

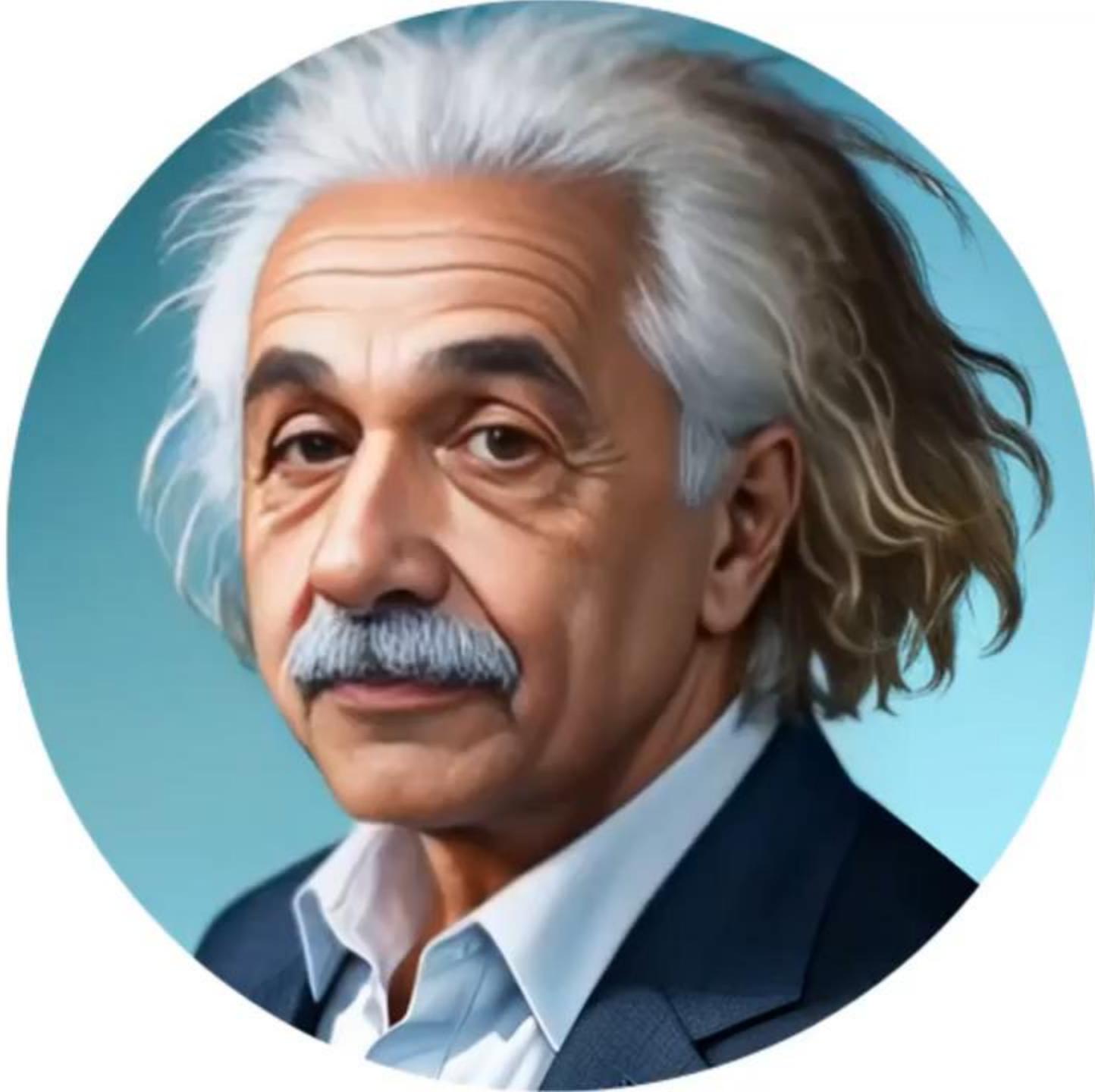


Institut national  
supérieur du professorat  
et de l'éducation  
**Académie de Lille**  
Hauts-de-France



