

MISE EN PLACE CHAMS AU COLLÈGE LÉONARD DE VINCI DE ST BRIEUC

Mise en place dans l'établissement

- L'option a été ouverte début juin, après le rendu des dossiers des élèves. Certains avaient choisis d'autres options non-cumulables. Il y a 15 élèves dans l'option (8 filles et 7 garçons).
- Les cours ont lieu 2h par semaine le jeudi et le vendredi de 16h à 17h. Les heures ont été prises sur la DGH établissement.

Animation en classe

- Un professeur de mathématiques et un professeur de technologie sont engagés dans le projet. Ils interviennent en co-animation sur toute l'année.
- La progression a été construite autour d'une pédagogie de projets par périodes allant de vacances à vacances : intelligence artificielle, créateurs de demain, imaginer la ville du futur, programmation robot et aménager la serre géodésique.

A chaque période, les élèves ont d'abord une initiation théorique alliant mathématiques et technologie, puis ils doivent réaliser des projets par petits groupes : création d'une BD utilisant l'IA sur une femme scientifique, conception de goodies (bijoux imprimés en 3D, badges, création de tee-shirts, création d'une maquette avec utilisation de la réalité augmentée et d'une cabane géodésique en palettes recyclées, programmation d'un objet à distance et aménagement d'une serre (design et modélisation des bacs, système d'arrosage, capteurs d'hygrométrie...)

Création d'un réseau de partenaires

- Pour chaque période, au moins une intervention de professionnels ou de scientifiques a été prévue avec une grande majorité de femmes pouvant servir de Role Model aux filles : Lucie Le Moine (autrice scientifique et auteure de potcasts), Camille Bisson (responsable du fablab de Rennes) et Valérie Gouranton (professeur à l'INSA de Rennes), Marina Volpelière (patronne de l'entreprise de création textile et broderie numérique Incognito), Marina Volpelière brodeuse numérique de l'entreprise Incognito, Noémie Letissier (makeuse et webdesigneuse), Coralie Lebouvier et Lucile Paulignan (médiatrices scientifiques de l'association Le Temps des sciences), Anne-Hélène Tual (ingénieure) et Véronique Vié (Maître de conférence à l'institut de Physique de Rennes et co-directrice de la Maison pour la Science de Bretagne).

- Des visites d'établissements partenaires et d'entreprises sont organisées au long de l'année : visite du fablab de Rennes, de l'INRIA et de la plateforme de réalité virtuelle IMMERSIA, lycée professionnel Chaptal et IUT de St-Brieuc, d'une base low-tech à St Alban, des laboratoires de physiques de Rennes.
- Les élèves ont tenu un stand à l'évènement Tissage "la science à la rencontre des citoyens" au Carrefour 18 de Rennes pour présenter leurs BD. Elles restent exposées à la Maison Pour la Science de Bretagne.
- En décembre, ils sont partis deux jours à Paris visiter la Cité de l'Architecture et du Patrimoine (ils participent au concours "Super Cabanes" avec leur projet de cabane géodésique en palettes recyclées au CDI), le Louvres, La Cité des Sciences et le Musée des Arts et Métiers.

FOCUS SUR UN PROJET : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Fiche professeur

• Cycle 4 (niveau 4e) et Durée : 13 séances d'une heure

Objectifs pédagogiques :

- Initier les élèves à l'IA à travers deux parcours sur Eléa
- Aiguiser l'esprit critique et l'esprit scientifique des élèves face à leur utilisation de l'IA générative, aux enjeux éthiques de l'IA
- Faire des recherches et utiliser l'IA pour faire une planche de BD sur une femme scientifique sous forme de BD (Ada Lovelace, Heidi Lamarr, Margaret Hamilton, Joan Clarke, Jean Bartik, Grace Hopper, Joyce Wessbecker...)

Les consignes et la réalisation attendue :

- Les élèves effectuent les parcours scénarisés sur Eléa seuls. E
- Ensuite, ils travaillent par groupes de 4 pour faire des jeux sur l'IA, découvrir le système binaire et les puissances, enquêter sur les erreurs de l'IA et découvrir l'impact écologique de l'IA.
- Enfin, ils travaillent en binômes pour découvrir le vocabulaire et les spécificités de la BD et pour réaliser une planche de BD sur une femme scientifique.

Modalités de travail (déroulement) :

→ Séance 1 : Création du logo de la classe en utilisant l'IA sur Vittascience

→ Séance 2 et 3 : Introduction à l'IA

Objectifs :

- Comprendre ce qu'est l'intelligence artificielle et ses domaines d'application (voitures autonomes, assistants vocaux...)
- Retracer son histoire jusqu'à l'apparition des IA génératives publiques.
- Comprendre son fonctionnement du point de vue utilisateur, découvrir l'art du prompt.
- Prendre conscience de son empreinte environnementale et des enjeux éthiques.

Activités :

- Parcours scénarisé sur Eléa Mission IA : Deviens un expert (90 min, missions progressives sous forme de capsules vidéo et d'activités interactives avec utilisation concrète d'une IA générative avec un prompt (Plateforme Vittasciences).
- Jeux en groupes : L'IA dans mon quotidien ; Triche ou pas triche ?
- Exercice de maths : Analyse statistique de la répartition des emplois dans le secteur de l'IA, création de graphiques à partir des données recueillies sur tableur

→ Séance 3 : Système binaire, calculs de Puissances et IA**Objectifs :**

- Découvrir le système binaire
- Appliquer les calculs de puissances pour comprendre les capacités de calcul des ordinateurs (calculer combien de combinaisons différentes peuvent être traitées par un ordinateur en une seconde, croissance exponentielle des données traitées par des systèmes d'IA).

