

MASTER 2 MEEF

Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation

Mention second degré

Année universitaire 2023-2024

BCC C

Mémoire

SEMESTRE 4

SESSION UNIQUE

Nom : Magy

Prénom : Maëlle

Prénom et Nom du directeur de mémoire : Raphaël Crépin

Thématique :

Intelligences artificielles et différenciation pédagogique

Problématique :

Comment les intelligences artificielles peuvent-elles faciliter la mise en œuvre de la différenciation pédagogique ?

Attendus de fin de formation positionnés par l'étudiant grâce à la construction du mémoire :

A9	Niveau 2
A11	Niveau 2
A18	Niveau 2
A19	Niveau 2
A20	Niveau 2
A21	Niveau 2
A22	Niveau 2
A23	Niveau 2

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers les personnes dont le soutien et les conseils ont été précieux tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Dans un premier temps, je souhaite remercier mon directeur de mémoire, Monsieur Crépin, pour sa guidance éclairée, sa disponibilité et son intérêt pour mon travail de recherche. Ses conseils avisés ont grandement enrichi la qualité de ce travail et ont été d'une grande aide dans la réalisation de mon mémoire.

Mes remerciements vont également à ma tutrice terrain, Madame Demenois, dont les conseils et l'accompagnement bienveillant ont été essentiels dans l'élaboration et la mise en œuvre de mes expériences. Son expertise et son soutien ont été des atouts majeurs dans la conduite de cette étude.

Je souhaite également adresser ma reconnaissance à l'ensemble des professeurs de la formation du master MEEF second degré spécialité SVT de Lille, pour leur enseignement de qualité et leur contribution à mon développement académique. Leur engagement et leur expertise ont été une source d'inspiration tout au long de mon parcours. Je tiens à remercier mes tuteurs de l'INSPE de Lille, Monsieur Saputa et Monsieur Godefroy, leurs enseignements et leurs encouragements ont nourri ma réflexion et ont été déterminants dans l'orientation de ce travail.

Enfin je souhaite remercier, mon compagnon pour son aide précieuse dans la rédaction du mémoire et son expertise en matière d'intelligence artificielle, mes amis et ma famille, pour leur soutien indéfectible durant ces cinq dernières années.

Table des matières

Table des illustrations	4
Introduction.....	5
I. La différenciation pédagogique et intelligences artificielles, leurs contextes et leurs apports à la formation.....	6
1. Des apprenants différents.....	6
2. L'émergence du principe de différenciation pédagogique et sa caractérisation.....	7
3. L'intelligence artificielle, définition d'un nouvel outil.....	8
4. Les différents types d'Intelligence Artificielle.....	10
5. La réglementation autour des intelligences artificielles.	11
6. L'importance de la question des intelligences artificielles	13
II. L'état des connaissances et des pratiques sur le sujet de la différenciation pédagogique à l'aide des intelligences artificielles.	14
1. Les connaissances relatives à la différenciation pédagogique	14
2. Les défis de mise en place de la différenciation pédagogique	15
3. Etat des pratiques de différenciation.....	16
4. Les connaissances relatives aux utilisations des intelligences artificielles et état des pratiques pour la différenciation pédagogique.....	18
5. Les défis que posent l'utilisation des intelligences artificielles	20
III. Les stratégies de travail envisagées et la méthodologie employée.	21
1. Apprendre à utiliser les IA et comprendre les limites	21
2. Une utilisation sécurisée	22
3. Une utilisation autonome	22
4. Utilisation des IA pour la préparation de mes activités.	23
IV. Mise en pratique des stratégies de travail.....	24
1. Utilisation des IA en classe	24
a) Séance sur la mitose et l'utilisation des IA.....	24
b) Utilisation de l'IA et la différenciation pédagogique en classe.....	32
2. Utilisation des IA par le professeur.....	36
a) Préparation des séances	36
b) Evaluation différenciée	38
c) Possibilités futures d'utilisation des IA à des fins de différenciations pédagogiques	39
Conclusion	40
Bibliographie	41
Annexes	43
Résumé	70
Summary.....	70

Table des illustrations

Annexe 1 : Exemple d'un réseau de neurone	43
Annexe 2 : Réponse des élèves de troisième à la première question (en pourcentage).....	43
Annexe 3 : Réponse des élèves à la troisième question (en pourcentage)	44
Annexe 4 : Réponses obtenues par suite de la question « Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'IA pour préparer vos cours ? »	44
Annexe 5 : Réponses obtenues par suite de la question « Etes-vous favorable à l'intégration des intelligences artificielles dans vos pratiques pédagogiques ? ».....	44
Annexe 6 : Réponses obtenues par suite de la question Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'IA en classe avec vos élèves ?	45
Annexe 7 : Exemple de simplification de consigne par ChatGPT3	45
Annexe 8 : Fiche activité vierge donné aux élèves	47
Annexe 9 : Fiche d'aide à l'utilisation des IA (3 pages)	50
Annexe 10 : Diverses productions d'élèves	56
Annexe 11 : Production de l'IA « Microsoft Bing Image Creator ».....	57
Annexe 12 : Production par l'IA Perplexity	57
Annexe 13 : Production par l'IA Google Gemini/Bard d'une interrogation.....	58
Annexe 14 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : est-ce que l'idée d'utiliser une IA en classe t'a motivé ?	58
Annexe 15 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : Suite à l'utilisation de l'IA as-tu compris la mitose ?.....	59
.....	59
Annexe 16 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance répondant à la question : « Penses-tu que les IA peuvent t'aider dans tes révisions ou pour comprendre certaines notions ? ».....	59
Annexe 17 : Photographie d'une demande d'Ines pour définir un terme	60
Annexe 18 : Photographie d'une demande d'Ines pour une simplification de consigne.....	60
.....	61
Annexe 19 : Evolution de la moyenne de classe lors des évaluations sommatives depuis le début de l'année. (3 ^{ème} Fuji en bleu (classe prise en charge) 3 ^{ème} Kenya en orange (classe non prise en charge).....	61
Annexe 20 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : Suite à l'utilisation de l'IA en classe, utilises-tu maintenant les IA pour réviser à la maison ?.....	61
Annexe 21 : Lien vers la vidéo d'Harry Potter lançant l'activité	61
Annexe 22 : Transcription de la vidéo réalisée par l'IA : Transkriptor	62
Annexe 23 : Exemple de chanson créée sur l'air de « Aux champs-Élysées » de Joe Dassin pour réviser la mitose.	63
Annexe 24 : Activité non différenciée et activité différenciée (2) lors d'une activité sur la présence de micro-organisme dans notre environnement	65
Annexe 25 : ChatGPT créant une activité complémentaire pour les élèves en avance lors des activités. (Ordinateur autorisé pour répondre aux questions).....	66
Annexe 26 : Evaluation formative : quizz sur la mitose proposé par ChatGPT.....	68
Annexe 27 : Evaluation sommative : Interrogation faites avec l'inspiration de ChatGPT	69

Introduction

La crise sanitaire de mars 2020 a marqué un tournant dans notre domaine. En premier lieu, l'adoption d'un enseignement entièrement à distance a été impérative, conduisant les enseignants à ajuster leur contenu de manière numérique. Les élèves se sont habitués à utiliser l'outil informatique et l'Etat a permis aux familles les plus démunies de s'équiper numériquement. Cela a entraîné la découverte de nouveaux outils pédagogiques numériques et l'autoformation généralisée des enseignants pour s'adapter à des usages numériques différents. À cette époque, internet est devenu le principal moyen de communication à l'échelle mondiale. En 2022, l'émergence des intelligences artificielles (IA) grand public, faciles d'accès et gratuite, a marqué une nouvelle étape dans la communauté éducative, tant du côté des enseignants que des élèves qui s'en sont très vite emparé. Plus récemment, Gabriel Attal, ex-ministre de l'Éducation a annoncé l'arrivée d'une intelligence artificielle proposant des exercices de révisions aux élèves en Français et en Mathématiques. Cela montrant la volonté d'intégrer ce nouvel outil à nos pratiques de la part du Ministère.

La crise sanitaire a également exacerbé les disparités de niveau entre les élèves, ces derniers étant moins suivis, ce qui a révélé des écarts significatifs entre les apprenants. Face à cette réalité persistante à travers les siècles, les enseignants se sont efforcés de transmettre leurs connaissances et compétences au plus grand nombre d'apprenants possible. Certains auteurs ont rapidement souligné la nécessité de diversifier leurs méthodes d'enseignement pour atteindre un public plus large.

Dans ce contexte, comment les intelligences artificielles peuvent-elles faciliter la mise en œuvre de la différenciation pédagogique ?

I. La différenciation pédagogique et intelligences artificielles, leurs contextes et leurs apports à la formation.

1. Des apprenants différents

Dans le journal officiel de la République française du 6 janvier 1959 nous retrouvons l'ordonnance n°59-45. Celle-ci dit que l'instruction est maintenant obligatoire à partir de l'âge de 3 ans jusqu'à 16 ans. Cette mesure et celles qui lui ont précédé ont permis à tous les enfants, indépendamment de leur origine sociale ou familiale d'accéder à l'instruction. L'école primaire puis secondaire sont passées de lieux auxquels seulement une poignée de personnes privilégiées pouvaient prétendre à un lieu de mixité importante. En 1975, la loi Haby est intégrée dans le code de l'éducation et continue le travail initié par les lois de Jules Ferry de 1882. C'est la création du « collège unique » qui combine les quatre premières années du secondaire et qui devient gratuite. Les contenus disciplinaires sont maintenant homogénéisés.

La mixité retrouvée dans ces lieux peut donc être liée à une diversité au niveau ethnique, culturelle, linguistique ou encore socio-économique. De plus, Jean Pierre Astolfi dans son ouvrage « Essor des didactiques et des apprentissages scolaires » (1995) décrit les postulats de Robert Burns. Ils nous disent que :

« Il n'y a pas deux apprenants qui progressent à la même vitesse. Il n'y a pas deux apprenants qui soient prêts à apprendre en même temps. Il n'y a pas deux apprenants qui utilisent les mêmes techniques d'étude. Il n'y a pas deux apprenants qui résolvent les problèmes exactement de la même manière. Il n'y a pas deux apprenants qui possèdent le même profil d'intérêts. Il n'y a pas deux apprenants qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts ».

En effet, chaque élève possède des besoins, des rythmes et des styles d'apprentissages totalement différents. D'où la nécessité de mettre les élèves au cœur des apprentissages comme l'ont fait certains pédagogues du XXème siècle tel que Célestin Freinet ou encore Maria Montessori. La pédagogie Freinet propose un rythme d'apprentissage individualisé. La méthode Montessori quant à elle vise à encourager le développement naturel de l'enfant en suivant ses intérêts.

Dans son référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation publié dans le bulletin officiel du 25 juillet 2013, le ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse met en lumière cette compétence indispensable pour devenir professeur. En effet, il y est inscrit que le professeur doit être capable de « Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement

et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves ». L'éducation nationale reconnaît ainsi l'importance de prendre en compte la diversité cognitive des élèves.

2. L'émergence du principe de différenciation pédagogique et sa caractérisation.

Si nous devons donner une définition très générale, nous nous appuyerions sur Louis Legrand qui est le premier pédagogue à avoir évoqué le terme de « pédagogie différenciée » en 1971. Il définit ce concept en disant qu'il s'agit d'un « un effort de diversification méthodologique susceptible de répondre à la diversité des élèves. ». En 2000, Philippe Perrenoud corrobore ses propos et nous indique qu'il faut « rompre avec la pédagogie frontale », il faut arrêter de donner les mêmes exercices à tout le monde, effectuer le même cours de la même manière. Il faut alors diversifier les supports, les méthodes, les démarches ou encore les activités pour permettre à chaque individu d'évoluer à son rythme.

Le professeur possède alors un rôle fondamental pour permettre la mise en place de cette dynamique. Martine Fournier (1996) indique que :

« Pour les formateurs qui prônent ces pratiques, différencier n'est pas répéter d'une autre manière, mais varier le plus possible leurs actions, pour que chacun puisse rencontrer, à un moment ou l'autre de son cursus, des situations dans lesquelles il puisse réussir. ».

Elle fait ici la nuance entre la répétition et la diversité de nos contenus. Nous devons plutôt offrir des expériences d'apprentissage adaptées aux besoins et aux intérêts individuels des apprenants, ainsi le professeur peut créer un environnement d'apprentissage inclusif pour tous.

Cependant il faut faire attention la différenciation pédagogique n'est pas vraiment une individualisation de l'enseignement c'est plutôt un mode d'organisation pédagogique comme nous dit l'INRP (Institut national de recherche pédagogique) (2008) c'est :

« Un mode d'organisation pédagogique dans lequel l'élève travaille de manière individualisée, en fonction de ses acquis et de ses besoins, avec l'aide d'un plan de travail et des consignes lui permettant d'effectuer les tâches scolaires en autonomie, pendant un temps donné, avec si nécessaire des ressources qui lui sont fournies ou qu'il va chercher. L'enseignant intervient en appui, explicite, conseille... ».

Cela suscite une réflexion sur la position que nous devrions adopter lorsque nous fournissons des supports différenciés à certains élèves. L'autonomie, qui peut être développée grâce à la différenciation pédagogique selon l'INRP, suggère une posture plus orientée vers l'accompagnement « en appui, explicite, conseille... ». En effet, la différenciation permet d'économiser du temps en favorisant l'autonomie des élèves. Ce qui nous permet de nous concentrer sur certains élèves en atténuant les difficultés rencontrées par d'autres.

3. L'intelligence artificielle, définition d'un nouvel outil.

Le terme “Intelligence Artificielle” raccourci par « IA » est un terme très large qui n'est pas très explicite. Ce terme a été utilisé à outrance dans des films hollywoodiens comme Iron Man ou Terminator proposant une vision plutôt erronée de ce terme au grand public. En effet, l'intelligence artificielle n'est pas une technologie à proprement parler mais un véritable domaine scientifique. Ce nouveau domaine « reposait sur la conjecture selon laquelle toutes les facultés cognitives, en particulier le raisonnement, le calcul, la perception, la mémorisation, voire la découverte scientifique ou la créativité artistique, pourraient être décrites avec une précision telle qu'il devrait être possible de les reproduire à l'aide d'un ordinateur. » d'après (Ganascia, 2022). En résumé, ce domaine scientifique cherche à imiter le plus précisément possible l'intelligence humaine et va proposer des technologies permettant de le faire.

Le premier à évoqué la notion d'intelligence artificielle est Alan Turing en 1950. L'inventeur de l'ordinateur a émis l'hypothèse qu'après 50 ans, il serait impossible de différencier les réponses générées par un ordinateur de celles émanant d'un être humain. Dans son article emblématique « Computing Machinery Intelligence », il a créé le « Test de Turing », un critère permettant d'évaluer si une machine démontre de l'intelligence en simulant les réponses humaines. Jusqu'en 2014, aucun programme n'avait réussi ce test.

C'est à la conférence de Dartmouth en 1956 qui a marqué un tournant dans ce domaine, en explicitant le terme d'Intelligence Artificielle. « S'il faut un début à l'histoire, commençons par la conférence de Dartmouth où surgit le terme désormais consacré d' « Intelligence Artificielle ». Elle est organisée durant l'été 1956 au Dartmouth College, près de Hanover (New Hampshire), par Marvin Minsky et John McCarthy, les deux pionniers. » (Le Cun et al., 2019) Durant cette conférence étaient présents des informaticiens et mathématiciens, chargés de montrer la capacité des ordinateurs à résoudre des problèmes donnés habituellement à des humains mais ici réalisés de façon autonome par les machines. L'idée sous-jacente à cette conférence était que n'importe quel aspect de l'apprentissage

ou de l'intelligence pourrait être expliqué avec un niveau de détail suffisant pour permettre à une machine de le simuler (MCCARTHY et al., 1955, p.2). Cette conférence a suscité l'intérêt de la communauté scientifique qui, à partir de celle-ci, a commencé à rechercher activement dans ce domaine.

Depuis les intelligences artificielles n'ont cessé d'être de plus en plus présentes dans nos quotidiens comme le montre une infographie de l'Union européenne. (Figure 1)



Figure 1 : Infographie sur l'utilisation courante et potentielle des intelligences artificielles.

Les intelligences artificielles font donc partie de notre quotidien, pourtant peu de personnes le savent, comme nous le montre ce diagramme (Figure 2), obtenus à la suite d'un sondage mené sur 58 personnes, j'ai posé la question « Utilisez-vous l'intelligence artificielle dans votre quotidien ».

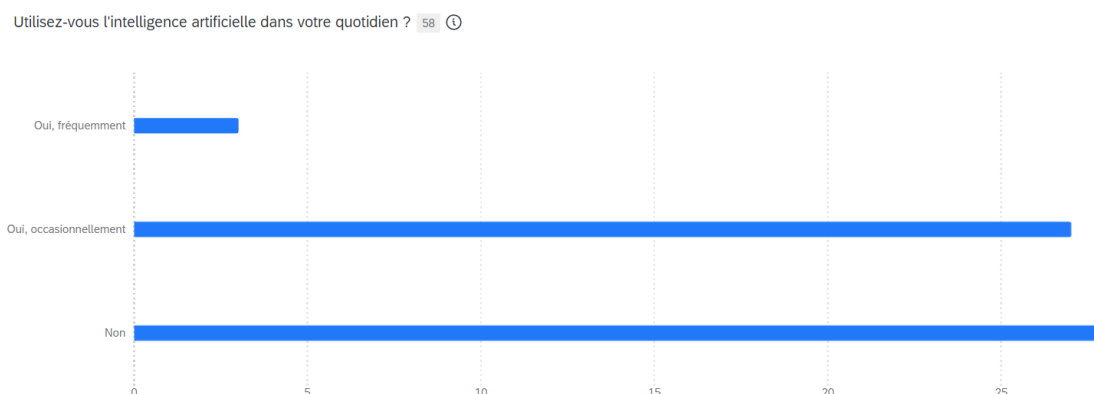


Figure 2 : Diagramme montrant l'utilisation des intelligences artificielles quotidiennement (en nombre de personnes).

Seulement 5% indiquent utiliser fréquemment les Intelligences Artificielles, 45% des personnes occasionnellement et 50% indiquent ne pas utiliser d'IA dans leur quotidien. Or, la Figure 1 indique que la simple utilisation d'un moteur de recherche, ou même de son smartphone implique l'utilisation des IA. Cela prouve la mauvaise conception initiale de cet outil par le grand public mais aussi à quel point ce domaine est vaste et peu connu.