# Soutenance de mémoire

Soutenu par Maëlle Magy  
Dirigé par Raphaël Crespin



# Les intelligences artificielles et la différenciation pédagogique

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

# Définition de la différenciation pédagogique

- Martine Fournier en 1996 : « 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. »

# Définition de l'intelligence artificielle

- D'après Jean-Gabriel Ganascia en 2022 ce 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. »

# La mise en place de la différenciation pédagogique

- Tomlinson en 2004 définit 4 axes majeures pour mettre en place de la différenciation pédagogique:
  - Il faut agir sur
    - Le contenu : Utiliser des textes de niveaux de difficulté variés sur le même sujet. Fournir des résumés ou des aides visuelles pour les élèves qui ont besoin de soutien supplémentaire. Offrir des modules en ligne, des vidéos, des podcasts ou des ressources interactives pour varier les sources d'apprentissage.

# La mise en place de la différenciation pédagogique

- Il faut agir sur :
  - Les processus : Mettre en place des groupes de travail collaboratif où les élèves peuvent apprendre les uns des autres.
  - Les productions d'élèves : Permettre aux élèves de choisir entre différents types de projets finaux (présentations orales, rapports écrits, vidéos, maquettes, etc.)

# La mise en place de la différenciation pédagogique

- Il faut agir sur :
  - Les environnements affectifs et physiques : Utiliser des technologies d'assistance pour aider les élèves ayant des besoins spécifiques (logiciels de lecture pour les élèves dyslexiques, outils de communication pour les élèves ayant des troubles de la parole).

# Les défis de l'utilisation des intelligences artificielles

- Dépendance
- Aliénation
- Accessibilité
- Sécurité informatique
- Développement durable

# Mise en pratique

Utilisation des intelligences artificielles pour la différenciation pédagogique

# Mise en pratique dans le collège Alphonse Terroir de Marly

- 595 élèves
- Dans un secteur urbain
- Milieux sociaux très divers
- Une classe de troisième qui présente des hétérogénéités de niveaux
- Matériel informatique :
  - 2 salles informatiques
  - 2 salles mobiles de 18 ordinateurs portables.



*Photographie du collège Alphonse Terroir de Marly, site internet Am Ingénierie*

# Questionnaire auprès des élèves (28 élèves)

Diagramme montrant le pourcentage d'élèves connaissant certaines intelligences artificielles avant la séance

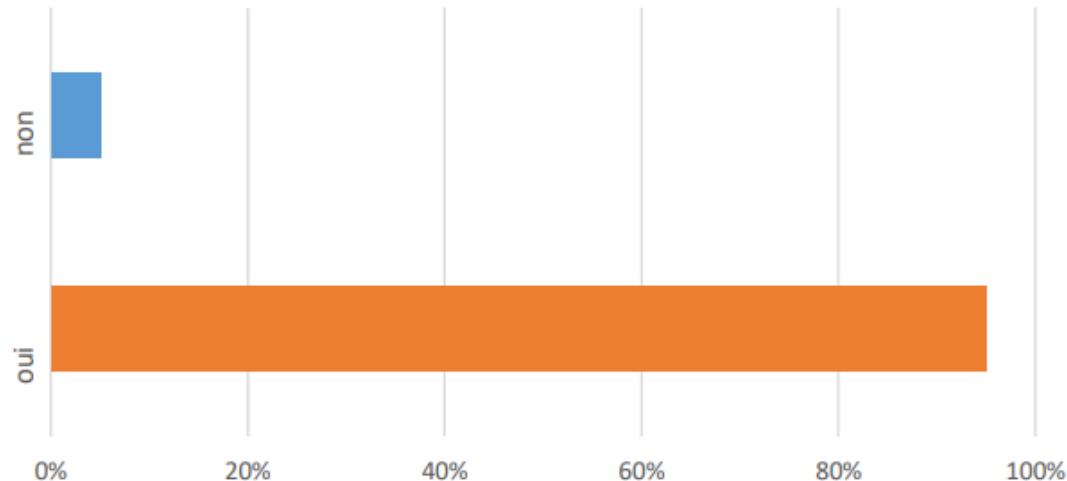


Diagramme montrant les réponses des élèves à la question, connaissez-vous les intelligences artificielles ?

