

Bilan national des TraAM

Mathématiques

Synthèse



TraAM2022

Présentation du projet national

Thématique 2022

Les mathématiques : moteur de l'Intelligence Artificielle



35

Scénarios

PRODUCTIONS

Articles
Scénarii pédagogiques



Axes abordés dans les travaux

Les 5 académies engagées dans ces travaux ont abordés les axes suivants :

Définir une IA

L'un des enjeux majeurs de ces travaux académiques a été d'essayer de définir une IA pour des élèves du second degré. Ces définitions se sont construites autour de la mise en œuvre d'une IA ou encore dans ses limites.

Comprendre le fonctionnement d'une IA

Au travers d'expérimentations et de mise en situations, des activités proposent aux élèves de se confronter à une intelligence artificielle afin d'en comprendre son fonctionnement. La manipulation puis l'abstraction ou la généralisation a permis de conceptualiser l'approche de ce que peut être une intelligence artificielle dans les classes du second degré.

Utiliser une IA

À partir de ressources proposées par les enseignants, les élèves manipulent des données, ou créent leurs propres jeux de données pour mettre en œuvre une IA. L'apprentissage par renforcement ou l'utilisation de machine apprenante à l'aide de la caméra permet rapidement d'utiliser cette notion avec des élèves dès le collège.

Programmer une IA

Que ce soit en programmation par blocs ou en Python, les élèves sont amenés à réaliser des programmes pour simuler une forme d'intelligence artificielle. Les formes d'intelligence abordées sont celles qui utilisent des arbres de décision ou en proposant des modèles plus développés.



Lien avec le CRCN



Information et données

1.3 Traiter des données

Niveau 4 : Afin de comprendre les mécanismes de l'IA, les élèves sont amenés en amont à étudier différentes situations qu'ils analysent à l'aide de la gestion des données collectées. Ils réalisent ainsi une analyse fine des données statistiques et probabilistes calculées.



Création de contenus

3.4 Programmer

Niveau 4 : Inscrire l'écriture et le développement des programmes dans un travail collaboratif et constructif. Modifier le comportement d'un objet régi par un programme simple. Les élèves sont amenés à comprendre, modifier ou encore réaliser des programmes avec l'objectif de répondre à une problématique en lien avec une automatisation "intelligente". Les programmes se font autant en langage par bloc qu'en langage textuel avec Python.



Environnement numérique

5.1 Résoudre des problèmes techniques

Niveau 4 : « Prendre conscience de l'évolution des matériels et des logiciels pour développer sa culture numérique ». Les activités développées ont pour objectif de sensibiliser les élèves sur le concept d'intelligence artificielle. L'objectif est d'en comprendre des mécanismes notamment comment les choix mathématiques peuvent influencer le résultat. Sont abordés ainsi la notion de biais et de critères.

Productions académiques

1 ACADÉMIE D'AIX-MARSEILLE

Les activités proposées mettent en œuvre à partir du collège l'imbrication des mathématiques dans les algorithmes décisionnels de ce qui s'approche de l'IA.



2 ACADÉMIE DE PARIS

L'académie de Paris a particulièrement ciblé ses expérimentations sur des activités d'approche de la notion d'IA au niveau collège, ainsi que sur la possibilité de mettre l'intelligence artificielle au service des élèves en mathématiques.



3 ACADÉMIE DE POITIERS

L'académie propose une riche réflexion autour de la manière d'aborder l'IA avec des élèves. La géométrie et les équations ont été des thématiques privilégiées dans les activités proposées.



4 ACADÉMIE DE RENNES

L'académie a travaillé autour de trois thématiques en lien avec l'IA: Trier les données, Elaborer une stratégie et Analyser une image. Travail réalisé en cours de mathématiques et de STT.



5 ACADÉMIE DE STRASBOURG

L'académie a travaillé autour de trois axes pour lesquels elle a produit plusieurs activités. Ont été abordés : l'aspect technique de l'IA ; l'aspect sociétal de l'IA et la documentation accessible autour de l'IA pour l'enseignant.



