'IA ou à la conception d'outils d'autoévaluation. La spécification détaillée des compétences en matière d'IA présentée au chapitre 4 sert à éclairer la construction d'outils d'évaluation en ce qu'elle fournit un profil structuré des compétences des enseignants en matière d'IA, des orientations et des performances comportementales dans les contextes éducatifs à différents niveaux – de « Acquérir » à « Créer ».

Ces tableaux de spécifications peuvent être adaptés à des fins d'évaluation. Plus précisément, des exemples concrets de méthodologies de formation et de résultats attendus sont intégrés dans les objectifs curriculaires et les objectifs d'apprentissage des spécifications, et ils peuvent être utilisés pour concevoir des méthodes d'évaluation ainsi que des éléments d'évaluation adaptés à la nature spécifique du domaine et à la cohorte-cible d'enseignants. Le **tableau 5** illustre comment la spécification de la compétence « perspective centrée sur l'humain », au premier niveau de progression, peut être utilisée pour concevoir des outils d'évaluation.

⁵ Voir <https://www.ai4t.eu/teacher-training>

⁶ Voir <https://learn.aisingapore.org/educators>

Tableau 5. Exemple de conception d'outils d'évaluation sur la base du RCE sur l'IA

Exemple de conception d'une évaluation de la compétence « Perspective centrée sur l'humain » au niveau « Acquérir ».			
COMPÉTENCES DE L'ENSEIGNANT	Adapter les objectifs d'apprentissage suivants en fonction des connaissances préalables et des responsabilités professionnelles du groupe cible d'enseignants	Concevoir les méthodes d'évaluation et les items adaptés au domaine de compétence et au niveau de maîtrise attendu	Critères d'évaluation des performances et des compétences latentes
Agentivité humaine : Les enseignants ont une compréhension éclairée du fait que l'IA est dirigée par les êtres humains et que les décisions des créateurs d'IA, qu'il s'agisse d'entreprises ou d'individus, ont des effets marqués sur l'autonomie et les droits humains ; les enseignants sont conscients de l'importance de l'agentivité humaine lors de l'évaluation et de l'utilisation des outils d'IA.	LO1.1.1 Réfléchir de manière critique aux avantages, aux limites et aux risques d'outils d'IA spécifiques, en fonction des contextes éducatifs locaux, des matières concernées et des niveaux d'enseignement. LO1.1.2 Montrer une prise de conscience du fait que l'IA est dirigée par les êtres humains et que les décisions prises, à l'échelle des individus ou des entreprises, par les créateurs de l'IA peuvent avoir un impact sur les droits humains l'agentivité humaine, la vie des individus et les sociétés. LO1.1.3 Décrire le rôle des humains dans les principales étapes du développement de l'IA, de la collecte et du traitement des données à la conception des algorithmes et des fonctionnalités d'un système d'IA, en passant par le déploiement et l'utilisation des outils d'IA. LO1.1.4 Comprendre la nécessité de mettre en place des mesures pour protéger l'agentivité humaine dans les étapes-clefs de la conception et de l'utilisation des systèmes d'IA, en garantissant le respect de la propriété des données, le consentement comme fondement de leur collecte, l'étiquetage et le nettoyage pour lutter contre les biais, l'absence de discrimination dans les algorithmes d'IA, ainsi que la convivialité des fonctions et des interfaces.	Rédiger un essai pour présenter son point de vue sur les bénéfices, les limites et les risques de l'utilisation de la reconnaissance faciale (ou de la fonction de correction automatique de l'IA générative, ou d'un autre outil courant d'IA) dans l'enseignement. Concevoir un poster ou une présentation numérique sur la manière dont les décisions individuelles et collectives des créateurs d'IA peuvent affecter les droits des enseignants et l'action à la fois des enseignants et des apprenants. Donner un exemple argumenté d'outil d'IA qui devrait être interdit en vertu de la loi européenne sur l'intelligence artificielle. Rédiger une liste de conseils quotidiens pour promouvoir l'utilisation autonome de l'IA par les enseignants et encourager l'autonomie des élèves.	(à préciser en fonction de la pertinence des objectifs d'apprentissage et du type d'éléments d'évaluation)

Conclusion

Le Référentiel de compétences pour les enseignants sur l'IA a pour but d'affirmer le rôle essentiel des enseignants dans le processus d'intégration éthique et efficace de l'IA dans l'éducation. Il vise également à informer les décideurs politiques, les prestataires de programmes de formation pour les enseignants, le personnel des établissements destinés à la formation des enseignants, les chefs d'établissement, les enseignants eux-mêmes, de l'évolution dynamique des compétences que la transition de l'éducation à l'ère de l'IA pourrait nécessiter. En publiant le RCE sur l'IA, l'UNESCO appelle ses États membres à accélérer l'élaboration de référentiels de compétences nationaux en matière d'IA et la mise en place de programmes de formation des enseignants, en appui à leur apprentissage tout au long de la vie.