Diagramme montrant le pourcentage d'élèves ayant déjà utilisé les intelligences artificielles avant la séance

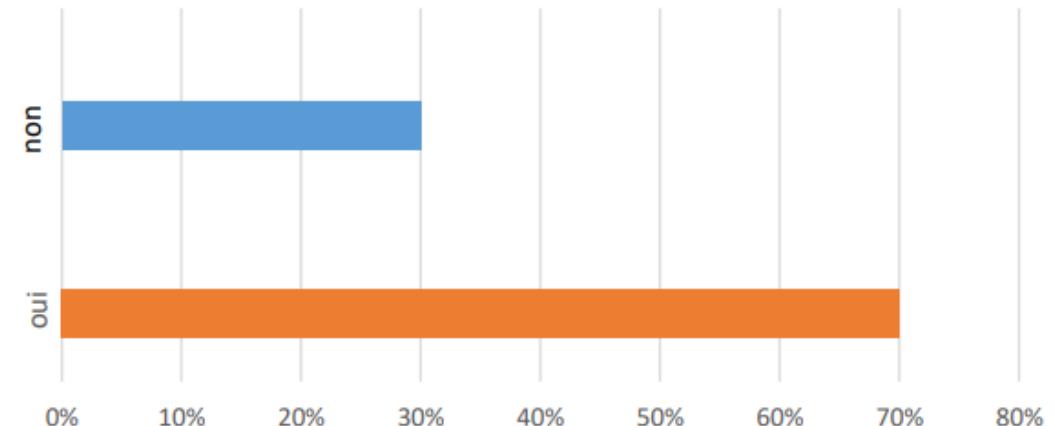


Diagramme montrant les réponses des élèves à la question, avez-vous déjà utilisé une IA ?

# Utilisation des intelligences artificielles en classe

Objectif de l'utilisation des intelligences lors de mon activité :

- Découverte d'un nouveau support qui s'adapte automatiquement aux besoins des élèves
- Apprendre à utiliser les intelligences artificielles
- Avoir un regard critique sur les intelligences artificielles.

Compétence du professeur : Aider les élèves à s'approprier les outils et les usages numériques de manière critique et créative.

# Description de la séance

- Dans la séquence « La transmission du patrimoine génétique »
- Séance : « L'origine de la stabilité génétique des individus »
- Motivation : Clonage de la brebis Dolly
- Objectif notionnel : Découvrir comment l'organisme conserve l'information génétique, la mitose.
- Durée : 3 x 1 heure

# Description de la séance

- Première heure:
  - Utilisation de l'IA Perplexity pour répondre à des questions

[+ Nouveau](#)

...

[Partager](#)

# Qu'est ce que la mitose ?

## Sources

Définition : Mitose - SchoolMouv

schoolmouv · 1

Mitose : définition, étapes & schéma | StudySmarter

studysmarter · 2

Mitose

fr.wikipedia · 3

F

Voir 2 de plus

## Réponse

La mitose est le processus de division cellulaire par lequel une cellule mère eucaryote se divise en deux cellules filles génétiquement identiques. C'est une étape cruciale du cycle cellulaire qui permet la croissance, le renouvellement et la réparation des tissus chez les organismes vivants [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#).

## Déroulement de la mitose

La mitose se déroule en quatre phases principales:

1. **Prophase:** Les chromosomes se condensent et deviennent visibles, l'enveloppe nucléaire commence à se désintégrer [1](#) [3](#) [5](#).
2. **Métaphase:** Les chromosomes dupliqués s'alignent sur le plan équatorial de la cellule [1](#) [5](#).

