



Cofinancé par
l'Union européenne

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et avis exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne sauraient en être tenues pour responsables.

Guide des éducateurs



Présentation des 5 grandes idées en intelligence artificielle
utilisant l'Internet des objets dans l'éducation STEM

MARS 2024 | EMPHASYS CENTRE
NUMÉRO DE PROJET : 2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611

Guide des éducateurs AI4STEM

Copyright

© Copyright au AI4STEM Consortium
2022-1-FR01-KA220-SCH-000085611
Tous droits réservés.



Guide des éducateurs AI4STEM © 2024 par [AI4STEM CONSORTIUM](#) est sous licence [Attribution - Utilisation non commerciale - Partage dans les mêmes conditions 4.0 International](#)

Résumé exécutif

Le projet AI4STEM introduit les élèves (âgés de 8 à 16 ans) à l'intelligence artificielle (IA) à travers une combinaison de projets Internet des objets (IoT), de programmation et d'éducation STEM, en utilisant le concept des Cinq Grandes Idées de l'IA. Les éducateurs utilisent des leçons pratiques pour développer la compréhension des élèves de l'IA et de ses applications, telles que l'agriculture intelligente et l'automatisation domestique. Le Kit IoT AI4STEM comprend des composants matériels essentiels pour divers projets d'IA, permettant des expériences d'apprentissage pratiques.

Le cadre éducatif soutient l'apprentissage par projets et met l'accent sur les Cinq Grandes Idées de l'IA : Perception, Représentation & Raisonnement, Apprentissage, Interaction Naturelle et Impact Sociétal. Il inclut une approche structurée, des objectifs d'apprentissage adaptés à l'âge et des projets exemplaires tels que "Farmbeats for Students" de Microsoft. Le projet englobe également une plateforme de collaboration en ligne, l'Académie AI4STEM, pour le partage de ressources et la présentation de projets. Le programme d'études comprend des modules sur l'IA dans la vie quotidienne, les applications, la robotique, la vision, la parole, ainsi que des jeux et des casse-têtes, offrant chacun des leçons détaillées, des considérations éthiques et des exemples pratiques pour améliorer l'éducation à l'IA.

Le Guide de l'éducateur AI4STEM est une ressource inestimable conçue pour autonomiser les éducateurs en leur offrant un processus étape par étape à l'intérieur du projet AI4STEM et ses résultats. Le manuel comprend plusieurs sections clés, notamment le Kit IoT AI4STEM, le Cadre AI4STEM, le Cadre de Compétences et de Réalisations AI4STEM, l'Académie AI4STEM et les Leçons et Expériences AI4STEM. Dans la section Leçons et Expériences AI4STEM, les sujets abordés comprennent l'IA dans la vie quotidienne, les applications de l'IA, l'IA dans la robotique, l'IA dans la vision, l'IA dans la parole, et l'IA dans les jeux et les casse-têtes.

Table des matières

1. INTRODUCTION	4
2. LE KIT IOT AI4STEM	4
3. L'ACADÉMIE AI4STEM.....	7
4. MATÉRIAUX ET LEÇONS AI4STEM.....	10
M2 – APPLICATIONS DE L'IA	10
M3 – IA DANS LA ROBOTIQUE.....	11
M4 – IA EN VISION	11
M5 – IA DANS LA PAROLE.....	12
M6 – IA DANS LES JEUX ET LES PUZZLES	13
6. CONCLUSION.....	14

1.Introduction

Le projet AI4STEM utilise le concept des Cinq Grandes Idées en IA ainsi qu'une série de projets IoT pour développer un cadre éducatif à travers lequel les élèves (âgés de 8 à 16 ans) seront initiés à l'intelligence artificielle par le biais de leçons pratiques, en combinant les principes de l'Internet des objets, la programmation et les objectifs d'apprentissage STEM.