4. Les différents types d'Intelligence Artificielle

Le terme intelligence artificielle est donc vaste, il y a donc nécessité de distinguer différents types d'IA. On peut distinguer les IA selon plusieurs critères. (Holmes, 2022)

Selon leur portée	Selon leur technologie	Selon leur apprentissage
Une IA forte est celle que le public connaît à travers les films. C'est une IA capable d'imiter complètement le comportement humain, elle sait concevoir, réfléchir, appréhender... (https://www.coe.int/fr/web/artificial-intelligence/history-of-ai). L'IA forte est un concept plutôt théorique que pratique.	Il existe les IA basées sur les connaissances qui sont des règles humaines comme la grammaire.	Il existe les IA classiques, basée sur des algorithmes simples basée sur des règles établis et qui n'évoluent pas.
Une IA faible d'après le dictionnaire data franca est « Une intelligence artificielle qui reproduit un comportement intelligent dans un domaine précis. L'IA faible n'est pas capable de comprendre ses actions, mais elle peut apprendre et résoudre des problèmes spécialisés. Par exemple, une IA faible peut être experte du jeu d'échecs, mais être nulle en cuisine. ». C'est par exemple le cas des assistants vocaux, des	Il existe les IA orientées données. Elle adapte ses réponses en fonction des données acquises.	Il existe les IA qui apprennent automatiquement (« le deep learning ») qui utilise des réseaux de neurones pour répondre aux questions. (Annexe 1)

« chatbots », les intelligences artificielles qui permettent de communiquer avec l'IA.		
--	--	--

Les IA à usage du grand public comme Chat-GPT3 ou Google Bard sont faibles, orientées données et apprennent automatiquement. C'est celles auxquelles nous allons être le plus confrontés lors de l'exercice de notre métier.

5. La réglementation autour des intelligences artificielles.

Pour continuer à développer les IA dans les meilleures conditions éthiques et juridiques possibles, l'Union européenne a souhaité réglementer le domaine.

En avril 2021, la Commission européenne a proposé son premier cadre réglementaire. Le but est de classer en fonction du risque que les intelligences artificielles présentent pour les utilisateurs. Les différents niveaux de risques impliquent plus ou moins de réglementation.

Le parlement européen indique sur son site internet « La priorité du Parlement est de veiller à ce que les systèmes d'IA utilisés dans l'UE soient sûrs, transparents, traçables, non discriminatoires et respectueux de l'environnement. Les systèmes d'IA devraient être supervisés par des personnes plutôt que par l'automatisation, afin d'éviter des résultats néfastes. »

Il y existe donc différents niveaux de risques :

- Les risques inacceptables :
 - Ils englobent : La manipulation cognitive et comportementale de personnes ou de groupes vulnérables particuliers, comme l'utilisation de jouets activés par la voix qui incitent à des comportements risqués chez les enfants. L'établissement d'un score social : catégoriser les individus en fonction de leur comportement, de leur statut socio-économique et de leurs caractéristiques personnelles. Et enfin la mise en place de systèmes d'identification biométrique en temps réel et à distance, tels que la reconnaissance faciale.

Ce genre d'IA est totalement interdite dans l'union européenne

- Les risques élevés :
 - Ce sont les intelligences artificielles ayant un impact néfaste sur la sécurité ou pouvant atteindre les droits fondamentaux.
 - Toujours d'après le site internet du parlement européen « Les systèmes d'IA relevant de huit domaines spécifiques qui devront être enregistrés dans une base de données de l'UE :
 - l'identification biométrique et la catégorisation des personnes physiques
 - la gestion et l'exploitation des infrastructures critiques
 - l'éducation et la formation professionnelle
 - l'emploi, la gestion des travailleurs et l'accès au travail indépendant
 - l'accès et la jouissance des services privés essentiels et des services et avantages publics
 - les forces de l'ordre
 - la gestion de la migration, de l'asile et du contrôle des frontières
 - l'aide à l'interprétation juridique et à l'application de la loi. »

Ces systèmes d'IA seront soumis à de nombreuses évaluations avant leur sortie et tout au long de leur mise sur le marché.

Les IA générant des textes ou des images comme ChatGPT doivent remplir trois critères :

- « Indiquer que le contenu a été généré par une IA »
- « Concevoir le modèle pour l'empêcher de générer du contenu illégal »
- « Publier des résumés des données protégées par le droit d'auteurs utilisées pour la formation »
- Les risques limités : Les IA classées dans la catégorie “risque limité” doivent simplement respecter des règles de transparence minimale et l'utilisateur doit accepter ou non ces règles.

Le 14 juin 2023, les membres du Parlement européen ont approuvé leur position de négociation concernant la législation sur l'intelligence artificielle. Les discussions vont désormais débiter avec

les États membres de l'Union européenne au sein du Conseil afin de déterminer la version finale de la loi.

Dans notre métier, pour toute utilisation du numérique avec nos élèves, nous devons, pour la sécurité de leurs données, vérifier que le site internet ou le logiciel numérique soit RGPD. Il en va aussi pour l'utilisation des IA. Nous devons donc être vigilant car la plupart des IA demandent une connexion à un compte Google et ne sont par conséquent pas RGPD.

6. L'importance de la question des intelligences artificielles

J'ai effectué un sondage anonyme auprès d'une classe de 28 élèves de 3ème du collège Alphonse Terroir de Marly. Dans celui-ci j'ai posé deux questions.

- Connaissez-vous les Intelligences Artificielles ? (Annexe 2)
- Avez-vous déjà utilisé une Intelligence Artificielle ? (Annexe 3)

Les élèves connaissent pour la plupart le terme d'IA, 95% de oui contre 5% de non. De plus, ils ont pour la plupart déjà utilisé des outils d'IA, 70% de oui contre 30% de non. Après retour avec eux sur les sondages, c'est grâce à la popularisation de Chat-GPT et de l'IA Snapchat que les élèves connaissent les IA et la facilité d'usage de ces outils permet une prise en main très accessible. Les élèves connaissent et savent même déjà utiliser les intelligences artificielles. Les IA peuvent être un outil d'aide mais aussi un moyen de triche pour des devoirs maison, c'est surtout pour ça que cet outil est assez décrié.

J'ai donc dans un deuxième temps sondé les professeurs sur leur utilisation des intelligences artificielles. J'ai effectué mon questionnaire sur QualtricsSurvey un logiciel RGPD permettant de collecter des données. J'ai recueilli au total 58 réponses. L'échantillon de personnes interrogées sont des professeurs de SVT, il faut néanmoins rester vigilant car le nombre de personnes interrogées n'est pas encore suffisant pour avoir un échantillon très représentatif.

Chez les professeurs, 28% des sondés avouent avoir déjà utilisé une IA pour préparer des cours. C'est un nouvel outil, les pratiques pédagogiques sont donc limitées mais il y a une part significative de professeur utilisant ce nouvel outil. (Annexe 4). A la question êtes-vous favorable à l'intégration des IA dans vos pratiques pédagogiques, les sondés sont à 65% au moins plutôt favorable à l'intégration des IA, il reste néanmoins 35% des sondés au plutôt en désaccord sur cette utilisation. (Annexe 5).

Comme nous pouvons le voir, dans la communauté éducative, la question des intelligences artificielles fait débat. L'arrivée d'un nouvel outil aussi puissant fait peur car une simulation de l'intelligence humaine interroge sur l'utilité de notre métier. Cependant 12% des sondés utilisent les IA avec leurs élèves en classe (Annexe 6).

C'est indéniable, la question des IA en éducation doit être posée. La plupart des élèves l'utilisent à mauvais escient et cela pose des problèmes de triche dans les devoirs. La communauté éducative n'est globalement pas fermée à son exploitation. Mais il faut laisser du temps pour parfaire son utilité éducative. Les IA sont au programme de NSI et de Mathématiques au lycée et font donc partie intégrante de l'éducation des élèves et l'utilisation et la création d'IA deviendra sûrement une compétence du 21ème siècle si cet outil continue de se développer.

II. L'état des connaissances et des pratiques sur le sujet de la différenciation pédagogique à l'aide des intelligences artificielles.

1. Les connaissances relatives à la différenciation pédagogique

Philippe Meirieu dans un entretien paru dans Le café pédagogique (2019) propose deux visions différentes de la différenciation pédagogique : la pédagogie de l'invention et la gestion technocratique.

La gestion technocratique est le fait que le professeur identifie les besoins de l'élève et ses particularités pour ensuite le placer dans une catégorie et envisager une solution pour corriger les lacunes et même proposer plus tard des plans d'accompagnements. Tout cela est donc prévu à l'avance, les tâches sont préparées en avance et le professeur opte pour une posture d'étayage en guidant l'élève selon ses connaissances préalables.

Quant à la pédagogie de l'invention, le professeur observe l'élève à un moment précis, lui propose une solution immédiate, puis observe l'effet qu'elle produit. Le professeur doit donc régulièrement observer les productions des élèves et être capable d'évaluer leurs besoins et leurs difficultés afin de trouver les solutions appropriées.

La posture du professeur n'est alors pas tout à fait la même, dans un premier temps nous sommes dans une posture de contrôle et d'étayage car toutes les actions sont prises avec beaucoup de recul afin d'éviter toutes difficultés. La deuxième propose plus d'être dans une stratégie d'accompagnement.

2. Les défis de mise en place de la différenciation pédagogique

Chez les chercheurs, il y a consensus sur le fait que la différenciation pédagogique est difficile à mettre en place. Tout d'abord par la variété des dispositifs que nous devons mettre en place. En effet, Perraudon (1997) nous dit que la différenciation pédagogique correspond à une « Diversification des supports et des modes d'apprentissage pour un groupe d'apprenants aux besoins hétérogènes mais aux objectifs communs ». C'est la mise en place des contenus variés en tenant compte qu'il faut que tout le monde tende vers les mêmes objectifs notionnels qui est le plus compliqué.

Pour Philippe Perrenoud (1995, p.28) en pratique,

« Différencier, c'est organiser les interactions et les activités de sorte que chaque élève soit constamment ou du moins très souvent confronté aux situations didactiques les plus fécondes pour lui. La pédagogie différenciée pose le problème d'amener les élèves non pas à un point déterminé (comme nous le faisons en fonction de nos programmes actuels) mais chacun à son plus haut niveau de compétence. ». Pour y parvenir il faut alors mettre l'accent sur l'individualisation de notre enseignement, mais attention il ne s'agit pas que chaque élève travaille seul comme nous dit l'INRP (2008) mais au contraire qu'il y ait une collaboration, afin que chaque élève bénéficie des forces et des compétences des uns des autres. Notre rôle est alors simplement de leur donner les clés pour une meilleure compréhension.

Philippe Meirieu (1985, p.134) propose une classification binaire de la différenciation pédagogique : La différenciation successive et la différenciation simultanée.

La différenciation successive consiste à alterner différents outils et différentes situations d'apprentissage au cours de la séance, en fonction des besoins des élèves. Pour cela, nous devons faire preuve de flexibilité et être capable d'adapter les outils et les situations pour atteindre l'objectif pédagogique visé mais tout ça successivement. En revanche, la différenciation simultanée est plus complexe à mettre en œuvre. Elle suppose que les élèves travaillent simultanément sur des activités diverses et précisément définies en fonction de leurs ressources et de leurs besoins. Cela exige des moyens plus importants et surtout une remise en question du modèle traditionnel d'enseignement. L'enseignant doit être prêt à se désolidariser de ses habitudes pédagogiques pour permettre à chaque élève de travailler à son propre rythme et selon ses besoins. Cependant cette dernière si bien mise en

place permet à ce que tous les élèves acquièrent le plus haut de connaissance possible en quasi-simultané ce qui peut les amener plus loin mais cela reste très chronophage.

Un peu plus tard, Philippe Perrenoud dans « La pédagogie à l'école des différences » (1995, p.28) propose lui aussi une classification binaire de la différenciation pédagogique. Il nous parle de différenciation étendue et de différenciation restreinte,

« Si l'on ne vise pas les mêmes maîtrises, on répartira généralement les élèves en filières, groupes de niveaux ou cours à options, dotés chacun d'un curriculum spécifique ». L'auteur parle ici de la différenciation étendue, elle vise à différencier les parcours scolaires des apprenants, par exemple en groupe de niveaux. Ce qui n'est pas recommandé pour les élèves car dans la différenciation pédagogique nous voulons que les élèves collaborent entre eux et nous ne voulons pas forcément séparer les bons des moins bons mais les amener au même niveau.

« Si l'on vise les mêmes maîtrises, les élèves suivront sinon un curriculum unique, du moins des chemins conduisant en principe aux mêmes compétences ». C'est ce que l'auteur appelle la différenciation restreinte. Dans celle-ci nous voulons amener un groupe d'élèves diversifié au même objectif commun pour développer les mêmes compétences mais toujours d'une manière différente.

3. Etat des pratiques de différenciation

La différenciation pédagogique repose sur 4 axes majeurs décrit par Tomlinson (2004) :

- Le contenu : Proposer des tâches, des étayages, des supports différents pour l'acquisition d'une même notion. Ronald Fresne dans son livre « la pédagogie différenciée » suggère l'utilisation de jeux, d'ordinateurs avec des logiciels, ou encore de « baladeurs » ou piste audio.
- Les processus : Pour Bour (2002, p.68) il existe différentes approches pédagogiques pour préparer des activités pour les élèves.
 - L'approche sensorielle encourage l'utilisation de tous les sens des élèves. En effet, certains possèdent plutôt une mémoire visuelle, une mémoire auditive et/ou une

mémoire kinesthésique. En SVT, les modèles ou les manipulations peuvent aider à atteindre cette approche.

- L'approche de recherche d'informations permet aux élèves d'accéder à diverses informations sur un sujet et de poser des questions précises ou résoudre un problème à partir des informations.
 - L'approche inductive consiste à présenter plusieurs exemples d'un concept, puis à élaborer une définition complète en observant de nouveaux exemples et contre-exemples.
 - L'approche déductive présente une règle ou un principe, puis élabore des exemples en application.
 - L'approche scientifique demande aux élèves de formuler des hypothèses, de concevoir une expérience pour les vérifier, de confronter les résultats et de faire une synthèse. Dans notre matière cette approche est facilement mise en place.
 - L'approche de résolution de problèmes encourage les enfants à utiliser des outils de résolution pour valider le résultat final.
 - L'approche créative encourage l'exploration libre, l'observation et l'évaluation des résultats. Enfin, l'approche imaginative encourage les enfants à rêver, imaginer, créer des histoires et inventer des solutions non observables sur papier.
- Les productions : Faire varier le type de production écrite, orales, schémas, dessins, graphiques, vidéo, ou encore photo...
- Les environnements affectifs et physiques : Ronald Fresne suggère aussi le monitorat des élèves entre eux, les élèves eux-mêmes sont parfois plus susceptibles de connaître les biais épistémologiques que pourraient rencontrer leurs camarades car y ont été eux même confronté, alors que nous, professeurs, n'avons pas le même recul. Le travail de groupe peut permettre à mettre en place pour faciliter la pédagogie différenciée car « L'intérêt du travail en groupe dans la construction de l'intelligence est de permettre la confrontation avec autrui, la divergence des points de vue » (Barlow, p.62)

4. Les connaissances relatives aux utilisations des intelligences artificielles et état des pratiques pour la différenciation pédagogique.

Les intelligences artificielles étant un nouvel outil, il existe peu d'auteur ayant travaillé et ayant une analyse réflexive sur le sujet. Cependant, des documents institutionnels ont été créés par la commission européenne catégorisant les domaines d'application et donnant des pistes quant à la mise en pratique de la différenciation pédagogique grâce à l'Intelligence Artificielle. (Figure 3)

Enseignement	Soutien à l'apprenant	Soutien à l'enseignant	Soutien au système éducatif
<ul style="list-style-type: none">• Environnement informatique pour l'apprentissage humain• Systèmes tutoriels fondés sur le dialogue• Applications d'aide à l'apprentissage des langues	<ul style="list-style-type: none">• Environnements d'apprentissage exploratoire• Évaluation formative des écrits• Apprentissage collaboratif assisté par l'IA	<ul style="list-style-type: none">• Évaluation sommative des écrits, notation• Repérage de mots clés dans les forums d'apprenants• Assistants pédagogiques basés sur l'IA• Recommandation de ressource pédagogique	<ul style="list-style-type: none">• Exploration des données éducatives pour l'allocation des ressources• Diagnostic des difficultés d'apprentissage• Services d'orientation

D'après (European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture., 2022)

Figure 3 : Tableau montrant la catégorisation de l'utilisation des IA faites par la commission européenne.

Les intelligences artificielles sont des excellents outils pour faire gagner du temps et ainsi aider un maximum d'élève en difficulté. On peut l'utiliser comme un tuteur artificiel pour les élèves en difficulté sur l'apprentissage de la démarche scientifique. (Cisel et Baron, 2019). C'est d'ailleurs un projet de l'Etat annoncé par Gabriel Attal en décembre dernier. L'Etat va rendre accessible aux élèves une IA en mathématique et en français qui donnerait des exercices et qui les corrigerait tout en expliquant la méthode. D'autres IA comme ChatGPT ou Google Bard sont des IA conversationnels qui sont connus et un dialogue avec celles-ci peut être ouvert par les élèves pour qu'ils comprennent certaines notions.

La pratique de la différenciation pédagogique concerne aussi bien, les élèves que les professeurs. Ainsi les IA peuvent s'avérer utile pour les élèves (d'après Holmes et al., 2022) :

- Les IA conversationnels peuvent devenir des tuteurs.

- Par exemple les IA peuvent simplifier une consigne. (Annexe 7)
- Certaines IA peuvent générer un autre support pour un meilleur apprentissage.
 - Ce sont les IA « *text to speech* » ou « *speech to text* » qui propose de passer d'un texte à un audio ou inversement. Cela permet aux élèves d'adopter d'autres méthodes d'apprentissage et de choisir laquelle est la mieux adopter pour eux de façon autonome.
- Les IA peuvent créer des évaluations formatives très rapidement.
 - Par exemple, un élève qui a finis plutôt peut s'entraîner grâce à une évaluation formative créée par ChatGPT par exemple.
- Les IA peuvent être un outil rédactionnel
 - Les élèves peuvent corriger leurs fautes d'orthographe, de grammaire ou de syntaxe. Mais attention car il peut être aussi un outil de triche quand les élèves demandent de rédiger un texte et qu'ils le rendent tel quel.

Les IA sont aussi utiles pour les pratiques pédagogiques enseignantes. Un site internet complet propose des intelligences artificielles conçus spécialement pour les enseignants : C'est MagicSchool.AI. Outre la rédaction de mail professionnel ou la génération de commentaire pour le bulletin ce site internet offre beaucoup de possibilités pour différencier au mieux les activités que l'on propose. Il existe sur cette application :

- Des outils pour détecter le plagiat par les intelligences artificielles, d'autres IA peuvent aussi le faire pour tous les plagiats.
- Des outils pour différencier ces supports
 - Sur MagicSchool.ai il y a des créateurs automatiques de chanson claqué sur une chanson déjà connu.
 - Avec en outre Dall-E nous pouvons générer des images totalement uniques.

- Des outils pour générer des PAI et ainsi avoir des clés pour gérer au mieux les difficultés des élèves

- Des outils faisant gagner du temps dans la construction d'une séance.
 - Par exemple un générateur de résumé de vidéo YouTube pour voir si elle est intéressante
 - Un générateur de question sur des vidéos YouTube
 - Il existe même un générateur de travail de groupe
 - La création d'évaluation formative et sommative

L'utilisation de l'intelligence artificielle pour la différenciation pédagogique offre donc des avantages significatifs tant pour les élèves que pour les professeurs. Pour les élèves, cela permet de personnaliser leur apprentissage en fonction de leurs besoins individuels, de développer leur autonomie, favorisant ainsi une meilleure compréhension des notions. Pour les professeurs, l'IA offre une aide précieuse en automatisant certaines tâches et en libérant du temps pour un enseignement plus ciblé et interactif.