- 1) Trouver quel est le nom du mécanisme 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 mitose

Activité 1 : intelligence artificielle et renouvellement cellulaire	
Titre de l'activité	Compétences évaluées
Critères de réussites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.</li> <li>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.</li> <li>Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.</li> </ul> <p>Bonne gestion du temps et du matériel informatique</p>

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, une étape indispensable est la réplication de l'ADN. Ce processus consiste en la duplication de l'ADN pour que deux molécules d'ADN aient identique de la molécule initiale. La réplication de l'ADN produit deux cellules pendant la phase S du cycle cellulaire et la précédente division cellulaire, qui se répète de mitose ou de meiose. La réplication de l'ADN produit deux molécules d'ADN, d'ADN être identique, cela garantit que chaque cellule fille issue de la division cellulaire aura la même matériel génétique que la cellule mère.

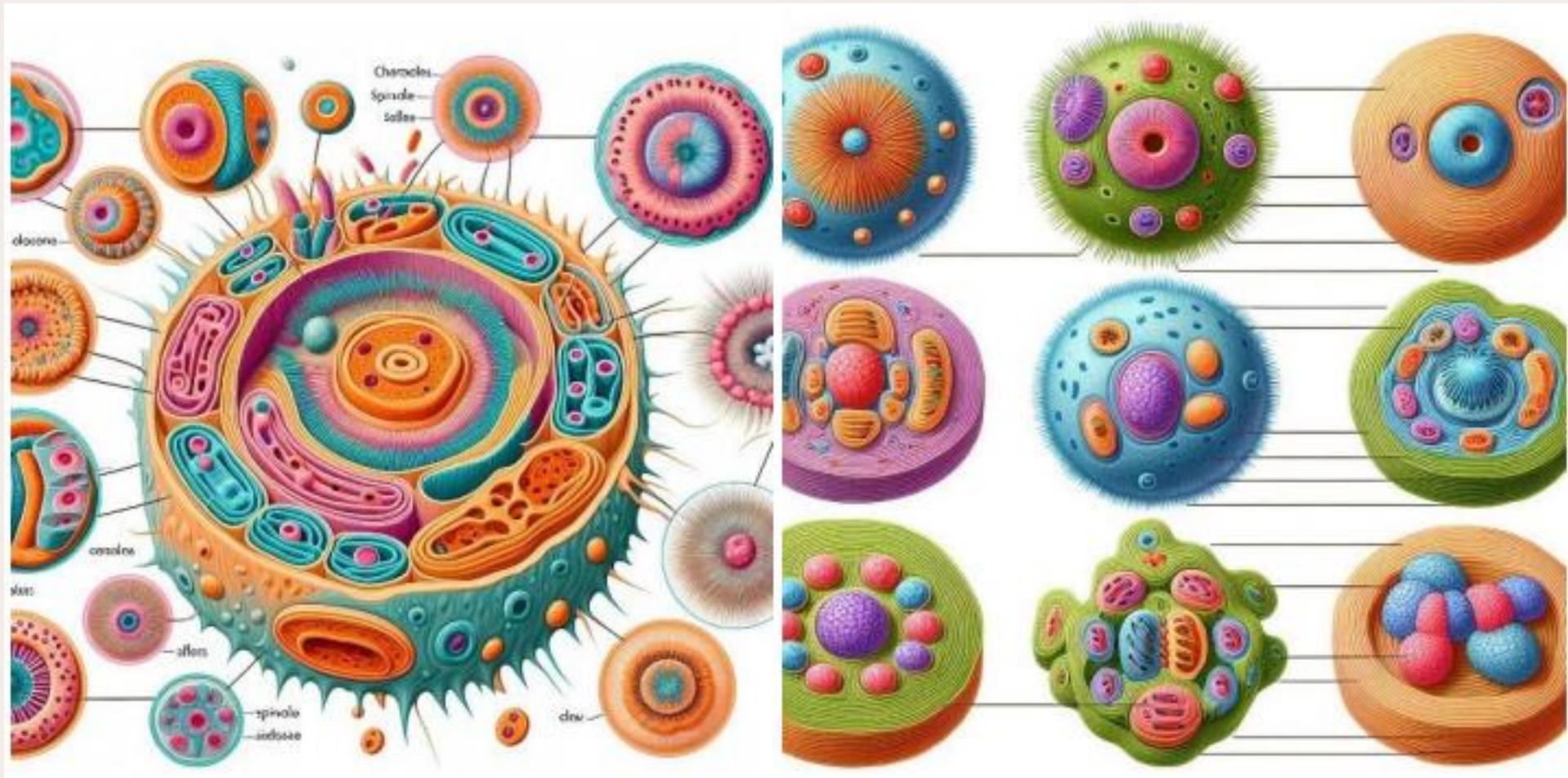
3) Décrire en quelque ligne comment se déroule la division cellulaire