En utilisant les résultats du projet, les éducateurs pourront susciter l'intérêt de leurs élèves et accroître leur sensibilisation sur la manière dont l'IA peut positivement influencer leur vie quotidienne. Avec l'aide de leurs enseignants, les élèves développeront une série de projets IoT tels qu'un système d'agriculture intelligente, un système de rapport météorologique, un système domotique, une porte de garage intelligente, etc. à travers lesquels les Cinq Grandes Idées en IA seront expliquées, à savoir la Perception, la Représentation & le Raisonnement, l'Apprentissage, l'Interaction Naturelle et l'Impact Sociétal, afin de comprendre ce qu'est l'IA, comment elle peut simplifier les processus, quel impact elle peut avoir dans les interactions quotidiennes, ainsi que les implications et défis que la société doit surmonter.

2. Le Kit IoT AI4STEM

Un kit IoT comprenant un microcontrôleur (MCU) ou un ordinateur de poche, des capteurs IoT et des composants électroniques que les éducateurs et les élèves utiliseront pour développer une série de projets IoT.

La liste d'inventaire :

Projet 1 : IA dans la vie quotidienne

- Module capteur IR

Projet 2 : IA dans la robotique

Driver de moteur compact pour BBC micro

Drivers de moteur à engrenages CC avec fils

Roues

Roulement à billes (ball caster)

Support de batterie (3xAA ou 4xAA)

Module Wifi ESP 8266

Support de batterie 2xAAA ou 2xAA pour le module ESP

Projet 3 : IA Vision

Extender IO pour micro

Caméra HuskyLens

Pack d'étude pour HuskyLens

Projet 4 : IA dans la parole

Extender IO pour micro

Photoresistance

Capteur de détection sonore

Module LED RGB

Matériel pour la partie fabrication :

Châssis et supports/imprimeurs 3D

Vis, entretoises et écrous

Ruban adhésif double face

Le Cadre AI4STEM

Le cadre éducatif AI4STEM, développé dans le cadre du projet Erasmus+ AI4STEM, fournit aux enseignants une approche structurée pour intégrer les concepts d'IA dans leurs leçons en utilisant l'apprentissage par projets et les principes de l'IoT. Il tourne autour des Cinq Grandes Idées en IA, décomposant chaque idée et offrant des façons pratiques de les introduire dans l'éducation primaire supérieure et secondaire. En adoptant une approche boîte de verre, les apprenants acquièrent un aperçu du fonctionnement des systèmes d'IA. De plus, le cadre explore des projets exemplaires comme "Farmbeats for Students" de Microsoft, qui fusionne l'IA, l'apprentissage automatique et les principes de l'IoT dans un système de surveillance de jardin, fournissant un exemple tangible pour les éducateurs à suivre. Le document suggère des étapes pour mettre en œuvre chacune des Cinq Grandes Idées tout en soutenant l'apprentissage par projets et les pratiques IoT, permettant ainsi aux éducateurs d'enseigner efficacement les concepts d'IA dans leurs salles de classe.

Les 5 Grandes Idées telles que reflétées par l'initiative AI4K12 :

Grande Idée 1 : Perception

La première Grande Idée en IA, Perception, implique que les ordinateurs comprennent leur environnement grâce à des capteurs et des signaux sensoriels. Les élèves commencent leur apprentissage de l'IA en saisissant ce concept, en comprenant les différences entre le fait de détecter et de percevoir. Ils apprennent que la perception implique d'extraire des informations à partir de signaux sensoriels et peut être améliorée grâce à l'apprentissage automatique.

Grande Idée 2 : Représentation & Raisonnement

La deuxième Grande Idée en IA, Représentation & Raisonnement, explore comment l'IA "pense" en construisant des représentations du monde sous forme de données et en utilisant des algorithmes

de raisonnement. Elle est divisée en concepts tels que la Représentation, la Recherche et le Raisonnement, avec des sous-catégories correspondantes.