Toutefois, les élèves peuvent parfois manquer de discernement, car les systèmes d'intelligence artificielle ne sont pas infallibles et peuvent contenir des biais. Cela représente un défi lorsqu'il s'agit d'encourager une utilisation autonome des IA par les élèves, nécessitant une compétence critique pour évaluer et comprendre les limites de ces technologies.

5. Les défis que posent l'utilisation des intelligences artificielles

L'utilisation des intelligences artificielles présente ainsi plusieurs inconvénients. Tout d'abord, elle remet en question le rôle de l'enseignant si l'on délègue trop de responsabilités à ces systèmes. Une dépendance excessive aux IA peut entraîner un manque d'interaction humaine et favoriser une forme de dépendance à ces technologies, risquant ainsi de nous éloigner de l'aspect humain de l'enseignement. L'utilisation intensive de l'IA peut également créer un effet d'aliénation en reléguant l'action humaine au second plan, au profit de la machine.

De plus, il est crucial de prendre en compte les biais inhérents aux IA. En effet, ces systèmes peuvent commettre des erreurs, nécessitant une validation humaine adéquate ou pouvant être mal entraînés. En général, les IA restent limitées dans leur capacité à fournir une réflexion approfondie.

L'utilisation des IA suppose également un accès à l'informatique et à internet. Cependant, les élèves n'ayant pas un accès égal à ces technologies peuvent être exclus des avantages de l'apprentissage basé sur l'IA, ce qui aggrave les inégalités existantes. De plus, l'intégration de ces outils numériques peut être coûteuse pour les établissements, nécessitant des investissements en équipements informatiques tels que des ordinateurs et des serveurs.

Par ailleurs, l'accès aux IA requiert souvent des comptes internet, comme ceux associés à Google. Cependant, pour se connecter à un compte Google, il faut avoir au moins 13 ans, ce qui peut poser des problèmes de conformité avec le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Trouver des IA conformes au RGPD peut donc s'avérer être une tâche difficile, car elles sont relativement rares.

Pour finir, dans un contexte où le développement durable est une priorité, il est essentiel de prendre en compte l'impact environnemental de la pollution numérique, y compris celui des IA. Par exemple, l'entraînement d'un modèle d'IA génère autant d'émissions de carbone que cinq voitures pendant toute leur durée de vie, fabrication comprise d'après le journal The Conversation.

III. Les stratégies de travail envisagées et la méthodologie employée.

1. Apprendre à utiliser les IA et comprendre les limites

Actuellement en stage au collège Alphonse Terroir de Marly, j'ai rencontré des classes avec des disparités de niveaux conséquentes. Des élèves d'ULIS sont en intégration dans les classes et nombreux possèdent des PPRE ou des PAP. Durant ce stage je suis deux classes de 6^{ème} et une classe de 3^{ème}. J'ai décidé d'expérimenter l'utilisation des IA avec les élèves de 3^{ème}. En effet, les 6^{èmes} étant plus novices avec les outils informatiques, il est plus compliqué de mettre en place des séances avec eux.

Mon hypothèse est la suivante : L'intégration de l'intelligence artificielle dans mon enseignement, peut être un outil efficace pour initier les élèves de troisième à la technologie tout en leur permettant de comprendre les limites de cet outil. En particulier, cette expérience part du principe que l'utilisation d'une IA génératrice d'images pour créer des schémas, tels que celui de la mitose dans le cas de mon expérience, peut servir de point de départ pour une réflexion critique sur les capacités et les limitations de l'utilisation des IA. Cette séance permettra également d'offrir un nouveau support d'apprentissage aux élèves qui répond automatiquement à leurs besoins individuels.

J'ai donc décidé de commencer par une séance de découverte de l'outil, les élèves indiqueront dans une IA génératrice d'image le prompt « génère moi un schéma de la mitose ». Les IA génératrices d'image sont très mauvaises pour développer des schémas scientifiques. L'image ressortis sera donc fausse. La consigne de l'activité sera de donner les différences avec la mitose qu'ils connaissent car vu au préalable et de recréer eux-mêmes un schéma de mitose. Puis ils essayeront d'entraîner l'IA en donnant d'autres prompts pour obtenir un schéma le plus réaliste possible.

Par un questionnaire à la fin je collecterais des données sur ce qu'ils ont retenus de l'utilisation des IA lors de cette séance.

Cette activité est un bon moyen de faire découvrir cet outil aux élèves, de donner les premiers mots de vocabulaire, de montrer comment elle s'utilise et comment on l'entraîne et enfin de donner les limites d'utilisation de l'outil.

2. Une utilisation sécurée

Pour utiliser les IA il faut donc le faire de façon sécurée et notre rôle est d'assurer la protection des données des élèves. La plupart des IA nécessite un compte Google, Facebook, Apple ou encore Microsoft dans mon cas. La création d'un compte sur l'une de ces applications nécessite d'avoir au moins 13 ans et la connexion aux IA par les élèves avec ces comptes impliquent la collecte de leurs données personnelles. Pour remédier à cela je vais créer des comptes Microsoft fictifs qui seront supprimer à la fin du cours pour pouvoir utiliser l'IA génératrice d'image Microsoft Bing Image Creator.

3. Une utilisation autonome

Au sein du collège, la présence d'une salle informatique mobile offre aux élèves la possibilité d'accéder à des ordinateurs portables pendant leurs cours. Mon hypothèse est que l'utilisation de ChatGPT ou d'une autre IA conversationnelle comme outil d'assistance dans l'apprentissage des SVT pourrait aider les élèves à surmonter leurs difficultés et à renforcer leur compréhension des notions, en fournissant des explications directement adaptées à leur niveau de compréhension.

Donc dans le cadre de cette expérience pédagogique sur une période de quatre semaines, je vais proposer aux élèves en difficulté face à des consignes ou des notions scientifiques d'utiliser ChatGPT avec des prompts définis, tels que « Reformule x plus simplement », « Simplifie cette consigne : « x » », ou encore « Explique moi ce terme pour un niveau de 3^{ème} »

À la suite de ces quatre semaines, je réaliserais une évaluation de l'efficacité de cette méthode. Cela se fera à travers d'entretien avec les élèves qui auront utilisé ChatGPT. Ces interviews permettront de recueillir leurs impressions, de comprendre dans quelle mesure l'outil a été bénéfique pour eux, et d'identifier d'éventuelles améliorations à apporter. L'objectif ultime est de déterminer si l'utilisation de ChatGPT peut constituer une méthode viable pour soutenir l'apprentissage des élèves en difficulté dans le domaine scientifique, tout en tenant compte de leurs retours et de leurs expériences personnelles. Si cette démarche s'est avérée efficace je continuerais donc d'exploiter cet outil tout au long de l'année.

4. Utilisation des IA pour la préparation de mes activités.

Je vais aussi expérimenter l'utilisation des IA dans ma préparation de cours. Mon hypothèse est que l'intégration des intelligences artificielles dans ma préparation de cours est susceptible d'améliorer l'engagement des élèves et d'optimiser leur apprentissage en offrant des ressources personnalisées, adaptées à leurs besoins individuels. L'intégration des IA m'aidera dans la préparation de cours en me prenant moins de temps et en facilitant la création de supports originaux et innovants.

Je vais essayer d'utiliser un maximum d'IA différentes qui pourront proposer des supports variés pour l'apprentissage et pour la motivation :

- En ce qui concerne la motivation je vais utiliser des outils d'IA permettant de faire parler des personnages ou des personnages historiques afin de lancer une activité.
- Pour l'apprentissage, je vais pouvoir plus facilement différencier grâce aux IA en proposant des textes simplifiés pour les élèves en difficultés. Les supports pourront être à la fois auditifs et visuels grâce à la technologie « text to speech ». Je pourrais plus facilement décomposer les consignes. Je pourrais aussi créer sur le moment en réaction aux besoins des élèves des supports différenciés.

Je vais préparer des évaluations formatives grâce à ChatGPT selon les difficultés des élèves et des activités supplémentaires pour les élèves qui auraient le plus de facilité.

IV. Mise en pratique des stratégies de travail

1. Utilisation des IA en classe

J'ai pu effectuer deux expériences d'utilisation des IA en classe, la première dans une séance sur la mitose qui était très guidée et a pu permettre aux 8 élèves qui n'en avaient jamais utilisés de découvrir l'outil, ces avantages et ces inconvénients.

Dans un deuxième temps j'ai pu proposer aux élèves d'utiliser la salle informatique mobile et les IA en toute autonomie lorsqu'ils rencontraient des difficultés sur les activités proposées.

a) Séance sur la mitose et l'utilisation des IA.

○ Description détaillée de la séance

Cette séance prend place dans la séquence « La transmission du patrimoine génétique ». L'objectif notionnel de la séquence était de faire découvrir aux élèves comment le corps transmet et conserve l'information génétique. Il y a donc deux séances dans cette séquence dont la première qui est la séance sur l'origine de la stabilité génétique des individus dans laquelle les élèves ont pu utiliser les IA, le tout sous la forme d'une classe inversée.

Cette séance dure trois heures. Pendant la première heure qui a lieu en salle informatique, j'ai décidé de motiver les élèves en parlant de la brebis Dolly et son clonage qu'ils avaient déjà vu et en leur demandant comment une cellule unique peut se diviser et donner des cellules génétiquement identiques. Dans la vidéo diffusée pour leur rappeler le principe de clonage, le mot « mitose » est employé pour décrire les divisions cellulaires subies. Les élèves ont donc pour objectif d'expliquer le phénomène de mitose grâce aux IA. Pour cela les élèves ont une fiche d'activité (Annexe 8) sur laquelle se trouve des questions auxquelles ils doivent répondre en utilisant une IA : Perplexity. Pour rappel, j'utilise l'IA Perplexity car c'est une IA qui est RGPD, elle ne nécessite pas l'utilisation d'un compte Google comme la plupart des IA. Pour favoriser l'autonomie des élèves, j'ai décidé de leur faire une fiche d'aide à l'utilisation des IA car la plupart n'en ont jamais utilisé (Annexe 9). L'IA Perplexity donne des réponses correctes mais parfois trop poussées pour des élèves de 3^{ème}, les élèves doivent donc faire plusieurs prompts pour répondre aux diverses questions le plus précisément

possible. A la fin de cette heure, les élèves ont donc répondu aux questions présentes sur la fiche activité (Annexe 10), puis nous avons fait le bilan de leurs découvertes et la correction afin d'avoir une homogénéité des réponses.

Durant la deuxième heure, les élèves sont de nouveau en salle informatique et vont faire la deuxième partie de l'activité (Annexe 10). Dans cette deuxième partie les élèves doivent utiliser une autre intelligence artificielle qui s'appelle Microsoft Bing Image Creator. Cette IA nécessite un compte Microsoft pour se connecter, j'ai donc créé plusieurs adresses électroniques fictives avec lesquelles les élèves peuvent se connecter. J'ai décidé d'utiliser cette IA afin que les élèves comprennent que les IA ne donnent pas forcément les bonnes réponses à leurs questions. En effet, cette IA, lorsque nous écrivons le prompt « créer le schéma de la mitose » renvoi des schémas totalement faux (Annexe 11). Dans la fiche activité il est demandé aux élèves d'expliquer pourquoi le schéma proposé par cette IA est faux. Les élèves peuvent se rendre compte grâce à la description de la mitose qu'ils ont eu de l'IA précédente que le schéma proposé par Microsoft Bing Image Creator est totalement faux. Grâce à Perplexity et à leurs connaissances datant de la première activité les élèves vont proposer un schéma de la mitose.

L'activité n'est pas évaluée mais permet de développer différentes compétences présentes dans le socle commun des compétences du cycle 4, telles que :

- Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusion de recherche, cartes heuristiques, etc.
- Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats.
- Utiliser un logiciel d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.

Durant la dernière heure, on a dans un premier temps corrigé l'activité faite en salle informatique en donnant un schéma sur lequel tous les élèves peuvent s'appuyer pour réviser. Les élèves notent aussi la conclusion de cette activité. Pour le reste de l'heure j'ai décidé de faire un point sur l'utilisation des IA qui me semblait important dans le cadre de l'éducation aux médias. Après discussion, ils ont pu noter dans leur cahier cette remarque « Les intelligences artificielles sont des outils intéressants pour répondre à des questions rapidement et très précisément, elles peuvent aussi aider à faciliter l'exécution de certaines tâches. Cependant, il faut faire attention parce qu'elles peuvent reproduire des erreurs ou des problèmes qu'on trouve dans les données qu'elles utilisent. Et

puis, il ne faut pas oublier que même si elles sont super puissantes, on a toujours besoin de validation humaine pour s'assurer qu'elles sont utilisées de façon juste et sûre. ». J'ai donné quelques conseils d'utilisation notamment ceux-ci :

- Donner des consignes claires et précise.
- Choisir l'IA appropriée et connaître ses limites.
- Ne pas hésiter à vérifier ses sources.
- Ne pas être dépendant de l'IA.

Puis des pistes pour l'utilisation des IA pour les aider dans leurs apprentissages :

- Perplexity, pour répondre à des questions plutôt larges, des définitions, pour avoir des sources fiables et des figures/vidéos associées pour comprendre au mieux certains phénomènes vu en classe. Pour avoir un autre point de vue sur les notions qui pourraient être expliqué d'une autre manière (Annexe 12).
- ChatGPT, Google Gemini (Bard), pour les aider dans la formulation de certaines phrases et pour la correction orthographique et grammaticale mais aussi lors de débat pour aider à trouver des arguments pour ou contre afin de développer son esprit critique. (Annexe 12). Pour aider dans les révisions en demandant de créer des interrogations sur la séance. (Annexe 13)
- Microsoft Bing Image Creator pour développer leur imagination et trouver des illustrations pour des projets d'art plastique ou des affiches dans d'autres matières.
- Eleven Labs IO, une IA « text to speech » qui permet de faire lire un texte à une voix avec des intonations humaine, ce qui permet de réviser à l'aide d'audio plutôt que de texte pour les élèves présentant des difficultés à la lecture.

Pour donner suite à la présentation de différentes intelligences artificielles, j'ai souligné aux élèves que celles-ci devraient être considérées uniquement comme des aides à leurs apprentissages, et que l'utilisation des IA pour réaliser partiellement ou totalement des devoirs maisons équivaut à de la triche. J'ai également mentionné que les IA sont généralement détectables grâce à des formulations de phrases particulières, parfois plus complexes que celles produites naturellement par des élèves de leurs âges. En cas de doute persistant, j'ai rappelé l'existence d'outils de détection des IA tel que Compilatio. J'ai également profité de l'occasion pour sensibiliser à la sécurité, notamment en mettant en avant l'importance de la sécurité informatique. J'ai souligné aux élèves qu'il est crucial d'être

vigilants lors de l'utilisation des intelligences artificielles, car la plupart d'entre elles requièrent une inscription, ce qui implique la collecte de données personnelles. En les informant sur ce sujet, j'ai contribué à renforcer leur conscience sur les enjeux liés à la protection de la vie privée et à la sécurité en ligne.

En conclusion de cette séance, je les ai encouragés à utiliser les intelligences artificielles pour réviser en vue du prochain devoir surveillé prévu à la fin de la séquence. Ensuite, j'ai continué avec la séance sur « La transmission du patrimoine génétique de génération en génération », abordant les notions de fécondation et de méiose. Pour cette séance, j'ai délibérément choisi de ne pas recourir aux IA avec les élèves, afin de comparer les différences entre une approche « classique » utilisant des documents et une approche impliquant les IA. Cette expérience m'a permis d'identifier quelques avantages et inconvénients de l'utilisation des IA en classe.

- **Avantages de l'utilisation de l'IA lors de cette séance.**

L'utilisation des intelligences artificielles (IA) dans le cadre de l'enseignement de la mitose en classe de 3ème présente plusieurs avantages significatifs. Tout d'abord, ces outils représentent une méthode d'enseignement innovante et motivante pour les élèves. Les IA étant des technologies en plein essor et de plus en plus présentes dans notre quotidien, leur utilisation en classe suscite l'intérêt des élèves et les encourage à s'investir davantage dans l'activité. Après avoir réalisé un sondage à la suite de la séance, il est ressorti que 24 des 28 élèves interrogés (Annexe 14) ont exprimé avoir été motivés par l'utilisation des IA. Les élèves ont précisé qu'ils n'avaient jamais eu l'occasion d'utiliser des IA en classe auparavant et qu'ils étaient intrigués par cette possibilité. Pour rappel, il est important de noter qu'environ 30% des élèves n'avaient jamais utilisé ce type d'outil et étaient très curieux de l'expérimenter, tandis que les 70% restants ont généralement apprécié l'outil et étaient impatients de l'utiliser dans ce contexte.

En optant pour une approche de classe inversée, dans laquelle les élèves ont accès aux ressources sur la mitose en classe grâce aux IA avec lesquelles ils peuvent approfondir leur compréhension de la notion. On observe une construction plus solide de leur savoir car ils sont obligés de comprendre tous les mots employés pour comprendre la notion et répondre à la question. Les résultats de cette méthode sont particulièrement probants car dans le devoir surveillé la partie consacrée à la mitose est particulièrement réussie. Je pense que les élèves démontrent une meilleure

assimilation des concepts grâce à une exploration active et interactive facilitée par les IA. Cela corrobore les travaux sur le constructivisme qui montre une meilleure compréhension des notions lorsque les élèves construisent leur savoir. Par ailleurs dans le sondage réalisé pour donner suite à la séance les élèves ont répondu à la question : « Suite à l'utilisation de l'IA, as-tu compris la mitose ? ». 23 d'entre eux ont indiqués avoir compris la mitose grâce à l'IA, malheureusement 5 d'entre eux ont indiqué de pas avoir compris, ce qui permet de montrer une première limite à l'utilisation de l'IA. (Annexe 15) L'utilisation de l'IA Perplexity constitue un nouveau support d'apprentissage qui peut convenir à certains élèves et intéresser des élèves qui, à première vue, ne manifesteraient pas d'intérêt à l'apprentissage de la mitose par le biais d'une autre approche.

De plus, l'utilisation des IA favorise le développement de l'autonomie chez les élèves. En les incitant à prendre en charge leur propre apprentissage en utilisant des outils numériques, cette approche pédagogique les prépare à devenir des apprenants plus indépendants et responsables de leur progression. Cette méthode m'a permis aussi d'avoir une posture d'accompagnatrice et de me focaliser plus sur les élèves à besoins particuliers ou en difficulté face à l'utilisation de l'outil numérique.

En utilisant les IA en classe, les élèves développent non seulement des compétences informatiques cruciales, mais ils acquièrent également une compréhension pratique de ce qu'est réellement une intelligence artificielle. Bien que les IA soient largement mentionnées dans les médias, leur concept n'est pas toujours abordé explicitement au collège. L'intégration des IA dans l'apprentissage permet donc de combler cette lacune en montrant aux élèves comment utiliser correctement ces nouvelles technologies. Par exemple, en posant diverses questions à une IA pour obtenir des résultats précis, les élèves apprennent à interagir efficacement avec cette technologie et à en exploiter les fonctionnalités de manière appropriée. Ce processus renforce leur maîtrise des outils numériques et les prépare à évoluer dans un monde de plus en plus numérisé où les compétences en matière d'IA sont de plus en plus valorisées. Les élèves ont été sondés après la séance et ont indiqué, pour la totalité d'entre eux, qu'ils avaient découvert de nouvelles utilisations possibles des IA et à la question « Penses-tu que les IA peuvent t'aider dans tes révisions ou pour comprendre certaines notions ? » 20 élèves indiquent qu'ils pensent que les IA peuvent s'avérer utiles dans leur scolarité. (Annexe 16) Ce qui montre que les élèves ne sont pas indifférents à l'utilisation de ces nouveaux outils et pourrait en tirer des avantages pour leur réussite scolaire.