La division cellulaire est le processus par lequel les cellules se multiplient, l'intention 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 cellule comporte deux divisions cellulaires et conduis à la formation de quatre cellules filles non génétiquement à la cellule mère, mais contenant que la moitié de composition de les chromosomes.

# Description de la séance

- Deuxième heure :
  - Utilisation de l'IA Microsoft Bing Image Creator pour répondre à des questions



- 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.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

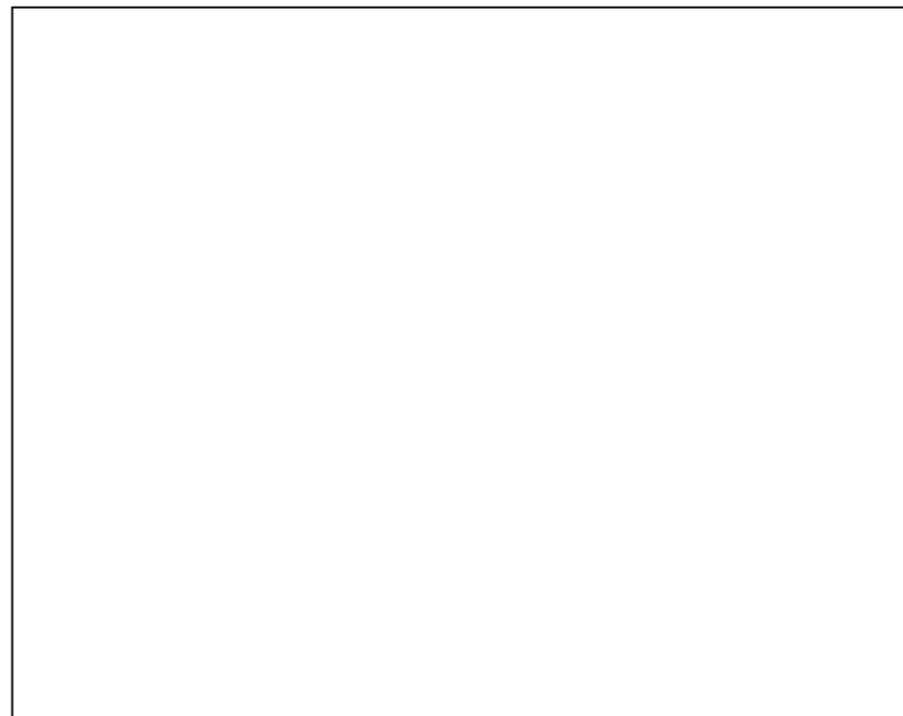
---

---

---

---

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

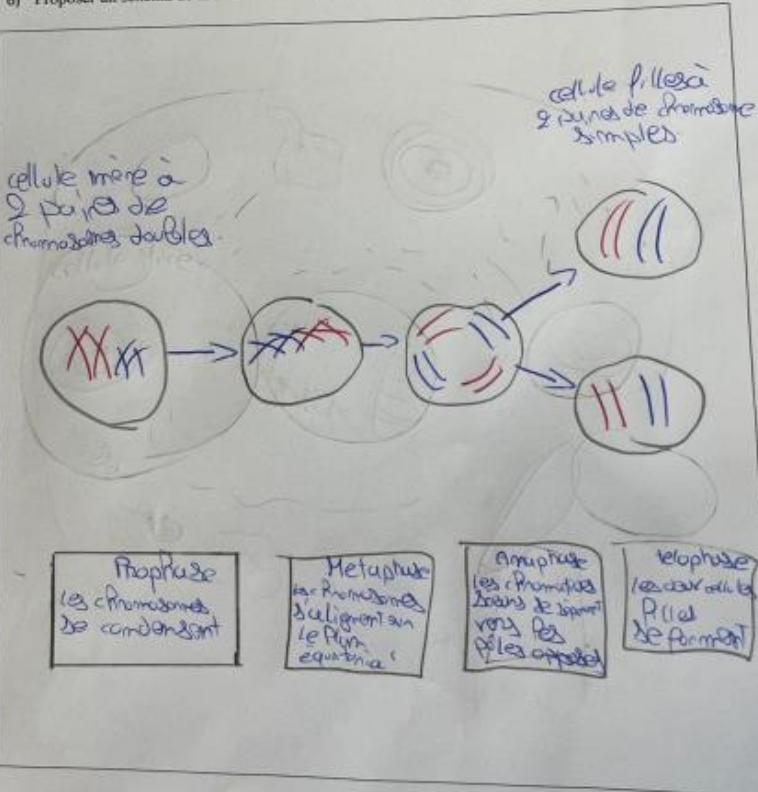


4) Grâce à « Microsoft Bing Creator » générer un schéma de la mitose

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