Grande Idée 3 : Apprentissage

La troisième Grande Idée en IA, Apprentissage, met l'accent sur la façon dont les ordinateurs apprennent à partir de données pour prendre des décisions, principalement à travers des algorithmes d'apprentissage automatique.

Grande Idée 4 : Interaction Naturelle

La quatrième Grande Idée en IA se concentre sur les limitations des agents intelligents dans l'interaction naturelle avec les humains.

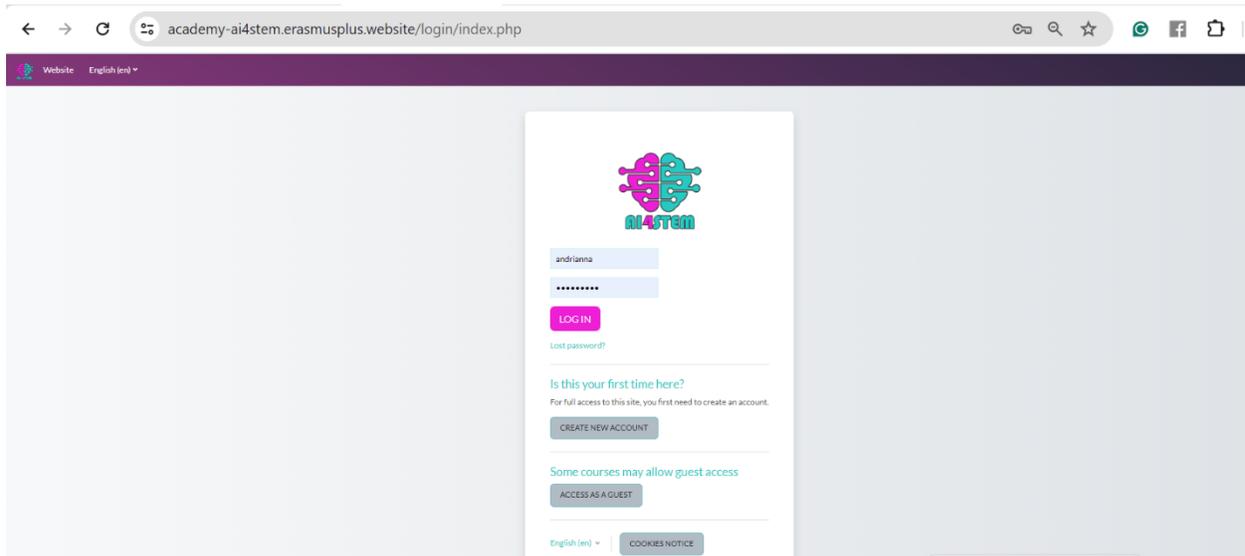
Grande Idée 5 : Impact Sociétal

La cinquième Grande Idée en IA, Impact Sociétal, explore les effets positifs et négatifs de l'IA sur la société et met l'accent sur l'importance de la conception éthique et du déploiement des systèmes basés sur l'IA.