De plus, l'utilisation des IA offre une opportunité d'aborder des questions de sécurité informatique avec les élèves. En les sensibilisant aux risques liés à l'utilisation d'Internet et aux mesures à prendre pour protéger leurs données personnelles, j'ai essayé de contribuer à renforcer leur sécurité en ligne.

Dans le contexte de l'éducation aux médias, l'utilisation des IA en classe offre une occasion de sensibiliser les élèves aux défis posés par les fake news et de promouvoir une utilisation raisonnée de ces outils. En effet, les fake news sont devenues un problème majeur dans le paysage médiatique récent, avec des informations souvent trompeuses ou délibérément fausses circulant rapidement sur les plateformes en ligne, elles sont notamment créées via des intelligences artificielles : modification de voix, création de fausses images et de fausses vidéos... En intégrant l'utilisation des IA dans nos pratiques, les enseignants pourraient aider les élèves à développer un esprit critique et à évaluer de manière judicieuse les informations qu'ils rencontrent en ligne. Ils apprennent ainsi à utiliser les IA comme des outils pour vérifier la véracité des informations et à rechercher des sources fiables. Ici l'utilisation de l'IA Perplexity a pu montrer que l'IA Microsoft Bing Image Creator communiquait des fausses informations. En fin de compte, cela renforce leur capacité à naviguer de manière autonome et responsable dans le monde numérique, les préparant à devenir des citoyens informés et critiques.

Enfin, cette approche peut également être un levier pour orienter les élèves dans le cadre du parcours Avenir. Notamment en lien avec la spécialité NSI au lycée ou la filière technologique STI2D. Dans ces deux filières les notions d'intelligences artificielles sont présentes dans les programmes et s'ils veulent aller plus loin la programmation d'intelligence artificielle peut-elle aussi être abordée. Certains élèves, déjà attirés par l'informatique, peuvent ainsi approfondir leurs connaissances et leurs compétences dans ce domaine spécifique, grâce à une utilisation proactive des IA en classe.

- **Inconvénients de l'utilisation de l'IA lors de cette séance.**

L'utilisation des intelligences artificielles pour enseigner le chapitre sur la mitose en classe de 3ème présente des avantages mais aussi plusieurs inconvénients significatifs. Tout d'abord, cette méthode peut être chronophage, nécessitant du temps pour la préparation des ressources et la gestion des activités en classe. Lors de la séance les élèves évoluent à leurs rythmes ce qui peut poser des problèmes s'ils prennent trop de temps pour réaliser la tâche. En classe de 3^{ème}, les élèves ont des

créneaux de 1 heure et le temps d'installation, de démarrage des ordinateurs et de connexion aux sessions des élèves peut prendre du temps sur une activité qui est déjà conséquente. De plus, les différences de niveau entre les élèves peuvent être accentuées, avec certains avançant plus rapidement que d'autres, ce qui peut rendre difficile la gestion de la classe et garantir que tous les élèves progressent à un rythme approprié. Même si j'étais en posture d'accompagnatrice, les élèves sollicitaient mon aide en permanence ce qui provoquait parfois des bavardages et donc un volume sonore trop important.

De plus, l'utilisation des IA peut présenter des défis de compréhension pour certains élèves. En effet, chaque élève réagit différemment à cette approche d'apprentissage, ce qui peut entraîner des difficultés pour certains. En particulier, les élèves moins familiers avec l'utilisation des IA peuvent rencontrer des obstacles dans leur compréhension. J'ai observé que certains élèves se contentaient d'écrire la première réponse fournie par l'IA sans vraiment comprendre les termes utilisés. À plusieurs reprises, j'ai dû leur demander s'ils comprenaient les termes employés par Perplexity, et beaucoup ont avoué ne pas comprendre la totalité des termes employés. J'ai alors dû intervenir pour leur expliquer qu'il ne suffisait pas de recopier mécaniquement les réponses de l'IA, mais qu'il était essentiel de comprendre la duplication de l'ADN et la mitose. Cette expérience souligne l'importance d'accompagner les élèves dans leur utilisation des IA et de les encourager à approfondir leur compréhension des concepts plutôt que de se contenter de réponses superficielles. Surtout que les IA sont des outils parfaits pour comprendre rapidement des notions incomprises. De plus, pour réaliser la suite de l'activité il était essentiel qu'ils comprennent comment la mitose se déroule pour pouvoir dire pourquoi le schéma demandé était faux.

De plus, l'utilisation de la salle informatique peut poser des problèmes logistiques et de gestion de classe. La surveillance des élèves dans cet environnement s'est avérée complexe, notamment en l'absence de rétroprojecteur pour guider l'ensemble de la classe. Certains élèves profitaient d'être sur les ordinateurs pour aller sur d'autres applications comme Pronote ou utiliser Perplexity pour chercher tout autre chose que le travail demandé. De plus, des problèmes techniques tels que l'absence de codes d'accès, des bugs informatiques ou un matériel défaillant ont pu ralentir la progression de la leçon et perturber le déroulement de l'activité.

Un autre inconvénient notable est le manque de lien concret avec le phénomène naturel de la mitose. Bien que les IA puissent aider à visualiser certains aspects du processus, il peut être difficile

pour les élèves de comprendre pleinement le lien entre les concepts abordés en classe et leur application dans le monde réel. Par conséquent, j'essayerai à l'avenir de renforcer ce lien en fournissant des exemples concrets et des explications détaillées pour aider les élèves à mieux comprendre les concepts, ce qui peut cependant augmenter le temps accordé à l'activité, qui était déjà conséquent.

Enfin, il est important de noter que certains élèves peuvent rencontrer des difficultés lors des évaluations, comme les devoirs surveillés, s'ils n'ont pas pleinement assimilé les informations présentées avec les IA. Par exemple, certains élèves ont reproduit involontairement des schémas erronés basés sur des informations incorrectes fournies par Microsoft Bing Image Creator, ce qui souligne la nécessité de revoir et de consolider les concepts présentés en classe.

- **Perspectives d'amélioration de l'utilisation de l'IA en classe.**

Pour pallier ces problèmes rencontrés lors de l'utilisation des intelligences artificielles, pour enseigner le chapitre sur la mitose en classe de 3ème, plusieurs mesures peuvent être envisagées. Tout d'abord, il me semble essentiel de planifier soigneusement les activités en tenant compte du temps disponible. Pour optimiser l'utilisation du temps en classe, je pourrais réduire les tâches trop chronophages telles que l'installation et la connexion aux sessions des élèves. Cela pourrait être réalisé en préparant à l'avance les ordinateurs et en s'assurant que les élèves disposent de leurs identifiants et qu'ils aient rapidement accès aux ressources nécessaires, avec des liens courts vers les sites internet utilisés, présents sur le commun de la classe par exemple. En ce qui concerne la gestion logistique de la salle informatique, ma remédiation serait d'anticiper les problèmes techniques potentiels en effectuant des tests préalables et en disposant de solutions de secours en cas de dysfonctionnement. Dans le collège, une salle informatique mobile est disponible avec des ordinateurs portables ce qui rend plus facile la gestion de la logistique mais aussi la gestion de classe.

J'avais fait une fiche activité qui n'avait été que très peu exploitée par les élèves. Elle avait pour but d'aider les élèves à utiliser les IA en autonomie et donc de solliciter le moins possible mon intervention. Elle était disponible sur le commun de la classe, mais je pense qu'il faudrait l'imprimer pour qu'elle soit utilisée par les élèves. En effet, les élèves ont beaucoup de difficultés à jongler entre deux fenêtres en même temps sur l'ordinateur.

Pour favoriser une meilleure compréhension des élèves et encourager une utilisation plus réfléchie des IA, j'aurais dû insister et les sensibiliser à l'importance de comprendre les concepts plutôt que de simplement recopier les réponses fournies. Cela peut être réalisé si je leur explique et que j'insiste vraiment clairement sur les objectifs de l'activité et que je valorise l'approfondissement sur les notions étudiées.

Pour renforcer le lien entre les concepts abordés en classe et le phénomène naturel de la mitose et de la duplication de l'ADN, j'aurais pu mettre une lame avec des figures de mitose à disposition des élèves. De plus, pour les problèmes de compréhension, une évaluation formative en classe, et non à la maison, aurait pu être proposé pour faciliter la réussite du devoir surveillé.

b) Utilisation de l'IA et la différenciation pédagogique en classe

○ Stratégie employée pour la mise en place de la différenciation pédagogique en classe

Comme mentionné précédemment, le collège dispose d'une salle informatique mobile équipée d'ordinateurs portables disponibles sur réservation. L'idée initiale derrière cette initiative était de permettre aux élèves d'accéder aux intelligences artificielles en libre accès en cas de difficultés de compréhension de certains concepts, pour donner suite à la séance où les élèves ont eu l'occasion d'utiliser ces outils.

Les élèves ont alors toute liberté de décider s'ils souhaitent utiliser l'ordinateur pour accéder aux IA dans le cadre de leurs activités. Parfois, les activités ne se prêtaient pas vraiment à l'utilisation des IA. Cependant, même lorsque cela était possible, il n'était pas automatique pour les élèves de choisir d'utiliser l'ordinateur pour résoudre leurs problèmes. Lorsqu'ils rencontraient des difficultés, leur réflexe était plutôt de demander de l'aide en levant la main, voire de rester passifs face à leurs problèmes. Cette expérience a duré 3 semaines soit 5 séances, ce qui peut expliquer la difficulté pour les élèves d'intégrer cette pratique dans leurs méthodes d'apprentissages. C'est pourquoi j'ai décidé de mener une entrevue avec une élève, Ines, qui avait utilisé l'outil plusieurs fois.

○ Entretien avec Ines

Ines est une élève de 3^{ème} Fuji qui présente des difficultés d'apprentissage, en effet elle est dyslexique et met plus de temps que les autres élèves pour lire, écrire et comprendre. En classe, elle sollicite beaucoup mon aide et parfois un peu trop, c'est pourquoi je lui ai rappelé lors d'une séance qu'elle pouvait utiliser les ordinateurs pour s'aider des IA. Elle a utilisé pendant trois séances sur cinq l'ordinateur connecté à ChatGPT sur mon compte personnel.

Interviewer : Comment as-tu utilisé ChatGPT pendant ces séances ?

Ines : J'ai demandé de simplifier des consignes, j'ai demandé des définitions, par exemple je ne comprenais pas le mot « chromatide » alors je lui ai demandé une définition (Annexe 17). A un autre moment, je ne comprenais pas une consigne (qui disait « Après avoir montré l'équipement chromosomique et allélique des différentes cellules reproductrices produites par Michel et discuter son affirmation concernant l'atteinte de ses trois enfants et estimer le risque réel de transmission à chacun »), alors je lui ai demandé de simplifier. (Annexe 18)

Interviewer : Est-ce que les résultats que tu as obtenus t'ont aidée ?

Ines : Oui, ils m'ont aidée et j'ai pu faire l'activité en vous demandant moins d'aide.

Interviewer : Est-ce que tu comptes utiliser les IA pour tes révisions à la maison ?

Ines : Oui, j'utilise déjà certaines applications que vous avez recommandées à la maison pour réviser.

Interviewer : Qu'est-ce que tu utilises ?

Ines : J'utilise l'IA qui transforme le texte en voix pour qu'il me répète les phrases en rouge, et ChatGPT pour les définitions et les choses que je ne comprends pas dans la leçon. Parfois j'utilise Perplexity pour les schémas et les vidéos qu'elle donne.

Interviewer : Est-ce que tu utilises les IA dans d'autre matière ?

Ines : Non je n'utilise pas les IA en classe dans d'autre matière, mais j'utilise pour réviser d'autre matière, par exemple je l'utilise pour réviser les dates en histoire.

Interviewer : Est-ce que tu trouves que tu apprends mieux avec cette aide ?

Ines : Oui, j'apprends mieux et je comprends mieux, et ça me prend moins de temps que de chercher sur internet.

L'entretien avec Ines met en lumière plusieurs points intéressants concernant son utilisation de ChatGPT et d'autres outils d'intelligence artificielle dans le cadre de ses apprentissages.

Dans un premier temps, la demande de simplification des consignes : Ines utilise ChatGPT pour demander des définitions et des explications de termes qu'elle ne comprend pas. Elle souligne également son utilisation pour simplifier les consignes lorsqu'elles sont complexes, ce qui lui permet de mieux comprendre les tâches à accomplir. Un point de vigilance que j'ai à souligner pour donner suite à l'utilisation d'Ines lors des différentes séances, est le fait que j'ai peur qu'Ines dépende de l'utilisation de ces IA et qu'elle l'utilise trop vite à chaque fois qu'elle ne comprend pas quelque chose sans laisser place à une réflexion. Par la suite, je souhaiterais donc proposer l'utilisation des ordinateurs très ponctuellement, pour seulement quelques activités bien ciblées que je trouverais plus difficile que d'autres et pour les autres activités je proposerais une différenciation unique qui pourrait éventuellement être créée à l'aide d'une IA.

Dans un second temps, cela permet une certaine autonomie dans l'apprentissage : les résultats obtenus grâce à l'utilisation des IA ont permis à Ines de progresser en toute autonomie dans ses activités, sans avoir besoin de l'aide de l'enseignant. Ines m'a effectivement très peu sollicité ce qui m'a permis de consacrer du temps à éclaircir les difficultés d'autres camarades. Cependant, je n'ai pas pu contrôler tout le temps l'utilisation d'Ines. Si tous les élèves avaient utilisé les IA en même temps cela aurait pu causer des problèmes de gestion de classe.

Pour donner suite à la discussion sur les IA en fin de séance nous avons parlé d'utiliser ces outils à des fins de révisions. Ines utilise déjà les applications recommandées à la maison pour réviser, ce qui indique qu'elle tire parti des IA en dehors de la salle de classe pour renforcer ses apprentissages. En plus de ChatGPT, Ines utilise d'autres outils comme l'IA de synthèse vocale et Perplexity pour différentes tâches telles que la répétition des phrases, les définitions et la visualisation de schémas. Cela à l'air de fonctionner puisqu'elle a eu 15/20 au DS sur la séquence ce qui est un bon résultat pour cette élève qui a habituellement des difficultés. Le DS qui a précédé avait été moins bien réussi puisqu'elle avait obtenu la note de 12/20. Dans l'ensemble de la classe, le DS sur la séquence qui regroupait mitose et méiose a été globalement plus réussi que dans une autre classe : la 3^{ème} Kenya (courbe orange) qui a eu l'enseignement de la leçon par ma tutrice d'une manière plus « classique » (Annexe 19) il y a en effet 1 point de différence en faveur de la 3^{ème} Fuji (courbe bleue). Il faut néanmoins prendre du recul sur ces résultats puisqu'ils sont très dépendants de beaucoup de facteurs

différents, ici le facteur principal qui pose un biais à l'étude est que nous avons passé plus de temps sur la mitose que l'autre classe. Nous avons néanmoins pu remarquer que la partie sur la mitose avait été assez bien réussie, ce qui a permis à la classe d'avoir une meilleure moyenne que la 3^{ème} Kenya.

De plus, Ines indique dans l'entrevue que son utilisation n'implique pas que les SVT mais d'autres matières : Bien qu'elle n'utilise pas les IA dans d'autres matières en classe, Ines les utilise pour réviser d'autres matières à la maison, démontrant ainsi une utilisation généralisée et efficace des outils d'IA dans son apprentissage et que cet outil lui convient très bien pour apprendre.

Pour finir l'objectif d'aider les élèves grâce aux IA est rempli. En effet, Ines déclare apprendre mieux et comprendre mieux grâce à l'aide des IA, elles lui permettent de gagner du temps par rapport à des méthodes de recherche plus traditionnelles sur Internet. Ce qui montre que les IA peuvent être un véritable assistant pour les élèves à besoin particuliers comme Inès.

Cependant, Ines est un cas qui reste rare. Dans la classe, à la question : « Suite à l'utilisation de l'IA en classe, utilise-tu les IA pour réviser à la maison ? » du questionnaire d'après séance, seul 8 élèves sur 28 indiquent utiliser les IA pour réviser à la maison. (Annexe 20) Il y a plusieurs raisons à cela certains élèves peuvent ne pas être familiers avec les outils d'IA. Les élèves ont des préférences différentes en matière de méthodes d'apprentissage. Certains peuvent préférer des méthodes traditionnelles de révision, tandis que d'autres sont plus enclins à utiliser des technologies innovantes comme les IA. Tous les élèves peuvent ne pas avoir un accès facile aux technologies nécessaires pour utiliser les IA à domicile, comme des ordinateurs ou des smartphones. Les élèves peuvent également manquer de temps ou de motivation pour explorer et utiliser activement des outils d'IA pour les révisions.

En tant qu'enseignante, j'ai eu l'opportunité d'exploiter les intelligences artificielles dans mes propres préparations de cours et d'évaluations, dans le but de mettre en place une différenciation pédagogique optimale pour mes élèves.

2. Utilisation des IA par le professeur.

L'intégration des intelligences artificielles par le professeur dans la préparation des séquences, séance et activité facilite la mise en œuvre de la différenciation pédagogique car elle permet de diversifier plus facilement divers paramètres de son enseignement.

a) Préparation des séances

○ Diversité des accroches

La phase de motivation est d'une importance capitale pour susciter l'engagement des élèves dès le début de la séance. En décembre, au collège, s'est déroulée la semaine des sorciers, durant laquelle les élèves de sixième sont regroupés en maisons inspirées d'Harry Potter et doivent accumuler des points au cours des différentes activités. Pour en gagner, j'ai organisé un escape game basé sur l'univers des Animaux Fantastiques. Pour introduire cette activité, j'ai réalisé une vidéo où une image animée d'Harry Potter donne les consignes. J'ai utilisé Vidnoz AI et Eleven Labs IO pour la créer. (Annexe 21)

Cette approche s'est révélée extrêmement efficace pour démarrer l'activité. En effet, les élèves étaient déjà motivés par l'enjeu des points à gagner, mais l'intervention d'Harry Potter dans la vidéo les a captivés dès leur entrée en classe, ce qui a permis de mettre en place l'activité rapidement et efficacement. Nous pouvons imaginer ce type de vidéo avec des personnages historiques comme Darwin ou Pasteur. Il ne faut néanmoins pas oublier l'importance du concret dans notre matière ce qu'on perd un peu en inventant des situations fictives.

Je pense aussi que la diversité et l'innovation dans nos supports d'accroche de séance peut permettre à un maximum d'élèves d'entrer dans les tâches proposées. Les IA peuvent définitivement permettre la création de support très innovant et la seule limite que nous avons est notre imagination. La génération d'images, de vidéos ou d'audios proposées par les IA peuvent clairement étonner les élèves et susciter leur intérêt pour la matière. Le point de vigilance que nous devons prendre en compte est qu'il y a un flou juridique quant au droit d'auteur autour des IA et de l'utilisation de tout ce qui peut être créé via les IA, mais aussi il faut que cela reste ponctuelle pour ne pas s'éloigner des situations concrètes qui sont au cœur des SVT.