Activités :

- Jeux de cartes pour passer d'un nombre décimal à son écriture binaire et vice-versa
- Image pixelisée

→ Séances 4 et 5 : Mission IA : Dans le cerveau de la machine (90 min)**Objectifs :**

- Comprendre comment une machine "apprend".
- Identifier les composants d'un réseau de neurones (couches, poids, biais...).
- S'initier à la logique de rétropropagation et à l'ajustement des paramètres.

Activités :

- **2e parcours scénarisé sur Eléa IA : Deviens un expert (90 min)** avec un apprentissage supervisé du fonctionnement interne d'un réseau de neurones artificiels : séquences de découverte via des animations interactives qui illustrent les étapes du raisonnement d'une IA, manipulations guidées : entraînement d'une IA et visualisation d'un réseau de neurones avec ajustement pour comprendre les effets des modifications.
- **Réflexion éthique** sur les limites de l'intelligence artificielle, responsabilité humaine.

→ Séance 6 : Enquêter sur les erreurs de l'intelligence artificielle pour développer l'esprit critique, Impact écologique de l'IA

Objectifs :

- Mettre l'accent sur l'importance d'un prompt précis et le croisement des sources, identifier les avantages et les limites de l'IA
- Appliquer la proportionnalité pour comprendre l'échelle et l'efficacité des systèmes d'IA.
- IA : quel impact pour notre environnement ?

Activités :

- Tester l'IA chat-gpt4-o-mini en mode déconnecté pour résoudre deux exercices mathématiques (l'un avec un calcul de longueur sur une figure, l'autre avec une construction de figure).
- Comparer l'impact énergétique de deux modèles d'IA
- Comprendre la consommation en eau et en électricité des data centers
- Calculer la quantité de CO2 émise pour entraîner une IA
- Calculer la quantité électronique de déchet qui n'est pas recyclée dans le monde en 2022.

→ Séances 7 à 13 : réalisation du projet

Objectifs :

- Mobiliser les connaissances et les compétences acquises pour produire une planche de BD par groupe
- Développer un regard critique sur l'usage de l'I.A. dans la recherche d'information
- Amener les élèves à appréhender le droit d'auteur, à identifier les problèmes que pose l'intelligence artificielle dans le monde de la création artistique, et à réfléchir au statut d'auteur dans un contexte technologique

Activités :

- Recherches et utilisation de l'IA pour faire un exposé sur une femme scientifique sous forme de BD (Ada Lovelace, Heidi Lamarr, Margaret Hamilton, Joan Clarke, Jean Bartik, Grace Hopper, Joyce Wessbecker...)
- Rencontre avec **Lucie Le Moine**, autrice scientifique et auteure de podcasts
- Intervention d'un groupe d'élèves à l'évènement Tissage au Centre social Carrefour 18 de Rennes "les sciences à la rencontre des citoyens" pour présenter leur travail le 13 novembre

Dans les programmes du cycle :

→ Chercher (domaines du socle 2, 4) :

- Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances.
- S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter (sur une feuille de papier, avec des objets, à l'aide de logiciels), émettre des hypothèses, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, émettre une conjecture.
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.
- Décomposer un problème en sous-problèmes.

→ Modéliser (domaines 1, 2 4) :

- Comprendre et utiliser une simulation numérique
- Reconnaître des situations de proportionnalité et résoudre les problèmes correspondants.

→ Représenter (domaines du socle 1, 5) :

- Représenter des données sous forme d'une série statistique.

→ Reasonner (domaine du socle 2, 3, 4) :

- Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques) : mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter ses erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions.
- Mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.
- Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation.

→ Calculer (domaine du socle 4) :

- Calculer avec des nombres, de manière exacte ou approchée, en combinant de façon appropriée le calcul mental, le calcul posé et le calcul instrumenté (calculatrice ou logiciel).

→ Communiquer (domaine du socle 1,3) :

- Expliquer à l'oral ou à l'écrit (sa démarche, son raisonnement, un calcul, un protocole de construction géométrique, un algorithme), comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.
- Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif ; lire, interpréter, commenter, produire des tableaux, des graphiques, des diagrammes.

→ Coopérer et réaliser des projets (domaine du socle 3) :

- Aider les autres et se faire aider par les autres
- S'investir au sein d'un projet collectif
- Utiliser les ressources mises à sa disposition

Dans les compétences psychosociales :

- **Compétences cognitives** : avoir une pensée critique, avoir une pensée créative, savoir résoudre des problèmes, savoir prendre des décisions constructives
- **Compétences sociales** : savoir communiquer efficacement,

Les aides ou « coup de pouce » :

- **Aide à la démarche de résolution** :
- **Apport de savoir-faire** : présentation de différentes IA avec leurs spécificités, logiciel BDNF
- **Apport de connaissances** : introduction aux puissances.

Analyse du dispositif :

Les élèves ont travaillé une grande partie du temps en plan de travail en autonomie. Ils doivent donc avoir l'habitude de ce dispositif. Tous les groupes n'ont pu réaliser l'ensemble des activités dans le temps imparti.

Ils ont apprécié les modalités variées et la production finale. Lors de la séquence suivante, ils ont pu réinvestir leurs connaissances de l'IA dans la création de goodies (tee-shirts et badges).

La création de BD et leurs présentation a permis de travailler les CPS et la place de l'oral.

Les groupes sont remaniés à chaque période. Nous avons décidé qu'à la fin de chaque séquence, des élèves différents de chaque groupe vont présenter leur travail.

Approfondissement ou prolongement possibles :

- Proposer la création d'une BD complète.
- Prévenir le leadership des grands groupes de la tech et présenter Apertus, un modèle open source et multilingue lancé par la Suisse, une alternative transparente à ChatGPT.