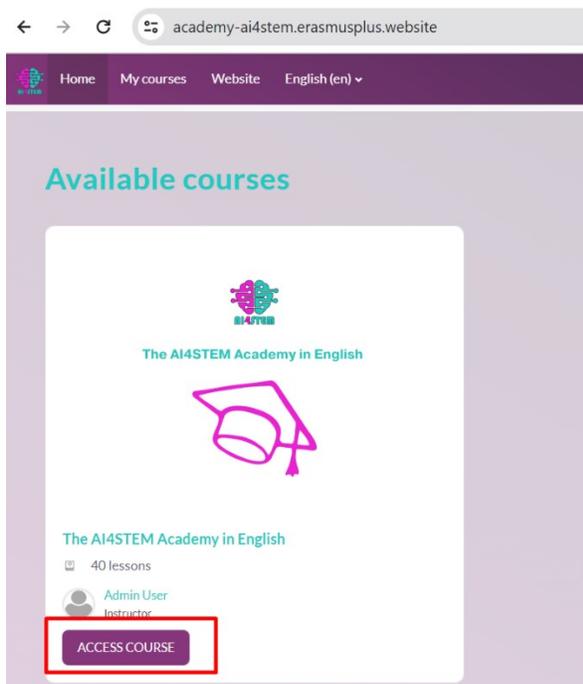
3. L'Académie AI4STEM

L'Académie AI4STEM est un espace de collaboration en ligne où les éducateurs, les élèves, les passionnés d'IA et d'autres parties prenantes en général pourront accéder aux ressources du projet, présenter leurs projets IoT, créer des synergies et développer davantage l'idée et les résultats du projet.

Lien vers l'académie : <https://academy-ai4stem.erasmusplus.website/>



En cliquant sur "Se connecter" et en insérant votre adresse e-mail, vous recevrez un e-mail de confirmation. Une fois reçu, vous pourrez vous connecter.



Une fois que vous avez trouvé votre cours, cliquez sur "S'inscrire", puis vous pourrez accéder au cours à tout moment.

The screenshot shows the website interface for 'The AI4STEM Academy in English'. The left sidebar lists various modules under categories like 'AI in Everyday Life', 'AI Applications', 'AI in Robotics', 'AI Vision', 'AI in Speech', and 'AI in Games & Puzzles'. The main content area displays the course title and a diagram titled 'Five Big Ideas in Artificial Intelligence'. The diagram is a circular flowchart with five main ideas: 1. Perception, 2. Representation & Reasoning, 3. Learning, 4. Natural Interaction, and 5. Societal Impact. Each idea is accompanied by a brief description of its role in AI.

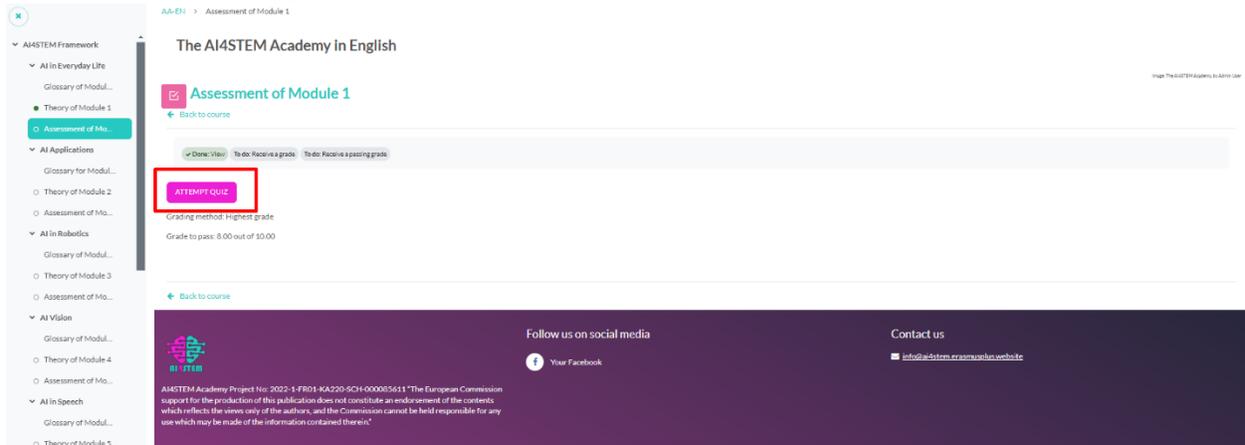
Vous pourrez naviguer dans le cours à partir de la gauche et voir le contenu à droite de votre écran. Chaque module apparaîtra au fur et à mesure de votre progression.