L'utilisation de ces deux IA m'a pris du temps, environ 1h, mais le résultat et la réaction des élèves vaut le temps que j'ai pu consacrer à l'élaboration de cette vidéo.

○ Diversité des supports d'apprentissages et la différenciation des activités proposées

Au cours de la séquence sur l'immunologie, j'ai conçu une vidéo afin d'illustrer la présence des micro-organismes dans notre environnement. Les élèves étaient chargés de prendre des notes pendant la diffusion de cette vidéo pour répondre à des questions ultérieures. Certains d'entre eux ont rencontré des difficultés dans cette tâche de prise de notes. Pour remédier à cela, j'ai utilisé l'outil d'IA : Transkriptor, qui a transcrit l'intégralité de mes paroles dans la vidéo à l'écrit. J'ai ensuite sélectionné les passages les plus importants pour faciliter la lecture. (Annexe 22)

Si j'avais disposé de plus de temps, j'aurais envisagé d'ajouter des sous-titres à ma vidéo. Cependant, je n'ai pas trouvé d'outil d'IA capable de le faire, et cette tâche aurait été très chronophage.

Les élèves ayant utilisé le support m'ont confié qu'il leur avait été utile pour répondre à l'activité proposée. Cependant, des élèves capables de faire sans la transcription étaient demandeurs de ce support, je n'ai pas refusé de le donner mais à l'avenir j'essayerais de le proposer uniquement aux élèves à besoins particuliers, car les bons élèves n'en ont pas besoin et pourrait juste se dire qu'ils peuvent être passif devant la vidéo en se disant qu'il y a un document d'aide alors que je veux leur faire développer la compétence de prise de note.

En ce qui concerne la diversité des supports d'apprentissages, nous savons que les chansons rythmées se révèlent très intéressantes pour réviser. Grâce à l'application Magic School IA, il est possible de créer des chansons en seulement deux minutes en choisissant une chanson et la thématique associée (Annexe 23). J'ai proposé ce document en guise de révision sans qu'il soit chanté, mais le faire chanter en interdisciplinarité avec le ou la professeur de musique aurait pu être très intéressant, mais par souci de temps cela n'a pas pu être possible.

De plus, les intelligences artificielles permettent de personnaliser les activités en ajustant la complexité des consignes, ce qui favorise une adaptation du niveau de difficulté en fonction des besoins individuels des élèves. Par exemple, au cours d'une activité de la séquence sur l'immunologie, j'ai présenté une consigne complexe ainsi qu'une version simplifiée pour les élèves ayant des besoins spécifiques. En utilisant ChatGPT, j'ai pu décomposer la consigne en plusieurs questions, offrant ainsi une approche plus accessible et adaptée à la compréhension de chaque élève (Annexe 24). Cette fois je ne l'ai proposé qu'aux élèves à besoins particuliers et cela à aider ces élèves qui m'ont moins sollicité pour avoir de l'aide pour la compréhension de la consigne. J'ai également donné une fiche activité non différencié à un élève qui avait des besoins particuliers, mais il ne m'a pas sollicité pour avoir de l'aide.

- **Préparation plus rapide : Magic School IA**

L'avantage que j'ai trouvé dans l'utilisation des IA réside dans leur capacité à rendre les tâches plus rapides et efficaces. Par exemple, avec l'IA Magic School, nous avons accès à des modèles de réponses pour les e-mails, des suggestions de plans de leçon, un système de résumé de vidéos YouTube pour éviter de les visionner intégralement si elles ne s'avèrent pas pertinentes, ainsi qu'un générateur de questions pour les vidéos YouTube et des outils de génération de travaux de groupe, entre autres. Bien qu'il existe de nombreux outils pratiques pour l'enseignement, il est important de les utiliser avec discernement, car ils peuvent parfois ne pas être la solution la plus appropriée.

- **Création d'activité supplémentaire**

Pendant la séquence sur l'immunité, j'ai pu développer des activités supplémentaires grâce à l'intelligence artificielle, au cas où certains élèves auraient terminé leur travail en avance. Aucun élève n'a eu l'occasion pour le moment d'utiliser cette activité. Cependant les élèves qui auront terminé en avance auront l'opportunité de résoudre des énigmes (Annexe 25) en utilisant, si besoin, la salle informatique mobile. Je crée aussi des évaluations formatives grâce à ChatGPT pour les élèves qui ont besoin de s'auto-évaluer.

b) Evaluations différenciées

- **Diversité des supports d'évaluation**

Durant cette période de stage, je n'ai pu utiliser les IA pour créer une évaluation sommative mais aussi une évaluation formative qui possédaient différentes formes. Mon évaluation formative a été réalisée grâce à ChatGPT, elle prenait la forme d'un quizz sur la mitose que j'ai distribué pour que les élèves sachent où ils en étaient dans leurs compréhension du phénomène et qui était à réaliser à la maison (Annexe 26). L'évaluation formative s'est avérée utile pour la révision des élèves au vu des résultats du DS. Cependant d'après les questions que j'ai posé en classe après la correction des DS uniquement 12 élèves ont utilisé cette évaluation, mais tous disent qu'elle leur a été utile. La deuxième évaluation, beaucoup plus classique, sous forme de questions/réponses a été réalisée en partie à l'aide de ChatGPT pour me donner de l'inspiration pour quelques questions uniquement mais

j'avais des questions que je voulais absolument mettre à la suite du cours sur les micro-organismes.
(Annexe 27)

- **Des évaluations avec plusieurs niveaux différents**

Je n'ai pas encore eu l'occasion d'expérimenter la différenciation des évaluations dans mes cours. Cependant, en envisageant cette approche, je pense que l'utilisation des intelligences artificielles pourrait être une ressource précieuse. En suivant le modèle de différenciation des activités, les IA pourraient être utilisées pour générer des évaluations adaptées à différents niveaux de compétence. Par exemple, pour les élèves en difficulté, les IA pourraient simplifier les consignes et proposer des exercices pour contrecarrer la difficulté des élèves. De plus, les IA pourraient générer une variété de supports d'évaluation, tels que des vidéos explicatives, des simulations interactives ou des quizz personnalisés, afin de pallier les problèmes des élèves. En intégrant les IA dans le processus d'évaluation différenciée, nous pourrions offrir un accompagnement plus efficace et individualisé à chaque apprenant, favorisant ainsi leur progression et leur réussite.

- c) **Possibilités futures d'utilisation des IA à des fins de différenciations pédagogiques**

- **Analyser des données d'apprentissage**

Les intelligences artificielles sont des outils en constante évolution, et leur potentiel ne cesse de croître. À l'avenir, elles pourront devenir de plus en plus précises et sophistiquées dans leur fonctionnement. En effet, plus une IA est utilisée, plus elle devient efficace grâce à l'apprentissage continu de ses algorithmes. Cependant, les progrès technologiques à venir pourraient également ouvrir de nouvelles perspectives dans le domaine de l'éducation.

En particulier, l'analyse des données d'apprentissage de chaque élève constitue un domaine prometteur pour les IA. Ces dernières peuvent exploiter une multitude de données liées à l'élève, telles que ses performances à des tests nationaux ou ses interactions avec des outils en ligne, afin d'identifier les domaines dans lesquels il rencontre des difficultés. Cette analyse permettrait ensuite à l'IA de signaler ces points faibles au professeur et de proposer une aide personnalisée et ciblée. Bien que cette méthode ne soit pas encore généralisée, elle est tout à fait réalisable grâce aux IA.

Cependant, il est important de noter que cette approche tend vers l'individualisation plutôt que vers la différenciation. En effet, alors que la différenciation vise à adapter l'enseignement en fonction des besoins spécifiques de chaque élève, l'individualisation va plus loin en proposant des solutions entièrement personnalisées pour chaque apprenant. Bien que cette distinction soit subtile, elle soulève des questions importantes sur la manière dont les IA pourraient influencer les pratiques pédagogiques.

○ **Un assistant virtuel pour les élèves de SEGPA**

Pendant mon stage, j'ai eu l'occasion d'observer les élèves de la Section d'Enseignement Général et Professionnel Adapté (SEGPA), qui sont confrontés à des difficultés d'apprentissage significatives et persistantes, notamment ceux en situation de handicap ou en grande difficulté scolaire. Au cours de ces séances, nous nous sommes concentrés sur la rédaction de leur dossier CFG et la création de leur diaporama de stage, deux objectifs majeurs pour eux. Nous avons consacré beaucoup de temps à les soutenir, en particulier en corrigeant leurs fautes d'orthographe.

J'ai envisagé d'introduire l'utilisation de l'intelligence artificielle pour les aider à corriger leurs fautes d'orthographe de manière autonome. Cependant, étant donné que je ne les voyais qu'une fois toutes les deux semaines et que j'étais souvent en stage, je n'ai pas eu l'occasion de mettre cette idée en pratique. Néanmoins, je reste convaincu que cette approche pourrait être bénéfique pour ces élèves rencontrant des difficultés en grammaire et en orthographe. La professeure avec qui nous coanimions m'a indiqué vouloir mettre cela en place pour la rentrée prochaine.

Conclusion

Tout au long de ce mémoire, nous avons pu constater que l'intelligence artificielle offre un potentiel considérable pour faciliter la mise en œuvre de la différenciation pédagogique. Les différents auteurs nous ont prouvés la difficulté de la mise en place de cette différenciation qui est pourtant nécessaire car tous les apprenants sont différents. Les IA peuvent aider les enseignants à créer des adaptations pédagogiques pour répondre aux besoins individuels des apprenants.

Ces outils peuvent jouer un rôle crucial en tant que sources de motivation pour les élèves qui auraient le plus de mal à se mettre en activité. Ils les aident à construire leur propre compréhension

des sujets et servant d'outils efficaces pour la révision. En outre, elles favorisent le développement des compétences informatiques des élèves. Du côté des enseignants, les intelligences artificielles offrent la possibilité de considérablement gagner du temps. Elles permettent aussi de diversifier les contenus et les supports pédagogiques. Elles facilitent la création d'activités différenciées et permettent aux enseignants de concevoir facilement des évaluations formatives, aidant ainsi les élèves à suivre leur progression dans leur apprentissage.

Cependant, il est important de noter que l'IA est un outil qui peut être utilisé pour soutenir la différenciation pédagogique, mais elle ne remplace pas les enseignants. Les enseignants doivent toujours utiliser leur jugement professionnel pour créer des expériences d'apprentissage qui répondent aux besoins de tous leurs élèves. De plus, il est important de veiller à ce que les IA soient utilisés de manière éthique et responsable. Cela inclut de garantir que les données des élèves sont protégées.

La recherche sur l'utilisation de l'IA pour la différenciation pédagogique est encore en cours de développement. De nouvelles applications de l'IA sont développées en permanence et il est important que les enseignants restent informés des dernières avancées. Il est également important de continuer à mener des recherches sur les effets de l'IA sur l'apprentissage des élèves. Plus nous en saurons sur l'impact de l'IA, mieux nous serons en mesure de l'utiliser pour améliorer l'éducation de tous les élèves.

Bibliographie

ASTOLFI JP, 1995, *Essor des didactiques et des apprentissages scolaires*. Education Janv 95.

BARLOW M, 1993, *Le travail en groupe des élèves*. Armand colin Editeur, p.110.

BOUR P, 2002, *Vers la mise en œuvre des pratiques de pédagogie différenciée*. L'éducateur, n° 9, p.68

CARDON D., et al. (2018). *La revanche des neurones : L'invention des machines inductives et la controverse de l'intelligence artificielle*. Réseaux, 5(211).

CISEL M., & BARON G.-L. (2019). *Vers des intelligences artificielles pour l'enseignement de la démarche d'investigation*. Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair, 0, Article 0.

EDUSCOL. *Protection des données personnelles et assistance*. Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - Direction générale de l'enseignement scolaire,
<https://eduscol.education.fr/398/protection-des-donnees-personnelles-et-assistance>.

FOURNIER M, 1996, *La pédagogie différenciée*. Sciences humaines, Hors-série n°12, février/mars 1996, p. 26.

GANASCIA J.-G., 2022. *Intelligence artificielle et épistémologie : allers-retours indispensables*. [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=yPHEXc64NZE), <https://www.youtube.com/watch?v=yPHEXc64NZE>. Consulté le 22 décembre 2023

HOLMES et al. *State of the Art and Practice in AI in Education*. European Journal of Education, vol. 57, n° 4, décembre 2022, p. 542-70. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>.

INRP, 2008, *Livret Repères, Personnalisation des parcours et des situations d'apprentissage*.

LE CUN Y. (2019). *Quand la machine apprend : La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*. Odile Jacob.

LEGRAND L, 1984, *La différenciation pédagogique*, Scarabée, CEMEA, Paris.

LEGRAND L, 1995, *Les différenciations de la pédagogie*, PUF, Paris.

LETROISG, *Le premier ordinateur de l'éducation nationale*. 6 octobre 2014. <https://letroisg.fr/le-premier-ordinateur-de-leducation-nationale/>. Consulté le 11 mai 2023.

MCCARTHY, J., et al. 1955, *A proposal for the Dartmouth summer research project on Artificial Intelligence*. Dartmouth.

MEIRIEU P, 2019, *Bloc-notes de Philippe Meirieu*. http://www.meirieu.com/nouveaublocnotes_dernier_01_2013.html . Consulté le 11 mai 2023.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE, *Les grands principes du système éducatif*, à l'adresse <https://www.education.gouv.fr/les-grands-principes-du-systeme-educatif-9842>, Consulté 11 mai 2023.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE, 2019, *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche*, <https://www.education.gouv.fr/reperes-et-referencesstatistiques-sur-les-enseignements-la-formation-et-la-recherche-2019-3806>. Consulté le 11 mai 2023.

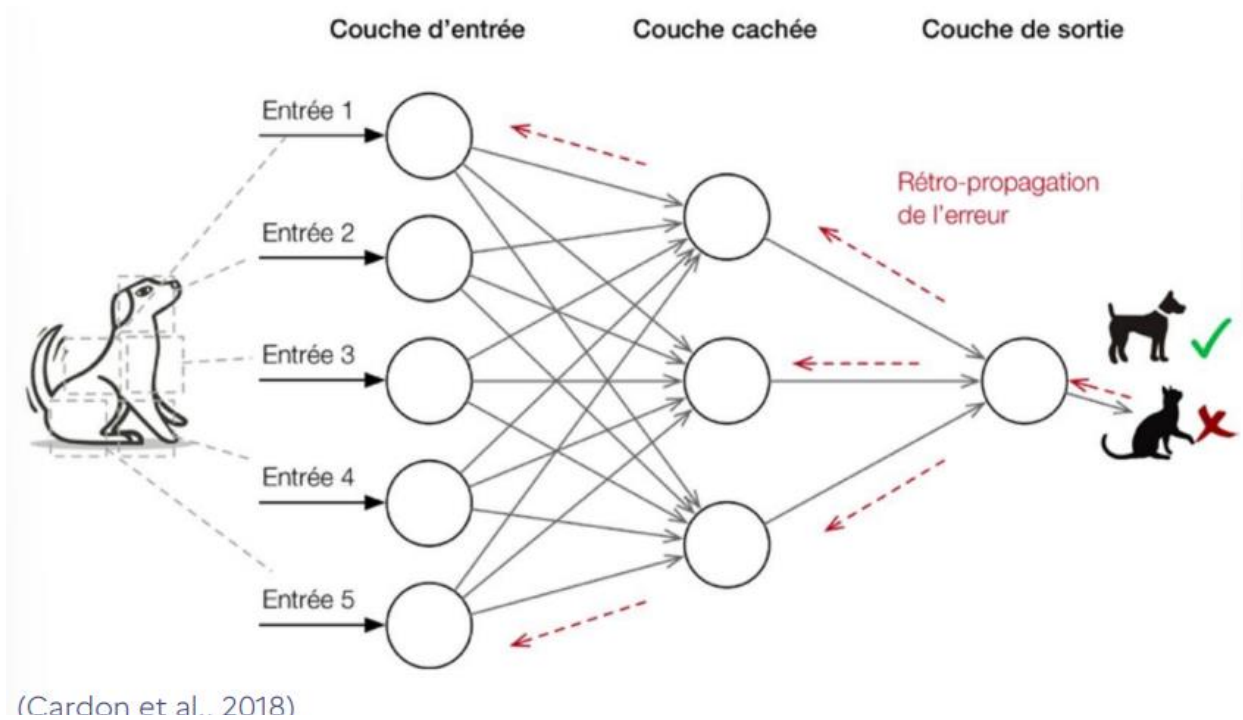
PARLEMENT EUROPEEN, EUROPEAN EDUCATION AREA *Plan d'action en matière d'éducation numérique – Action 6* | <https://education.ec.europa.eu/fr/focus-topics/digital-education/action-plan/action-6>.

PARLEMENT EUROPEEN *Loi sur l'IA de l'UE : première réglementation de l'intelligence artificielle* | Actualité | Parlement européen. 6 septembre 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20230601STO93804/loi-sur-l-ia-de-l-ue-premiere-reglementation-de-l-intelligence-artificielle>.

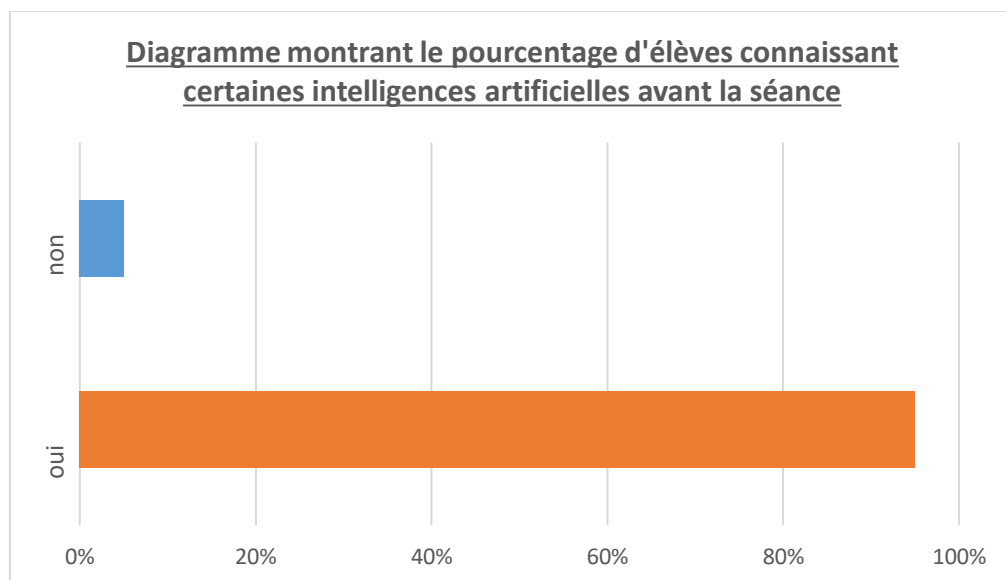
PERRAUDEAU M, 1997, *Les cycles et la différenciation pédagogique*, Paris, Armand Colin Éditeur.