Plus-values pédagogiques des travaux

Plus-values pour les apprentissages

Les plus-values présentes lors de ses travaux sont multiples :

- Les élèves ont été amenés à transformer leurs connaissances déclaratives en connaissances procédurales en mobilisant leurs savoirs (autour par exemple de calculs statistiques et probabilistes) pour concevoir ou améliorer leur modèle d'intelligence artificielle. La place de l'erreur avait un rôle prépondérant dans l'avancée des travaux car il fallait sans cesse adapter les données ou les algorithmes afin que leur IA réponde au mieux à leurs attentes. Ainsi sous forme d'échanges et de travaux collaboratifs, ils ont co-construit des solutions aux problèmes posés.
- Les élèves expérimentent sur des situations concrètes. Ils développent une forme d'autonomie et des capacités de travail en équipe pour réaliser un projet. Par l'entraide et la coopération entre pairs les élèves peuvent être amenés à un changement de posture. L'enseignant adopte ainsi différentes modalités dans l'avancée des travaux, la première étant celle de l'élève et la seconde celle de l'enseignant relais qui apporte les éléments pour nourrir la réflexion du groupe.
- Les travaux menés autour de cette thématique sur l'IA ont développé les compétences des élèves en lien avec le "devenir un citoyen numérique", en fournissant des clés de fonctionnement sur les outils qui les entourent. La notion de biais, d'arbres de décision, d'apprentissage par renforcement ou encore de modèles de machine learning ont permis de désacraliser en partie ces "boîtes noires magiques" en décrivant leur fonctionnement et résultats.

Innovation pédagogique

Les élèves étant amenés à réaliser des programmes (Python ou blocs), une forme de différenciation pédagogique s'installe naturellement lors des séances. Ainsi, chacun progresse à son rythme sans freiner l'avancement des élèves plus avancés.

La thématique retenue dans ces travaux académiques contribue, dans l'ensemble des activités, à engager tous les élèves dans la transition numérique, en leur donnant des clés pour décrypter le monde numérique dans lequel ils évoluent. Du simple site web qui détermine le sexe d'une personne jusqu'à la machine capable de battre de grands champions d'échecs, comment comprendre leur principe de fonctionnement.

Mutualisation inter-académique

L'objet commun développé par les TraAM est la production de ressources autour de la recherche. Les équipes ont produit des comptes rendus, des synthèses, des fiches de mise en œuvre et des vidéos. Chaque équipe a pu, au travers des nombreux échanges distanciés, réfléchir aux entrées possibles de cette thématique par leurs expériences et réflexion collective.

Difficultés rencontrées

La thématique retenue cette année était compliquée à aborder pour des élèves du second degré car elle est dans sa mise en œuvre, réellement accessible à partir d'un niveau universitaire.

Il fallait donc réussir à s'adapter à ces élèves de collège et lycée à l'aide d'un contenu pertinent et qui illustre cette notion difficile.

Pistes pour l'essaimage des pratiques

L'indexation dans Edubase et les sites académiques donne une visibilité des pratiques. Des stages du plan académique de formation de certaines académies porteront sur cet appel à projet qui utilisera alors les ressources développées et testées.

Par ailleurs, le prolongement en année 2 avec la création de parcours m@gistère sur la thématique de l'intelligence artificielle doit permettre une diffusion des travaux à un plus grand nombre d'enseignants.

Parcours de formation



Production de modules m@gistère en auto-formation

Intention

Après avoir développé des scénarios pédagogiques, les équipes engagées ont pu soulever des éléments nécessitant un accompagnement sur le plan technique et pédagogique pour mettre en œuvre ces productions.

Afin d'accompagner l'usage en classe de ces ressources, des parcours de formation en autonomie autoformation, disponibles via m@gistère, vont être développés.

D'une durée maximale de 2h, ils vous permettront de vous accompagner dans le développement de vos compétences numériques.

Les TraAM, des projets en deux temps

Le format de ces travaux se déroule sur 2 ans. Dans un premier temps, les académies engagées dans la réflexion produisent des ressources pédagogiques exploitables en classe.

Puis, fort de l'expertise pédagogique développée, la seconde année donne lieu à la production de modules de formation à destination des enseignants.

Année 1

- 6 académies sélectionnées
- Production de scénarios pédagogiques en lien avec la thématique choisie

Année 2

- Plusieurs académies poursuivent les travaux et développent des modules de formation.
- De nouvelles académies peuvent entrer dans le dispositif et produire des scénarios pédagogiques