This screenshot shows the course content area. At the top, there is a quote: "Our intelligence is what makes us human, and AI is an extension of that quality" - Yann LeCun. Below the quote, there is a paragraph explaining that artificial intelligence is so integrated into our daily lives that we often don't realize how dependent we have become on its use. A list of modules is shown below, each with a status indicator: 'Glossary of Module 1' (To do: View), 'Theory of Module 1' (To do: View), and 'Assessment of Module 1' (To do: Receive a grade, To do: Receive a passing grade).

Chaque module a cette structure : Glossaire, Théorie et Évaluation.

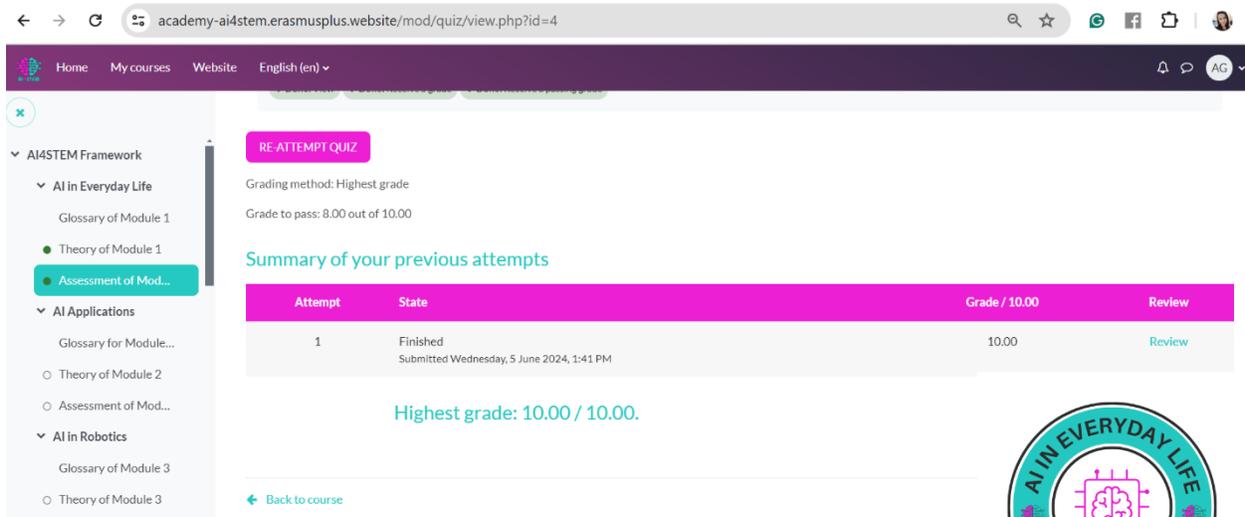
This screenshot shows the course content area, similar to the previous one, but with a red box highlighting the 'Done: View' button next to the 'Theory of Module 1' module, indicating that this module has been completed.

Une fois que vous avez terminé la partie théorique du module, vous pouvez passer à l'évaluation. Vous pouvez suivre votre progression avec le bouton situé à droite du cours.



The screenshot shows the 'Assessment of Module 1' page. The page title is 'The AI4STEM Academy in English'. Below the title, there is a section for 'Assessment of Module 1' with a 'Back to course' link. A red box highlights the 'ATTEMPT QUIZ' button. Below the button, it says 'Grading method: Highest grade' and 'Grade to pass: 8.00 out of 10.00'. At the bottom of the page, there is a footer with social media links and contact information.

Une fois que vous avez terminé la théorie, vous pouvez passer au quiz. Cliquez sur le bouton "Tenter le quiz" et continuez.

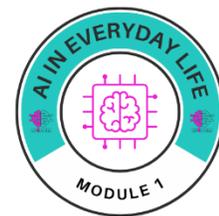


The screenshot shows the 'RE-ATTEMPT QUIZ' page. The page title is 'The AI4STEM Academy in English'. Below the title, there is a section for 'RE-ATTEMPT QUIZ' with a 'Back to course' link. Below the link, it says 'Grading method: Highest grade' and 'Grade to pass: 8.00 out of 10.00'. Below this, there is a section for 'Summary of your previous attempts' with a table showing one attempt completed.