PERRENOUD P, 1995, *La pédagogie à l'école des différences* , p. 28/29

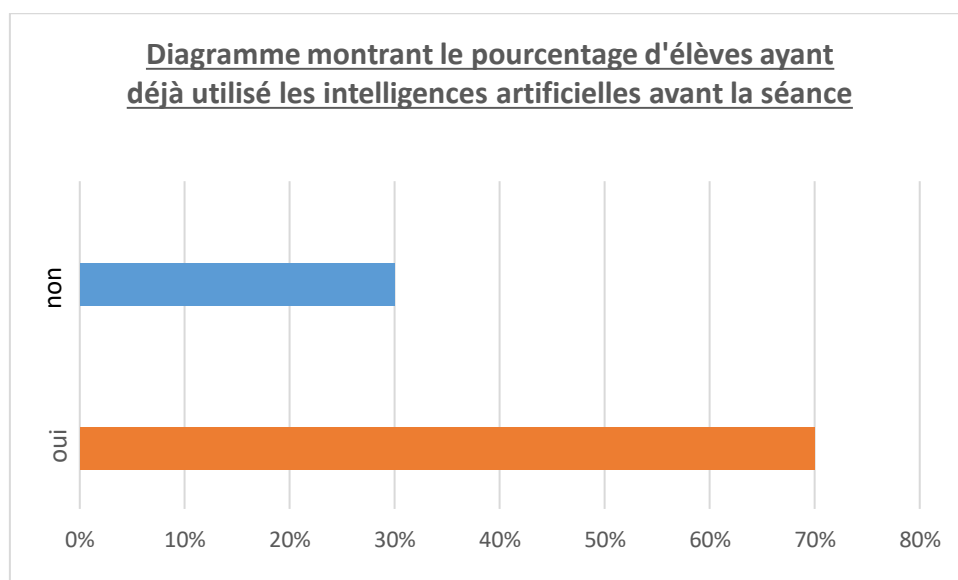
Annexes



Annexe 1 : Exemple d'un réseau de neurone

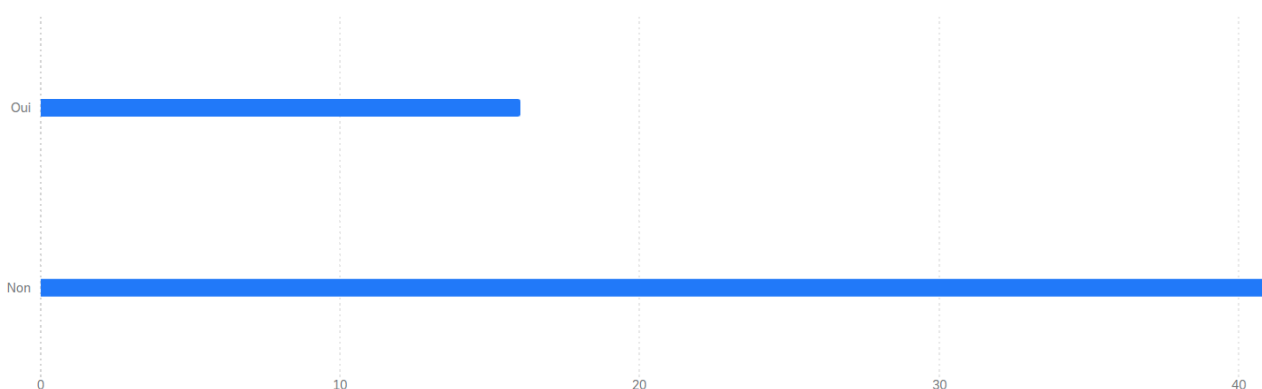


Annexe 2 : Réponse des élèves de troisième à la première question (en pourcentage)



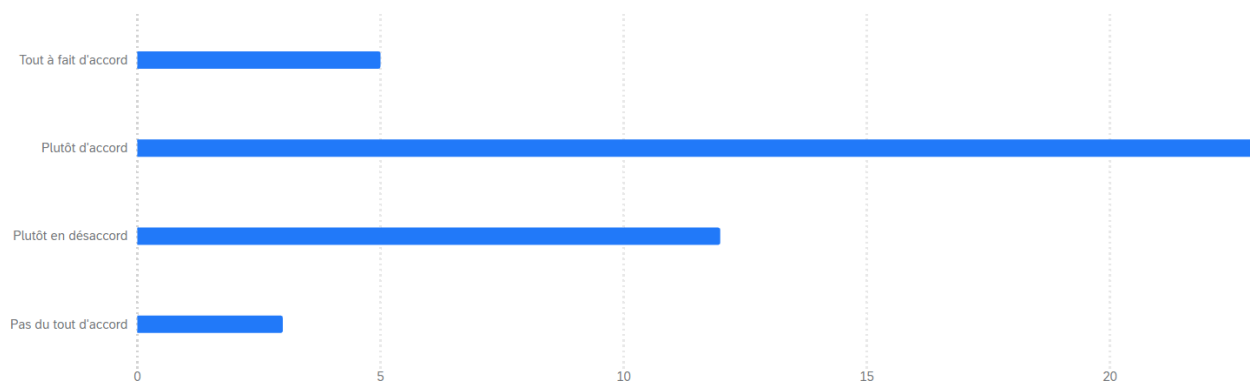
Annexe 3 : Réponse des élèves à la troisième question (en pourcentage)

Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'intelligence artificielle pour préparer vos cours ou évaluation ? 57 ⓘ



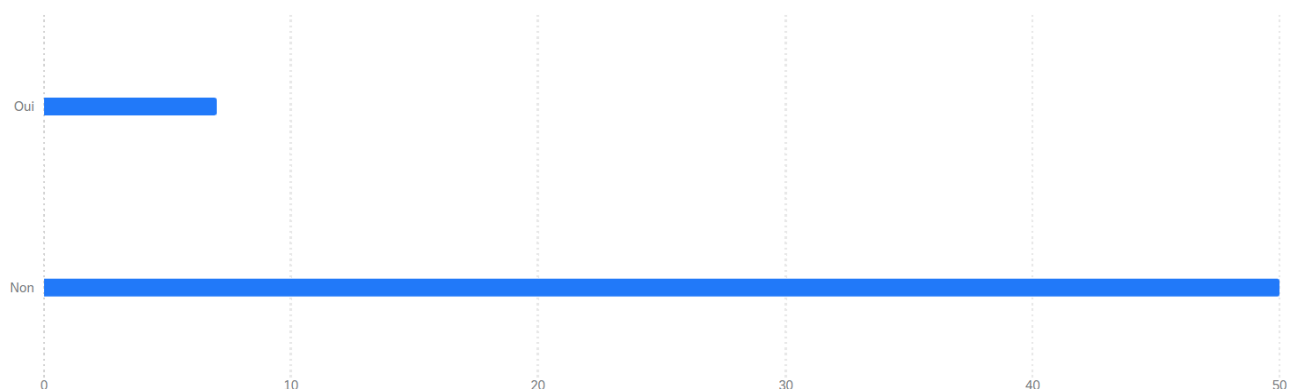
Annexe 4 : Réponses obtenues par suite de la question « Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'IA pour préparer vos cours ? »

Etes-vous favorable à l'intégration des intelligences artificielles dans vos pratiques pédagogiques ? 43 ⓘ

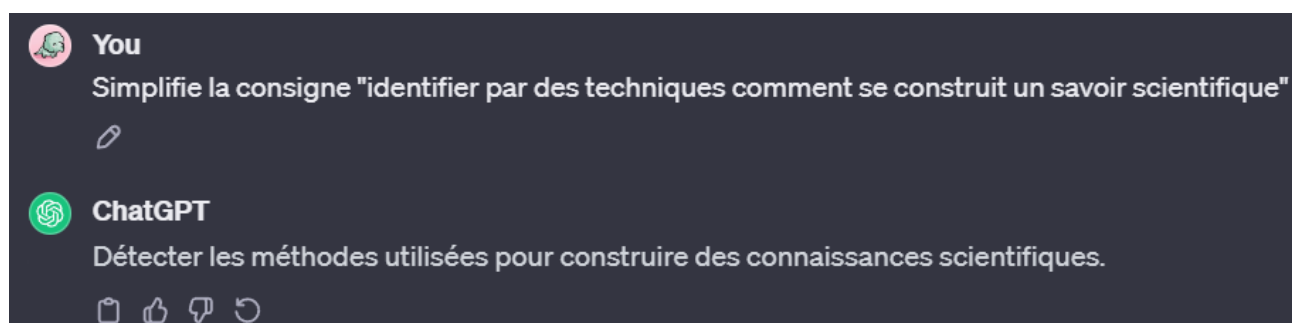


Annexe 5 : Réponses obtenues par suite de la question « Etes-vous favorable à l'intégration des intelligences artificielles dans vos pratiques pédagogiques ? »

Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'intelligence artificielle en classe avec vos élèves ? 57 ⓘ



Annexe 6 : Réponses obtenues par suite de la question Avez-vous déjà utilisé des outils basés sur l'IA en classe avec vos élèves ?



Annexe 7 : Exemple de simplification de consigne par ChatGPT3

Titre de l'activité	Activité 1 : intelligence artificielle et renouvellement cellulaire	
Compétences évaluées	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. • Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats. • Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données. 	
Critères de réussites	Bonne gestion du temps et du matériel informatique	

1) Trouver le nom du mécanisme de division cellulaire permettant de garder la stabilité génétique

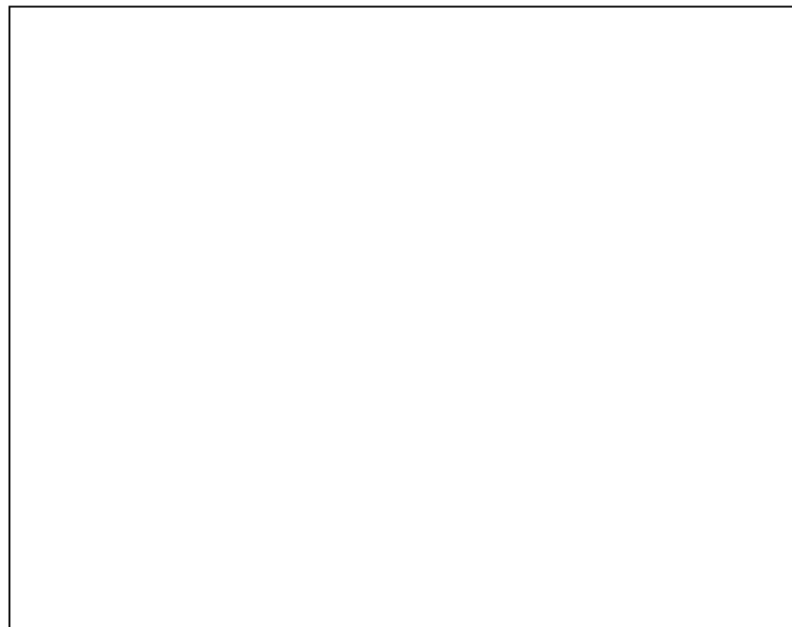
2) Trouver l'étape indispensable avant d'amorcer la division de la cellule. Décrire en quelques lignes le phénomène.

3) Décrire en quelque ligne comment se déroule la division cellulaire

4) Grâce à « Microsoft Bing Creator » générer un schéma de la mitose

5) Est-ce que le schéma est en accord avec la description faite par l'IA précédente ? Justifier.

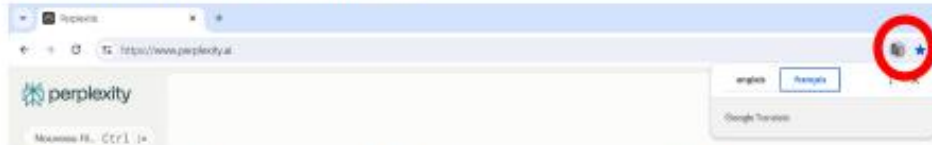
6) Proposer un schéma de la mitose à l'aide des connaissances récoltés grâce aux IA.



Annexe 8 : Fiche activité vierge donné aux élèves

FICHE AIDE – UTILISATION DES IA PERPLEXITY.AI

1- Traduire la page internet en français.



2- Demander des informations à l'IA grâce à des questions ou des affirmations.



3- Si une information n'est pas comprise, demander à l'IA des questions plus précises ce qui permettra à l'IA d'être plus performante.

4- L'IA « perplexity » cite ses sources, si l'information ne vous semble pas fiable ne pas hésiter à regarder les sources.



- 5- La catégorie « En rapport » permet d'aller plus loin dans vos connaissances et de répondre à des questions que vous pouvez vous poser.

🔍 En rapport

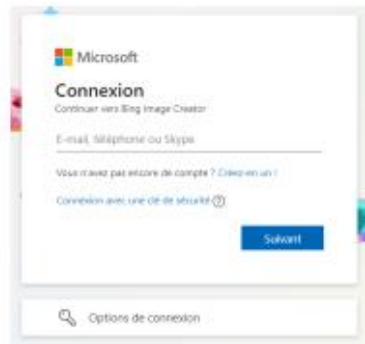
comment fonctionne la photosynthèse	+
quels sont les produits de la photosynthèse	+
comment la photosynthèse est-elle liée à la croissance des plantes	+

- 6- Les schémas permettent de synthétiser les connaissances et de les rendre plus visuels. N'hésitez pas à les utiliser mais vérifiez qu'il vous communique des informations concordantes.

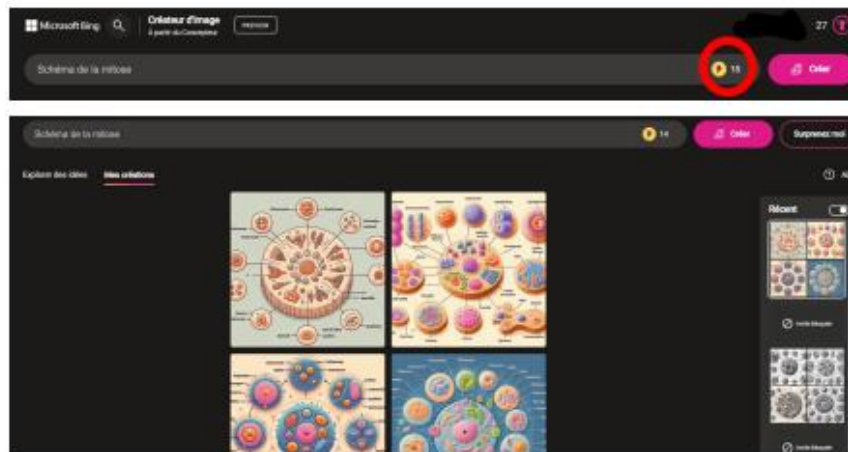
The image displays a collection of educational resources related to photosynthesis. At the top, a large diagram shows a yellow sun with three yellow arrows pointing towards a flower. The text 'lumière solaire' is written next to the arrows, and 'oxygène' is written next to the flower with two blue upward-pointing arrows below it. Below this are several smaller cards and buttons. One card is titled 'Photosynthèse' and shows a green plant with 'O₂' written next to it. Another card is titled 'Photosynthèse des plantes aquatiques' and shows a diagram of a plant in water. A third card is titled 'La Photosynthèse' and shows a detailed diagram of a leaf with 'lumière', 'CO₂', and 'O₂' labeled. There is also a 'Voir plus' button and a 'Générer une image' button at the bottom.

MICROSOFT BING IMAGE CREATOR

- 1- Pour utiliser Microsoft Bing Image Creator il faut se connecter grâce aux codes donnés en classe



- 2- Demander lui de générer n'importe quelle image par exemple : Schéma de la mitose
- 3- L'IA ne peut générer que 15 images par jours. Il faut donc faire attention à ne pas gâcher ses essais !



- 4- Ne pas hésiter à être précis dans la formulation pour un meilleur résultat.

Annexe 9 : Fiche d'aide à l'utilisation des IA (3 pages)

Titre de l'activité	Activité 1 : intelligence artificielle et renouvellement cellulaire	
Compétences évaluées	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. • Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats. • Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données. 	
Critères de réussites	Bonne gestion du temps et du matériel informatique	

1) Trouver le nom du mécanisme de division cellulaire permettant de garder la stabilité génétique

Le mécanisme de division cellulaire permettant de garder la stabilité génétique est la mitose.

2) Trouver l'étape indispensable avant d'amorcer la division de la cellule. Décrire en quelques lignes le phénomène.

Avant d'amorcer la division cellulaire, l'étape indispensable est la réplication de l'ADN lors de l'interphase. Pendant cette phase, l'ADN est copié pour former deux ensembles complets de chromosomes, ce qui est essentiel pour que chaque cellule fille ait le même matériel génétique que la cellule mère.

3) Décrire en quelques lignes comment se déroule la division cellulaire

La division cellulaire se déroule en 2 phases principales : la mitose et la cytokinèse. Pendant la mitose, le matériel génétique est réparti de manière égale entre 2 cellules filles, assurant ainsi qu'elles aient le même matériel génétique que la cellule mère. Une fois la mitose terminée, la cellule entre en cytokinèse, au cours de laquelle le cytoplasme et les organelles sont divisés pour former deux cellules filles distinctes.

Activité 1 : intelligence artificielle et renouvellement cellulaire	
Titre de l'activité	
Compétences évaluées	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. • Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats. • Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.
Critères de réussites	Bonne gestion du temps et du matériel informatique

1) Trouver le nom du mécanisme de division cellulaire permettant de garder la stabilité génétique
 le mécanisme de division cellulaire qui permet de garder la stabilité génétique est la mitose.

2) Trouver l'étape indispensable avant d'amorcer la division de la cellule. Décrire en quelques lignes le phénomène.

avant d'amorcer la division de la cellule, ^{l'étape} indispensable est la ~~réplication~~ ^{réplication} de l'ADN. Ce processus consiste en la duplication de l'ADN, pourvu de deux molécules d'ADN à l'identique de la molécule initiale. La réplication de l'ADN produit se ~~pendante~~ ^{pendante} la phase S du cycle cellulaire et la précédente division cellulaire, qui s'agit de mitose ou de méiose. La réplication de l'ADN produit deux molécules d'ADN, d'ADN fille identique, cela garantit que chaque cellule fille issue de la division cellulaire aura le même matériel génétique que la cellule mère.

3) Décrire en quelques lignes comment se déroule la division cellulaire

La division cellulaire est le processus par lequel les cellules se multiplient, l'intendance à deux cellules filles. Il existe deux types de branches de division cellulaire : la mitose et la méiose. La mitose conduit à la formation de deux cellules identiques génétiquement à la cellule mère, que la catégorie comporte deux divisions cellulaires et conduit à la formation de quatre cellules filles non génétiquement à la cellule mère, ne les contenant que la moitié de composition de ~~cell~~ ^{chromosomes} même.