le schéma n'est pas en accord avec la description donnée par P.A car il y a plus de 4 phases alors que normalement il y a 4 phases

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



# Description de la séance

- Troisième heure:
  - Correction commune du schéma attendu
  - Quelques pistes pour l'utilisation des IA pour répondre à leur besoin

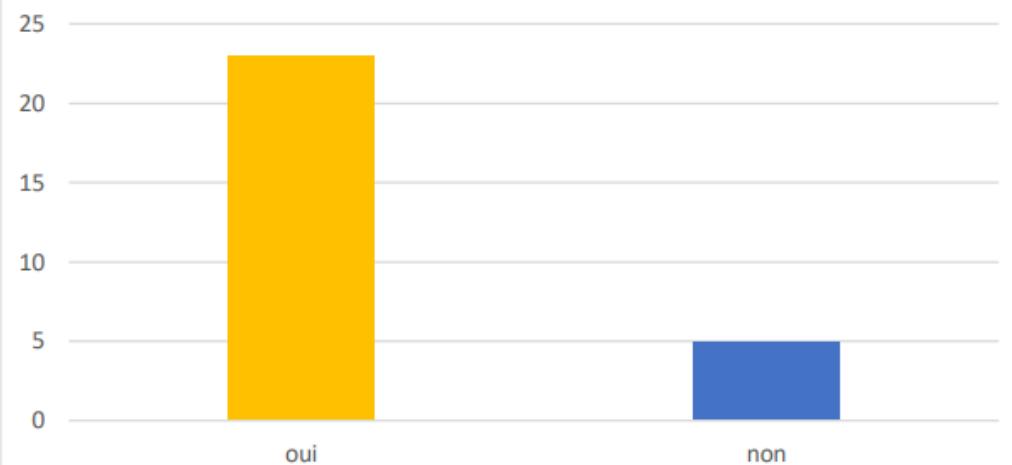
# Analyse réflexive: Les avantages de l'utilisation des intelligences artificielles lors de cette séance

- Classe inversée : posture accompagnatrice
- Motivation
- L'intelligence artificielle répond directement à leurs besoins individuellement.
- Une bonne compréhension de la notion
- Développement de l'autonomie
- Education aux médias

Diagramme montrant le nombre d'élèves motivés par l'utilisation des intelligences artificielles lors de cette séance



Diagramme montrant la compréhension de la notion suite à l'utilisation de l'IA.