Attempt	State	Grade / 10.00	Review
1	Finished Submitted Wednesday, 5 June 2024, 1:41 PM	10.00	Review

Highest grade: 10.00 / 10.00.

Back to course



Une fois que vous avez terminé le quiz, vous recevrez automatiquement votre note et votre badge Open Badge !

4. Matériaux et leçons AI4STEM

M1 - IA dans la vie quotidienne

Dans ce module, nous explorerons ce qu'est l'intelligence artificielle (IA) et comment elle est utilisée de nos jours dans notre vie quotidienne. L'objectif de ce module est d'aider les enseignants à comprendre et à explorer ce thème en classe en utilisant des exemples d'IA tout en explorant également l'interaction entre l'IA et l'Internet des objets (IoT).

Tout au long de ce module, les enseignants trouveront des informations simples sur l'IA, ce que c'est et comment elle est appliquée dans la vie quotidienne ainsi qu'avec l'IoT. Ils trouveront également des exemples, des suggestions de questions/activités ainsi que les objectifs d'apprentissage correspondants, pour faciliter l'explication de ces aspects dans les classes du primaire et du secondaire.

Il sera également possible de trouver des scénarios sur la manière dont l'IA et l'IoT peuvent être abordés et introduits à travers le prisme des 5 Grandes Idées (telles que proposées par l'initiative AI4K12), avec un accent particulier sur la 5ème Grande Idée, à savoir l'Impact Sociétal.

M2 – Applications de l'IA

- Le Module 2 explore le potentiel transformateur de l'IA dans l'éducation STEM à travers l'intégration des cinq grandes idées de l'IA : perception, représentation & raisonnement, apprentissage, interaction naturelle et impact social. Il met en lumière comment les outils alimentés par l'IA, tels que les plateformes d'apprentissage avec des fonctionnalités d'IA, les jouets et les jeux, créent des expériences d'apprentissage immersives en utilisant la vision par ordinateur, l'apprentissage adaptatif et les interactions personnalisées. Les systèmes d'évaluation basés sur l'IA sont discutés pour leur capacité à suivre les progrès d'apprentissage, malgré leurs limites dans la reconnaissance de solutions uniques. Les environnements d'apprentissage personnalisés sont présentés comme aidant les élèves en difficulté en offrant des plans d'étude individualisés. Les considérations éthiques, telles que la vie privée et les biais algorithmiques, sont mises en avant, en prônant une gestion responsable des données et la transparence.

Les applications sont catégorisées en fonction de leurs fonctionnalités et caractéristiques qui facilitent l'apprentissage STEM :

- Assistants virtuels et chatbots
- Modèles d'IA avancés développés par OpenAI
- Applications et plateformes d'apprentissage avec des fonctionnalités d'IA pour les matières STEM (robotique, codage, apprentissage automatique, mathématiques)
- Plateformes d'IA alimentées par NLP (par exemple, Grammarly, Quillbot, Quizlet) et moteurs de connaissances computationnels (par exemple, Wolfram Alpha)

- Jouets et jeux alimentés par l'IA, y compris les puzzles, la réalité virtuelle et les jeux informatiques

M3 – IA dans la Robotique

Le Module 3 intègre l'IA dans la robotique dans le contexte de l'éducation STEM et de l'IoT. Il commence par une vue d'ensemble de la robotique, mettant en lumière ses applications dans divers secteurs tels que l'industrie, les sciences médicales, l'agriculture et l'éducation. Les aspects clés de l'IA et de l'IoT en robotique sont présentés pour familiariser les éducateurs avec les concepts essentiels.