Titre de l'activité	Activité 1 : intelligence artificielle et renouvellement cellulaire	
Compétences évaluées	<ul style="list-style-type: none"> • Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. • Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats. • Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données. 	
Critères de réussites	Bonne gestion du temps et du matériel informatique	

1) Trouver le nom du mécanisme de division cellulaire permettant de garder la stabilité génétique

c'est l'anneau de préprophase chez les plante
et cytosquelette chez l'homme

2) Trouver l'étape indispensable avant d'amorcer la division de la cellule. Décrire en quelques lignes le phénomène.

l'étape est la répllication d'ADN qui se produit pendant l'interphase
du cycle cellulaire

l'ADN est synthétisé permettant d'obtenir deux molécule identiques à la
molécule initiale il se déroule en plusieurs étape

3) Décrire en quelque ligne comment se déroule la division cellulaire

il y a la mitose c'est la division cellulaire qui aboutit deux
cellule fille

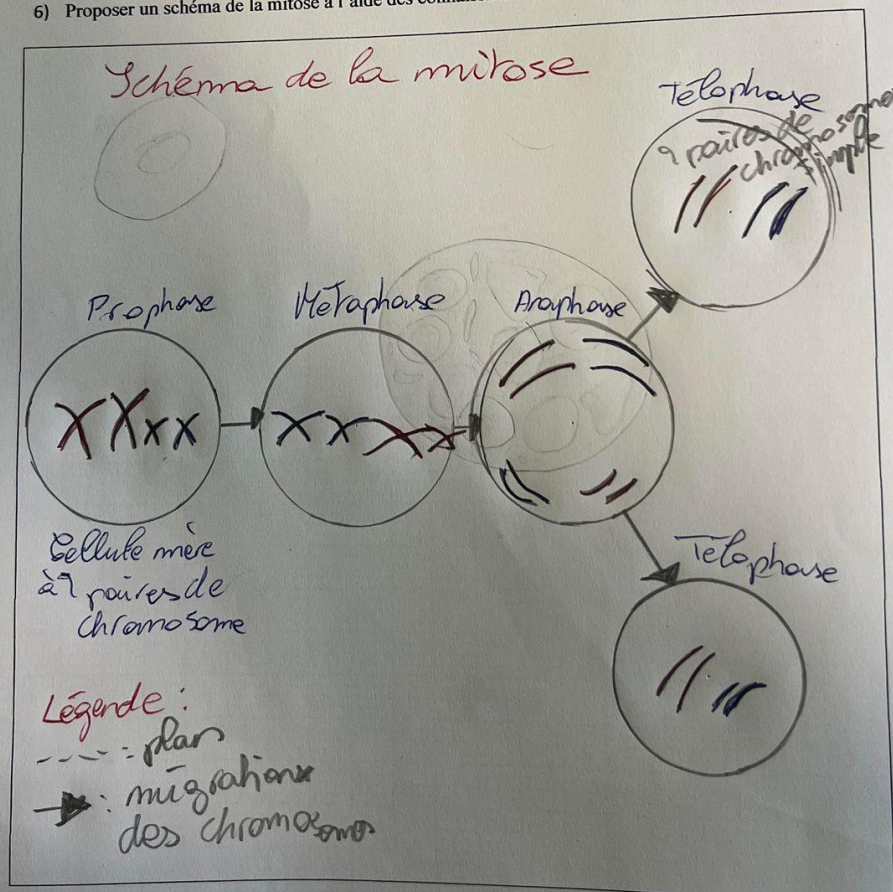
et méiose c'est ce qui aboutit a 4 cellule fille

4) Grâce à « Microsoft Bing Creator » générer un schéma de la mitose

5) Indiquer si ce schéma est en accord avec la description faite par l'IA précédente. Justifier.

*qui car on peut voir toute les étapes de la mitose.
ainsi que tout les éléments de la mitose
C'est pas un schéma de la mitose car on ne
voit pas la multiplication de la cellule mère,
on ne voit pas les cellules filles, pas de chromosome*

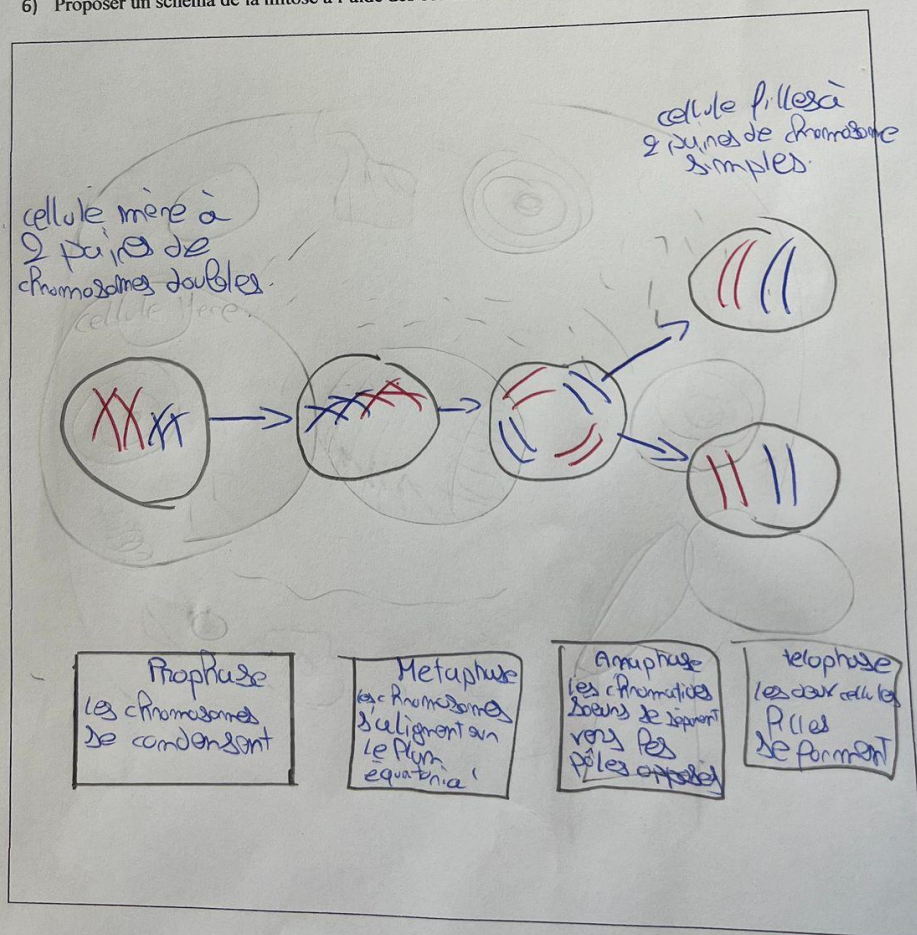
6) Proposer un schéma de la mitose à l'aide des connaissances récoltées grâce aux IA.



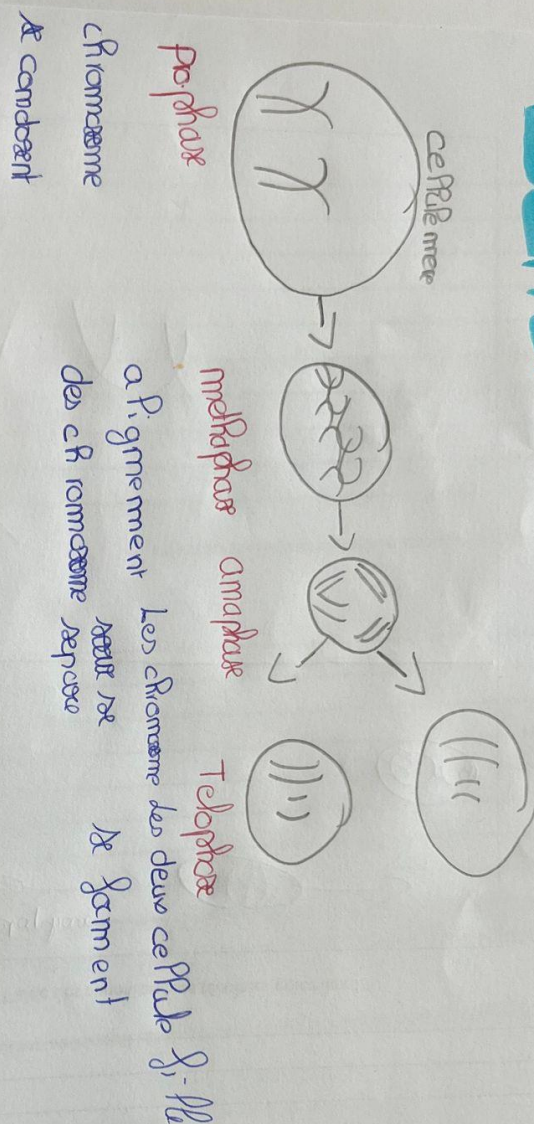
4) Grâce à « Microsoft Bing Creator » générer un schéma de la mitose. Justifier.

5) Indiquer si ce schéma est en accord avec la description faite par l'IA précédente. Justifier.
le schéma n'est pas en accord avec la description
Seule par l'IA, car il y a plus de 4 phases alors
que manuellement il y a 4 phases.

6) Proposer un schéma de la mitose à l'aide des connaissances récoltées grâce aux IA.



Schema de la mitose



Legende

----- plan

→ migration des chromosomes

Titre de l'activité	Compétences évaluées	Critères de notation



Interrogation niveau 3ème sur la mitose

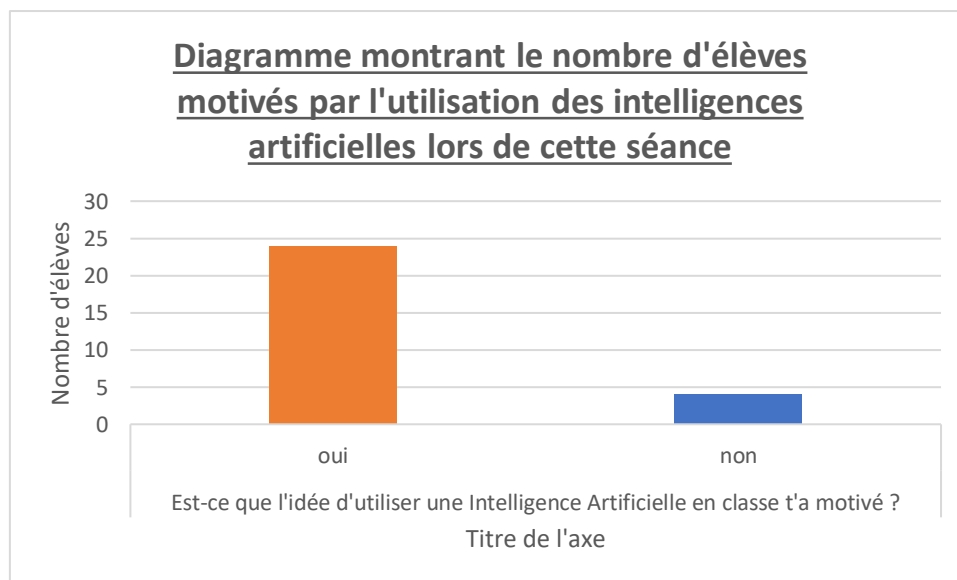
I. Définition et vocabulaire (5 points)

1. Qu'est-ce que la mitose ? (1 point)
2. Citez les deux types de cellules qui se divisent par mitose. (1 point)
3. Donnez la définition de "chromatine" et de "chromosome". (2 points)
4. Qu'est-ce qu'un centromère ? (1 point)

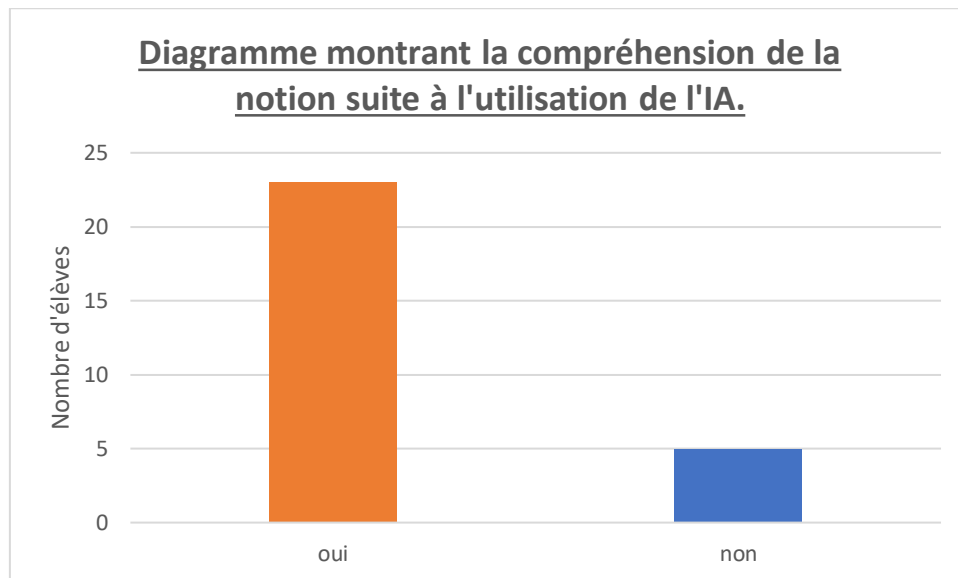
II. Les différentes phases de la mitose (10 points)

1. Nommez les différentes phases de la mitose dans l'ordre chronologique. (3 points)
2. Décrivez brièvement les événements qui se déroulent lors de chaque phase. (5 points)
3. **Document 1** : Schéma représentant une cellule en mitose. Identifiez les différentes phases de la mitose et les structures suivantes : chromosomes, chromatides, centrioles, fuseau mitotique, membrane nucléaire. (2 points)

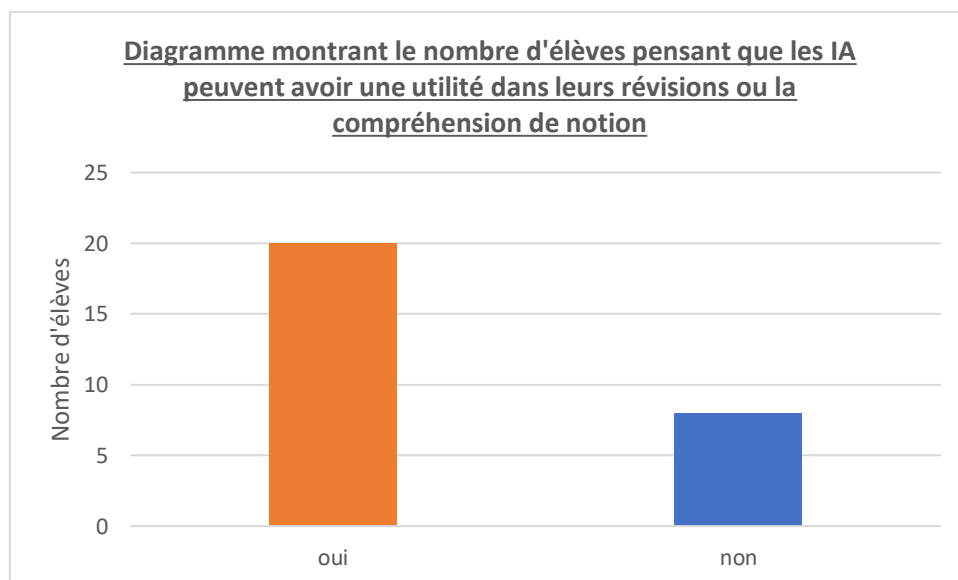
Annexe 13 : Production par l'IA Google Gemini/Bard d'une interrogation



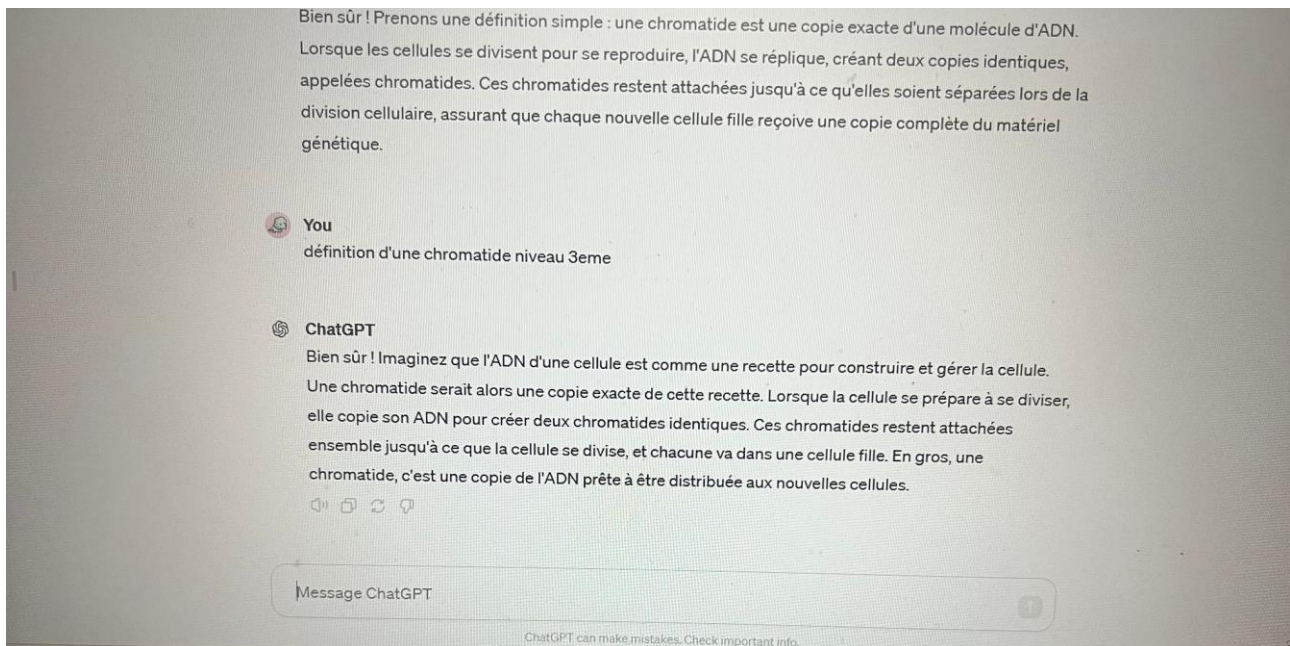
Annexe 14 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : est-ce que l'idée d'utiliser une IA en classe t'a motivé ?