# Inconvénients de l'utilisation des intelligences artificielles lors de cette séance

- Gestion de classe plus difficile
- Très chronophage
- Ce processus d'apprentissage ne convient pas à tous les élèves : problème de compréhension
- Manque de lien avec le réel

# Utilisation autonome des intelligences artificielles comme assistant virtuel pour répondre aux besoins des élèves

- A la suite de la séance dans laquelle les élèves utilisent les intelligences artificielles
- Les ordinateurs sont en libre-service dans la salle pour une utilisation autonome des IA.
- Entretien avec Ines une élève dyslexique

# Analyse réflexive de cette expérience

- Avantages
  - Développement de l'autonomie
  - Réponses aux besoins des élèves individualisé
  - Résultats au DS accrus
- Inconvénients
  - Utilisation des IA n'est pas un réflexe pour les élèves
  - Chronophage
  - Laisse moins place à la réflexion

# Compétences développées grâce à ce mémoire

- P 3. Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves :
  - Différencier son enseignement en fonction des rythmes d'apprentissage et des besoins de chacun. Adapter son enseignement aux élèves à besoins éducatifs particuliers.
- Intégrer les éléments de la culture numérique nécessaires à l'exercice de son métier :
  - Tirer le meilleur parti des outils, des ressources et des usages numériques, en particulier pour permettre l'individualisation des apprentissages et développer les apprentissages collaboratifs
  - Aider les élèves à s'approprier les outils et les usages numériques de manière critique et créative.
  - Participer à l'éducation des élèves à un usage responsable d'internet.

# Attendus de fin de formation

- AFF 10 : Connaît et met en œuvre les droits et obligations liés à l'usage du numérique dans ses pratiques professionnelles.
- AFF 15 : Conduit un enseignement explicite, attentif aux besoins de chaque élève, en recourant à la coopération et à la différenciation.

# Conclusion

# Bibliographie

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

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.

HOLMES et al. State of the Art and Practice in AI in Education. European Journal of Education, vol. 57, no 4, décembre 2022, p. 542-70. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>.

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

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

# Histoire de l'intelligence artificielle



# Mon utilisation personnelle des intelligences artificielles

- Création d'une accroche originale
- Création de supports d'apprentissages
- Aide à la différenciation de mes activités
- Création d'activité supplémentaire
- Création d'évaluation formative

# Création de supports d'apprentissages

The screenshot shows the Transkriptor software interface. At the top, there's a navigation bar with the logo 'Transkriptor', a file icon, the title 'Vidéo\_lesmainssales', a date and time stamp '10/05/2024, 22:17:33', a duration '5:29', a language selection dropdown 'Sélectionner une langue', a Google Translate link 'Fourni par Google Traduction', and a zoom slider. Below the navigation bar are several icons for document management.

The main area displays a transcript of a video. The transcript is organized into two columns: a timestamp column and a speaker column. The speaker is consistently labeled 'SPK\_1'. The transcript content is as follows:

- 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.

At the bottom of the interface, there are playback controls: a volume slider, a timestamp '0:09', and arrows for navigating through the transcript. A message icon is also present in the bottom right corner.

# Aide à la différenciation de mes activités

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 expérimentale, 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 :

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.

Etapes	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 :

# Création d'activité supplémentaire



ChatGPT

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).

# Création d'évaluation formative

## Questionnaire à choix unique

**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

# En théorie, les IA pourraient aider à la mise en place de la différenciation pédagogique

- D'après Holmes et al. en 2022, les IA peuvent :
  - Devenir des tuteurs.
  - Créer des évaluations formatives très rapidement.
  - Devenir un outil rédactionnel.
  - Être des outils pour détecter le plagiat par d'autres IA.
  - Être des outils pour différencier les supports.
  - Être des outils pour gagner du temps dans la construction de séquence.