Le module présente plusieurs tâches inspirées de la vie réelle avec des objectifs d'apprentissage spécifiques pour aider les éducateurs à introduire progressivement ces disciplines dans l'enseignement primaire et secondaire. Ces tâches se concentrent sur le concept de robots intelligents, y compris leur création, leurs processus d'apprentissage et l'amélioration apportée par la connectivité Internet.

En connectant les idées fondamentales de l'IA et de l'IoT à des exemples concrets du quotidien, les tâches visent à sensibiliser les apprenants aux principes et mécanismes principaux de ces technologies. Le module suggère des scénarios d'apprentissage qui combinent les cinq grandes idées de l'IA avec l'IoT et les pratiques STEM à travers la robotique. Des exemples d'implémentation pour chaque idée sont fournis, mettant en scène des personnages fictifs qui guident leurs élèves à travers l'apprentissage par projet.

M4 – IA en Vision

Le Module 4 initie les apprenants au processus de formation et de test d'un modèle d'IA avec la caméra HuskyLens. Ils apprendront à configurer et paramétrer la caméra HuskyLens pour des tâches de reconnaissance d'image, à entraîner le modèle d'IA pour reconnaître des objets ou motifs spécifiques, et enfin à interfacier la caméra avec un micro:bit pour afficher la sortie du modèle d'IA. Tout au long de l'unité, les apprenants acquerront une compréhension pratique de la vision par ordinateur, de l'apprentissage automatique, et de l'intégration des technologies d'IA dans des projets réels.

Le module explore l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) avec des applications de vision, mettant l'accent sur son rôle dans l'amélioration de la perception visuelle humaine et sa synergie avec l'Internet des objets (IoT) pour le traitement des données en temps réel. Couvrant une gamme de techniques d'IA, y compris la reconnaissance d'image, la détection d'objets, la reconnaissance faciale et l'imagerie médicale, il souligne l'importance de l'IA dans ces domaines. Le module commence par une introduction aux concepts clés et aux

considérations éthiques, telles que les préoccupations concernant la vie privée liées aux systèmes de vision IoT. Il aborde ensuite des applications spécifiques telles que les algorithmes d'apprentissage profond pour la reconnaissance d'images, l'importance des données d'entraînement, et des questions éthiques comme les biais dans les données d'images. Les applications réelles de la détection d'objets, telles que la surveillance et les véhicules autonomes, sont discutées en parallèle avec les considérations éthiques. Le module couvre également la reconnaissance faciale et la détection des émotions, mettant en avant des cas d'utilisation en matière de sécurité, d'expérience utilisateur et de soins de santé, tout en abordant les préoccupations éthiques concernant les biais et l'abus des données. Dans l'imagerie médicale, l'accent est mis sur le diagnostic automatisé, la collaboration entre l'IA et les professionnels de la santé, et l'intégration de l'IoT pour la surveillance à distance et les diagnostics en temps réel. Les tendances futures, les défis et les implications éthiques de l'IA et de l'IoT dans les environnements intelligents sont examinés, avec des études de cas pratiques et des considérations d'implémentation fournies. Enfin, le module comprend des scénarios d'apprentissage basés sur les cinq grandes idées de l'IA, favorisant la compréhension de la perception, du raisonnement, de l'apprentissage, de l'interaction naturelle et de l'impact sociétal. Cette approche complète vise à préparer les éducateurs et les étudiants aux avancées dans les applications de vision par IA en éducation STEM.

M5 – IA dans la parole

Le Module 5 explore le rôle de l'IA dans la reconnaissance de la parole et de la voix dans le cadre de l'éducation STEM et des pratiques pédagogiques. Il commence par présenter les aspects fondamentaux des techniques de reconnaissance de la parole pour simplifier ces concepts pour les éducateurs. Une revue de l'état de l'art des meilleurs logiciels de reconnaissance vocale est fournie, ainsi que des discussions sur les aspects éthiques de l'IA dans la parole. Diverses applications de l'IA dans la parole, y compris des outils comme ChatGPT, sont examinées pour mettre en évidence leurs avantages et leurs inconvénients dans l'éducation. Le document détaille également les cinq principales tâches d'IA liées à la reconnaissance de la parole, fournissant aux éducateurs et aux étudiants une compréhension complète de ces tâches. Enfin, des études de cas sont présentées pour illustrer les mises en œuvre pratiques et les applications réelles.