Dans la mesure où l'IA est une technologie polyvalente susceptible de transformer radicalement les modèles commerciaux dans de nombreux secteurs économiques et qu'elle progresse à un rythme exponentiel, il est probable que le développement de l'IA et ses effets sur l'éducation dépasseront les itérations du RCE. Parallèlement, l'intérêt croissant pour l'IA et ses expérimentations dans l'éducation feront apparaître et se développer une multitude d'approches relatives à son utilisation dans le domaine éducatif et notamment à l'application du RCE. En réponse à ces défis, l'UNESCO

considère ce référentiel commun comme un « cadre directeur », plutôt que comme un modèle prescriptif de connaissances et de compétences en matière d'IA : il est conçu pour aider à définir des référentiels nationaux, étatiques et/ou institutionnels qui peuvent refléter les avancées technologiques au fil du temps et l'évolution des besoins dans des contextes locaux divers et variés. L'UNESCO recommande donc que le RCE sur l'IA soit utilisé par les décideurs politiques et les concepteurs de programmes de formation comme un outil de cadrage global et une feuille de route ouverte, avec pour objectif d'ajuster en permanence la définition des compétences en matière d'IA et inspirer des méthodologies innovantes de renforcement des capacités.

Il s'agit de la première édition du référentiel de compétences en IA pour les enseignants. Il est prévu que ce document soit mis à jour sur la base d'une approche participative. Les parties prenantes concernées par la formation continue des enseignants sont encouragées à s'impliquer et à partager leurs expériences avec l'UNESCO et les formateurs pairs, en vue de créer ensemble les itérations à venir de ce référentiel.

Références

- Commission européenne. 2022. *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Bruxelles, Office des publications de l'Union européenne. Disponible à : <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756> (dernière consultation le 17 juillet 2024.)
- . 2024. *Laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts*. Bruxelles, Commission européenne. Disponible à : <https://artificialintelligenceact.eu> (dernière consultation le 25 juillet 2024.)
- Union européenne. 2016. *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. Bruxelles, Journal officiel de l'Union européenne. Disponible à : <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2023. Teachers' competences – Briefing report No. 1. Bruxelles, Union européenne. Disponible à : https://www.ai4t.eu/wp-content/uploads/2023/08/AI-squad-output_briefing-report-1.pdf (dernière consultation le 2 septembre 2024.)
- Ministère de l'Éducation, République populaire de Chine. 2014. 教育部办公厅关于印发《中小学教师信息技术应用能力标准（试行）》的通知 [Information Technology Application Ability Standards for School Teachers]. Beijing, ministère de l'Éducation, République populaire de Chine. (en chinois). Disponible à : http://www.moe.gov.cn/srcsite/A10/s6991/201405/t20140528_170123.html (dernière consultation le 17 juillet 2024.)
- . 2019. 教育部办公厅关于印发《教育移动互联网应用程序备案管理办法》的通知 [CACs on the Registration and Management of Educational Mobile Applications]. Beijing, ministère de l'Éducation, République populaire de Chine. (en chinois). Disponible à : http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201911/t20191122_409333.html (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2022. 教育部关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知 [Education Sector Standard on Teachers' Digital Literacy]. Beijing, ministère de l'Éducation, République populaire de Chine. (en chinois). Disponible à : http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html (dernière consultation le 17 juillet 2024.)
- Ministère des Sciences et des TIC, République de Corée. 2019. “IT 강국을 넘어 AI 강국으로!” 범정부 역량을 결집하여 AI 시대 미래 비전과 전략을 담은 ‘AI 국가전략 발표 [“Beyond an IT powerhouse, to an AI powerhouse!” Announcement of the ‘AI National Strategy’ containing the vision and strategy for the future of the AI era by consolidating the capabilities of the entire government]. Sejong-si, ministère des Sciences et des TIC, République de Corée. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html?key=3035e1e0a5df4f1a9395b5284512a908 (dernière consultation le 17 juillet 2024.)
- UNESCO. 2018. *UNESCO ICT competency framework for teachers*. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2019. Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2021. Reimagining our Futures Together: a new social contract for education. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2022a. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2022b. AI and education: guidance for policy-makers. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)
- . 2023a. Survey for the governmental use of AI as a public good for education. Non publié (manuscript soumis à l'UNESCO).
- . 2023b. Guidance for generative AI in education and research. Paris, UNESCO. Disponible à : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> (dernière consultation le 16 juillet 2024.)



unesco

Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Référentiel de compétences en IA pour les enseignants

Le *Référentiel de compétences en IA pour les enseignants* présente la toute première vision globale de la manière dont les compétences en IA peuvent être définies et développées en vue d'une utilisation éthique et efficace de l'intelligence artificielle dans l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation.

Le référentiel fournit un schéma directeur sur les principes éthiques à connaître, les connaissances et les compétences concrètes en matière d'IA qui devraient être maîtrisées et sur la manière dont les méthodologies spécifiques à un domaine peuvent être utilisées au mieux lors de la conception des programmes de formation pour les enseignants.

Il souligne que la sensibilisation des enseignants quant aux compétences requises en matière d'intelligence artificielle constitue une condition préalable à l'utilisation efficace de l'IA dans l'éducation et que cette phase préparatoire doit être fondée sur les principes relevant de l'inclusivité, du caractère primordial de l'agentivité humaine, de la non-discrimination et du respect de la diversité linguistique et culturelle.