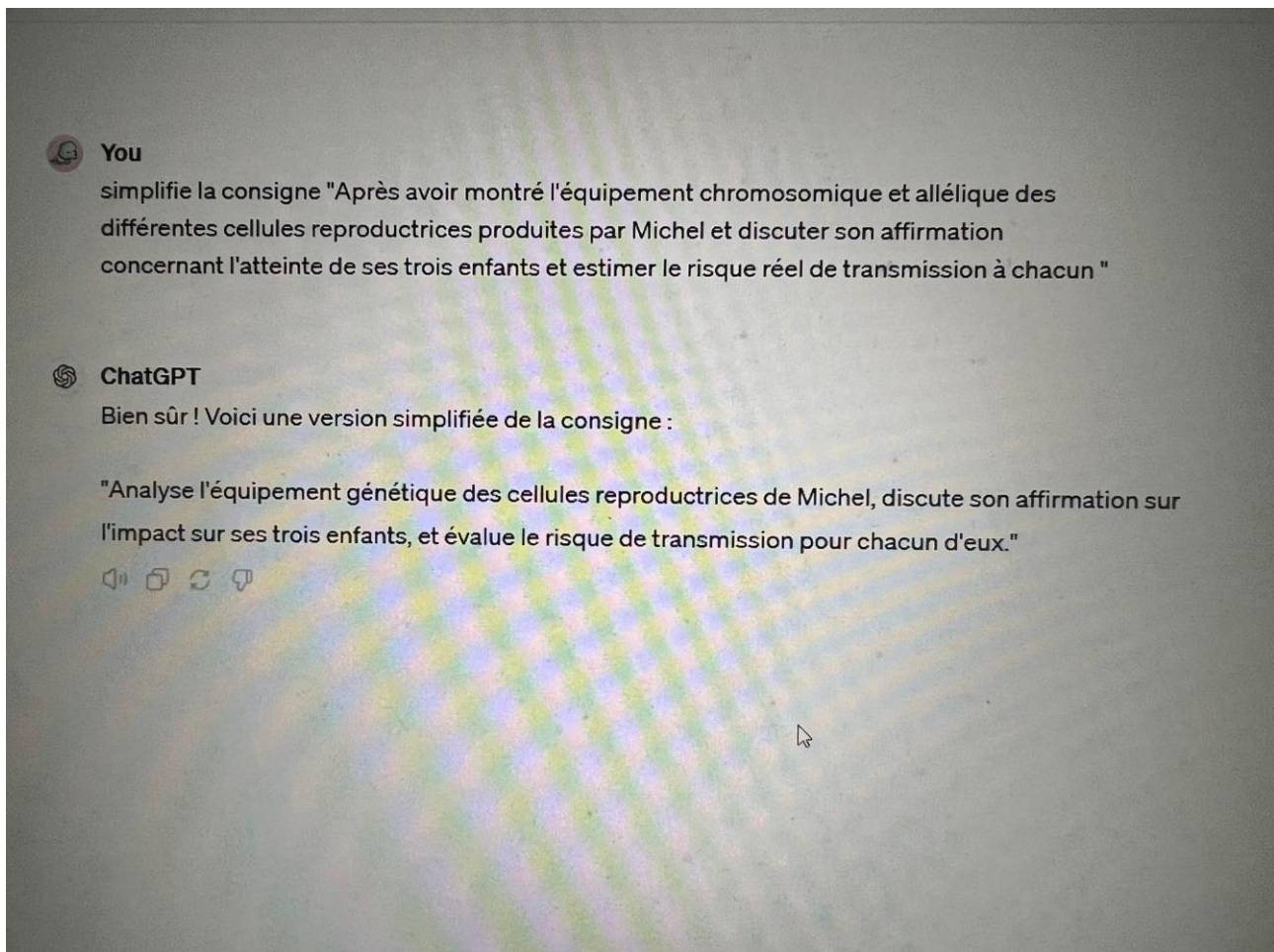
Annexe 15 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : Suite à l'utilisation de l'IA as-tu compris la mitose ?



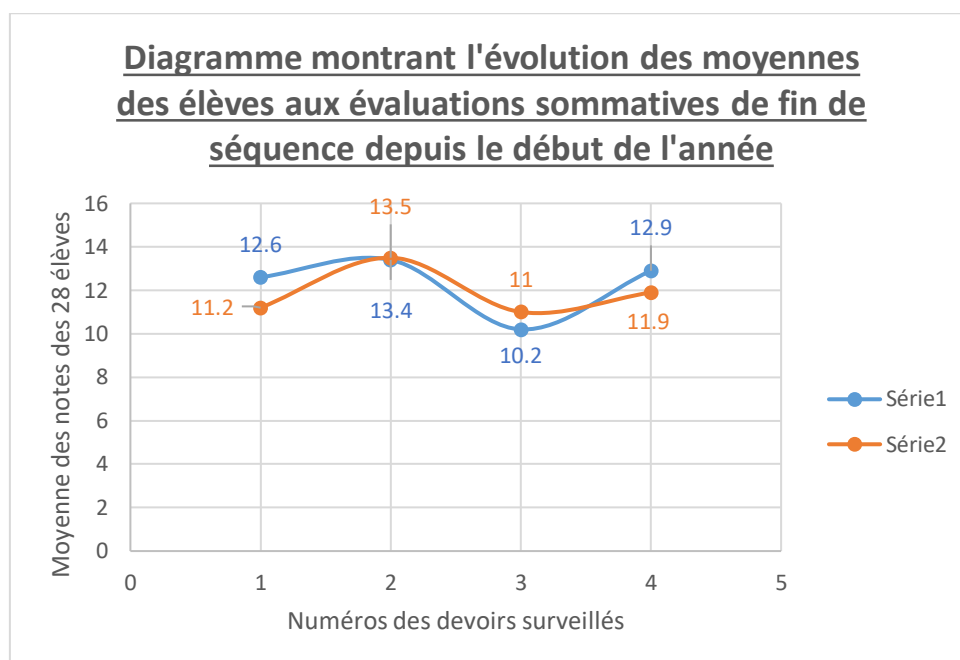
Annexe 16 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance répondant à la question : « Penses-tu que les IA peuvent t'aider dans tes révisions ou pour comprendre certaines notions ? »



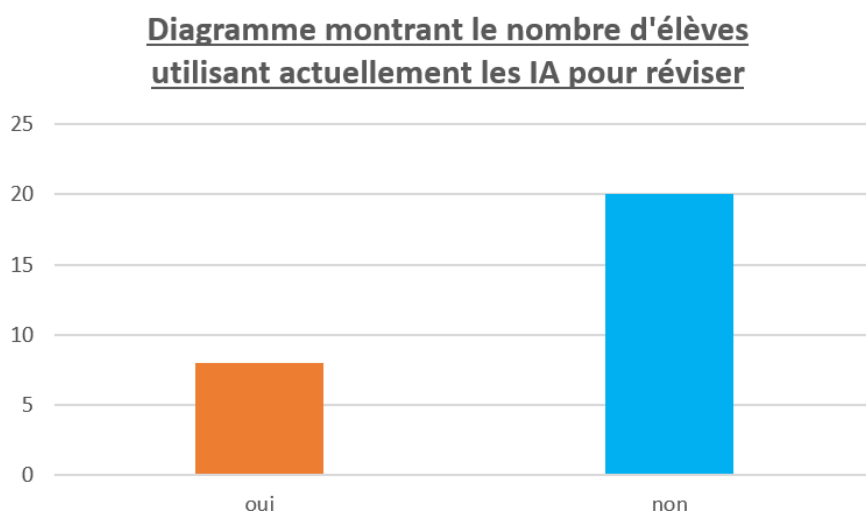
Annexe 17 : Photographie d'une demande d'Ines pour définir un terme



Annexe 18 : Photographie d'une demande d'Ines pour une simplification de consigne



Annexe 19 : Evolution de la moyenne de classe lors des évaluations sommatives depuis le début de l'année. (3^{ème} Fuji en bleu (classe prise en charge) 3^{ème} Kenya en orange (classe non prise en charge)



Annexe 20 : Résultat du sondage réalisé à la suite de la séance, répondant à la question : Suite à l'utilisation de l'IA en classe, utilises-tu maintenant les IA pour réviser à la maison ?

<https://youtu.be/o5tjc4G4USk>

Annexe 21 : Lien vers la vidéo d'Harry Potter lançant l'activité

Transkriptor

Tableau de bord

Dossiers

Dossiers

Espaces de travail

Récompenses

Mon compte

Langue

Vidéo_lesmainssales

Sélectionner une langue

Fourni par Google Traduction

10/05/2024, 22:17:33 5:29

Transcript Chat AI

00:00:00 SPK_1

Bonjour les troisièmes Fuji, aujourd'hui on se retrouve pour faire une petite expérience, on va essayer de valider ou d'invalider l'hypothèse qu'on a émis tous ensemble en classe qui est du coup je le rappelle la suivante, les micro-organismes sont présents partout dans notre environnement.

00:00:14 SPK_1

Cette expérience elle va aussi prouver l'importance de bien se laver les mains, donc voilà.

00:00:20 SPK_1

Pour cette expérience j'aurai besoin de certains matériaux Tout d'abord d'une boîte de pétri dans laquelle on va pouvoir faire développer des micro-organismes.

00:00:29 SPK_1

Pour faire développer des micro-organismes, il faut que ces micro-organismes puissent se nourrir pour se développer et se reproduire.

00:00:38 SPK_1

On va devoir constituer un milieu nutritif.

0:09 1.0X

Annexe 22 : Transcription de la vidéo réalisée par l'IA : Transkriptor

MAGIC SCHOOL

Magic Tools

Raina (Chatbot)

Output History

Launch to Students

Love

Training

Share the Magic

MagicStudent Intro

Upgrade

MAGIC

TEACHERS ARE MAGIC

Back Share

Song Generator Edit Prompt

La Chanson de la Mitose

(Sur l'air de "Aux Champs-Élysées" de Joe Dassin)

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Coucou, c'est la prophase qui commence,
Les chromosomes dansent, c'est l'évidence,
Le noyau se prépare, tout est parfait,
La mitose est en marche, c'est bien orchestré.

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Viens, on passe à la métaphase maintenant,
Les chromosomes au centre attendant,
Alignés bien droit, prêts à se diviser,
La mitose avance, c'est la tenue de partager.

Actions Send a message

Always review content for accuracy and bias; use professional judgment and comply with school policies.

La Chanson de la Mitose

(Sur l'air de "Aux Champs-Élysées" de Joe Dassin)

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Coucou, c'est la prophase qui commence,
Les chromosomes dansent, c'est l'évidence,
Le noyau se prépare, tout est parfait,
La mitose est en marche, c'est bien orchestré.

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Viens, on passe à la métaphase maintenant,
Les chromosomes au centre attendant,
Alignés bien droit, prêts à se diviser,
La mitose avance, c'est le temps de partager.

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Ensuite vient l'anaphase, tout s'accélère,
Les sœurs chromatides se séparent en mer,
Vers les pôles opposés, elles avancent sûrement,
La mitose progresse, c'est un beau tourbillon.

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

Pour finir, la télophase, étape finale,
Les noyaux se forment, c'est l'apothéose,
Deux cellules filles naissent, identiques et sœurs,
La mitose s'achève, c'est une belle ronde en couleurs.

(Refrain)

La mitose, c'est fantastique,
Les cellules se divisent en musique,
Quatre phases les guident en douceur,
Prophase, métaphase, anaphase, et télophase en couleur.

**Annexe 23 : Exemple de chanson créée sur l'air de « Aux champs-Élysées » de Joe Dassin
pour réviser la mitose.**

Titre de l'activité	Activité 1 : Des micro-organismes présents partout dans notre environnement
Compétences évaluées	Représenter des données sous différentes formes (graphique, tableau, dessin) (D1.3) Communiquer et argumenter dans un langage scientifique (D1.3) Extraire l'information utile d'un document, observation, expérience (D4.1) Interpréter des résultats et en tirer des conclusions (D4.5)

Rappel de l'hypothèse : Les micro-organismes sont présents sur des mains sales.

Consigne : À la suite du visionnage de la vidéo, compléter le tableau ci-dessous.

Vous proposerez les **différentes étapes** de la démarche expérimentales, justifierez chacune des **étapes**, donnerez le **résultat** de chacune des étapes sous la forme de votre choix et enfin **interpréterez** les résultats afin de répondre à l'hypothèse.

Etapes	Justifications	Résultats

Interprétation des résultats :

(1)

Titre de l'activité	Activité 1 : Des micro-organismes présents partout dans notre environnement
Compétences évaluées	Représenter des données sous différentes formes (graphique, tableau, dessin) (D1.3) Communiquer et argumenter dans un langage scientifique (D1.3) Extraire l'information utile d'un document, observation, expérience (D4.1) Interpréter des résultats et en tirer des conclusions (D4.5)

Rappel de l'hypothèse : Les micro-organismes sont présents sur des mains sales.

Consigne : À la suite du visionnage de la vidéo, compléter le tableau ci-dessous.

- 1) Après avoir regardé la vidéo, lire le tableau ci-dessous indiquant les étapes de la démarche expérimentale.
- 2) Expliquer chaque étape de manière simple dans la case "justifications".
- 3) Écrire les résultats de chaque étape de la manière la plus claire possible.
- 4) Enfin dans "Interpréter les résultats", expliquer ce que vous pensez que les résultats signifient par rapport à l'hypothèse.

Étapes	Justifications	Résultats
Témoin (Boite de Pétri + Gélose stérile)		
Expérience sur mains sales (Boite de Pétri + Gélose touchée par des mains sales)		
Expérience sur mains propres (Boite de Pétri + Gélose touchée par des mains lavées)		

Interprétation des résultats :

(2)

Annexe 24 : Activité non différencié et activité différenciée (2) lors d'une activité sur la présence de micro-organisme dans notre environnement



Bien sûr ! Voici quelques énigmes sur les agents pathogènes pour des élèves de troisième :

1. Énigme 1 :

Je suis très petit, invisible à l'œil nu,
J'envahis les cellules pour me multiplier,
Mes symptômes incluent la fièvre et les éternuements,
Qui suis-je ? Réponse : Le virus de la grippe.

2. Énigme 2 :

Je suis une bactérie que l'on trouve souvent dans la terre,
Certaines souches peuvent causer des maladies graves,
Comme la toxoplasmose chez les femmes enceintes,
Qui suis-je ? Réponse : Toxoplasma gondii (parasite).

3. Énigme 3 :

Je suis un champignon qui se développe dans les endroits chauds et humides,
J'aime les pieds et les ongles,
Mon infection est appelée une "mycose",
Qui suis-je ? Réponse : Le champignon dermatophyte (causant les mycoses).

Annexe 25 : ChatGPT créant une activité complémentaire pour les élèves en avance lors des activités. (Ordinateur autorisé pour répondre aux questions)

Question 1 : Qu'est-ce que la mitose ?

- a) La division cellulaire qui produit des cellules sexuelles.
- b) La division cellulaire qui produit deux cellules filles identiques à la cellule mère.
- c) La formation d'un nouvel individu à partir d'une cellule unique.

Question 2 : Combien de phases comporte la mitose ?

- a) 2 phases.
- b) 3 phases.
- c) 4 phases.

Question 3 : Quelle est la première phase de la mitose ?

- a) La prophase.
- b) La métaphase.
- c) L'interphase.

Question 4 : Pendant quelle phase de la mitose les chromosomes sont-ils alignés au centre de la cellule ?

- a) La prophase.
- b) La métaphase.
- c) L'anaphase.

Question 5 : Quelle est la dernière phase de la mitose ?

- a) La prophase.
- b) La télophase.
- c) L'anaphase.

Question 6 : Quel est le résultat de la mitose ?

- a) La formation de cellules sexuelles.
- b) La formation de deux cellules filles identiques.
- c) La formation de gamètes.

Question 7 : Combien de chromatides sœurs contient chaque chromosome pendant la mitose ?

- a) 1 chromatide sœur.
- b) 2 chromatides sœurs.
- c) 4 chromatides sœurs.

Question 8 : Quelle est la fonction principale de la mitose ?

- a) La reproduction sexuée.
- b) La croissance et la réparation des tissus.
- c) La production de gamètes.

Question 9 : Où se déroule la mitose dans le corps humain ?

- a) Dans les ovaires et les testicules.
- b) Dans les cellules somatiques.
- c) Dans les glandes endocrines.

Question 10 : Quel est le principal événement de la télophase ?

- a) La séparation des chromatides sœurs.
- b) La condensation des chromosomes.
- c) La formation de la membrane nucléaire autour des nouveaux noyaux.

Réponses :

1. b) La division cellulaire qui produit deux cellules filles identiques à la cellule mère.
2. c) 4 phases.
3. a) La prophase.
4. b) La métaphase.
5. b) La télophase.
6. b) La formation de deux cellules filles identiques.
7. b) 2 chromatides sœurs.
8. b) La croissance et la réparation des tissus.
9. b) Dans les cellules somatiques.
10. c) La formation de la membrane nucléaire autour des nouveaux noyaux

Annexe 26 : Evaluation formative : quizz sur la mitose proposé par ChatGPT

Interrogation SVT 19/04 (/10)

1. Dire à quoi sert un témoin en science. (/1)

2. Donner les deux méthodes permettant d'éliminer les micro-organismes. (/1)

3. Citer les trois types de micro-organismes. (/1)

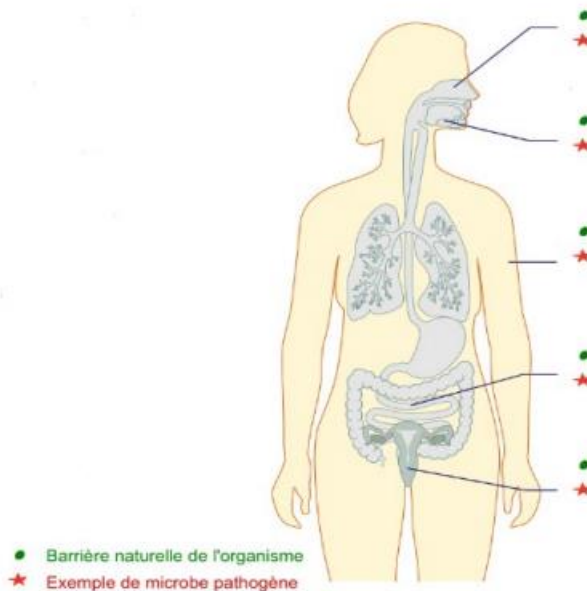
4. Donner la définition d'un organisme pathogène. (/1)

5. « En dépit de barrière naturelle (peau, muqueuse), certains micro-organismes peuvent pénétrer dans notre organisme (par voies respiratoire, digestive, coupure...) » cette définition correspond à (/1) :

- La contamination
- L'infection

(Cocher la bonne réponse)

6. A l'aide de vos connaissances remplir le schéma ci-dessous. (/5)



Annexe 27 : Evaluation sommative : Interrogation faites avec l'inspiration de ChatGPT

Résumé

Les intelligences artificielles sont de nouveaux outils informatiques qui prennent de plus en plus de place dans notre métier. Elles peuvent avoir une infinité d'utilisation, mais celle sur laquelle nous nous attardons lors de cette étude est leur utilité dans l'un des défis majeurs des enseignants : la différenciation pédagogique. L'objectif de cette étude est de montrer que les IA ont un intérêt dans la différenciation pédagogique et qu'elles peuvent, par leur utilisation autonome par les élèves et l'accompagnement du professeur dans la construction des séquences, être un outil pertinent. La problématique est donc la suivante : comment les intelligences artificielles peuvent-elles faciliter la mise en œuvre de la différenciation pédagogique ?

Pour répondre à cette question, une étude sur une classe de troisième a été menée. Les élèves ont pu, lors d'une activité, utiliser les IA pour répondre à leurs besoins, puis lors de diverses séances, utiliser les IA en autonomie. L'utilisation des intelligences artificielles s'est avérée très utile pour répondre aux besoins individuels des élèves, mais elle a également permis de développer leurs compétences informatiques et leur esprit critique vis-à-vis de ces dernières. Sur le long terme, j'ai de mon côté diversifié un maximum de contenus et d'évaluations pour répondre aux besoins d'un maximum d'élèves.

Mots-clés : différenciation pédagogique, intelligence artificielle, éducation aux médias et à l'information, autonomie.

Summary

Artificial intelligences are new computer tools that are increasingly becoming prominent in our profession. They can serve countless purposes, but the one we focus on in this study is their utility in one of the major challenges facing educators: pedagogical differentiation. The aim of this study is to demonstrate that AI has relevance in pedagogical differentiation and that, through their autonomous use by students and the guidance of teachers in constructing sequences, they can be a valuable tool. Thus, the issue is : how can artificial intelligences facilitate the implementation of pedagogical differentiation?

To address this question, a study was conducted with a third-grade class. During an activity, students were able to use AI to meet their needs, and in subsequent sessions, they used AI autonomously. The use of artificial intelligence proved very useful in meeting students' individual needs, while also fostering the development of their computer skills and critical thinking regarding AI. Over the long term, I diversified content and assessments as much as possible to meet the needs of a maximum number of students.

Keywords : pedagogical differentiation, artificial intelligence, media literacy, autonomy