M6 – IA dans les jeux et les Puzzles

Le Module 6 offre une introduction complète à l'intégration et à l'utilisation de l'IA dans les jeux et les casse-têtes. Les apprenants exploreront les aspects essentiels de l'IA, notamment la perception, la représentation et le raisonnement, l'apprentissage, l'interaction naturelle et l'impact sociétal, à travers des exemples concrets et des études de cas. Le module examine des jeux et des casse-têtes populaires qui exploitent l'IA, analysant leur conception et les mécanismes d'IA sous-jacents. Il aborde également des défis tels que la création de personnages d'IA crédibles, l'assurance d'un gameplay équitable et le maintien de l'engagement des joueurs, ainsi que des considérations éthiques telles que la confidentialité des données, les biais de l'IA et les implications des entités d'IA de plus en plus réalistes. À la fin du module, les apprenants auront une compréhension solide des applications de l'IA dans les jeux et les casse-têtes, la capacité d'analyser de manière critique les défis et les problèmes éthiques associés, ainsi que les compétences pour apprécier les dynamiques complexes entre l'IA, les jeux et la société.

Résultats d'apprentissage :

- Comprendre les concepts clés et la terminologie liés à l'IA dans les jeux et les casse-têtes, permettant des discussions et des analyses approfondies sur le rôle de l'IA dans le développement de jeux.
- Reconnaître et évaluer les applications multifacettes de l'IA dans les jeux et les casse-têtes, en identifiant différentes techniques d'IA et leurs impacts.
- Analyser les défis du développement et du déploiement de l'IA dans les jeux, notamment les biais de l'IA, la confidentialité des données et les implications éthiques.
- Utiliser les enseignements tirés des études de cas pour identifier et proposer des opportunités d'intégration innovantes de l'IA dans les jeux et les casse-têtes.
- Prédire les tendances futures du rôle de l'IA dans les jeux et les casse-têtes, en tenant compte des avancées technologiques et des évolutions sociétales.
- Formuler des perspectives bien fondées sur l'impact sociétal de l'IA dans les jeux et les casse-têtes, comprenant son influence sur le comportement des joueurs, la conception des jeux et les implications culturelles.

*Chaque module est accompagné de plans de cours pour les enseignants et d'expériences pour les enseignants et les étudiants afin d'incorporer l'apprentissage pratique de l'IA dans l'éducation STEM. La plateforme AI4STEM intègre tous les matériaux et documents nécessaires pour une mise en œuvre en classe.

6. Conclusion

Le projet AI4STEM intègre avec succès l'éducation à l'IA dans l'apprentissage des STEM pour les jeunes étudiants à travers des projets pratiques d'IoT et un cadre structuré basé sur les Cinq Grandes Idées en IA. En engageant les élèves avec des applications du monde réel et des projets interactifs, l'initiative favorise une compréhension approfondie de l'IA, de ses avantages et de ses défis.

Le kit IoT AI4STEM et l'Académie en ligne AI4STEM offrent des ressources précieuses aux éducateurs, renforçant leur capacité à enseigner efficacement les concepts d'IA. Les modules du projet couvrent différents aspects de l'IA, des applications quotidiennes aux systèmes complexes en robotique, vision, parole et jeux, assurant une expérience éducative complète. En fin de compte, AI4STEM dote les étudiants des connaissances et des compétences nécessaires pour naviguer dans le paysage évolutif de l'IA et de son impact sur la société, les préparant aux progrès technologiques futurs et favorisant une utilisation responsable de l'IA.