

## **TraAM (Travaux Académiques Mutualisés) sur la différenciation en mathématiques**

*ou*

*Comment le numérique peut être une aide à la différenciation en cours de  
mathématiques ?*

*Document rédigé à partir des travaux de*

*Yann Bertrand – professeur au lycée Aristide Briand (44 – Saint Nazaire) – Académie de Nantes*

*Arnaud Boulay – professeur au collège Suzanne Bouteloup (72 – Mayet) – Académie de Nantes*

*Arnaud Durand – professeur au collège Belle-Vue (72 – Loué) – Académie de Nantes*

*François Guérineau – professeur au collège Jean Monnet (49 – Angers) – Académie de Nantes*

*Emmanuel Malgras – professeur au collège Pierre et Marie Curie (44 - Le Pellerin) – Académie de Nantes*

*Emmanuel Lemaitre – professeur au collège Pierre Gilles de Gennes (72 – Le Mans) – Académie de Nantes*

*Adeline Pay – professeur au lycée Raoul Vadepied (56 - Évron) – Académie de Nantes*

*Stéphane Percot – professeur au lycée Rosa Parks (85 – La Roche-sur-Yon) – Académie de Nantes*

*Damien Rivière – professeur au collège Pierre Dubois (53 – Laval) – Académie de Nantes*

*Sophie Rivière – professeur au collège Emmanuel De Martonne (53 – Laval) – Académie de Nantes*

*sous la direction de*

*Marina Lucas-Taillieu – IA-IPR de mathématiques – Académie de Nantes*

*Gilles Ollivier – IA-IPR de mathématiques – Académie de Nantes*

## Sommaire

Introduction

1. La différenciation : de quoi parle-t-on ?
2. Différencier dans le travail des automatismes  
*Le numérique au service de la différenciation pour travailler les automatismes.*
3. Différencier dans la résolution de problèmes  
*Le numérique au service de la différenciation dans la résolution de problèmes.*
  - Le numérique pour favoriser la mise en activité des élèves et permettre tout type de démarche.
  - Le numérique pour une activité différenciée des élèves.
  - Le numérique comme un outil « passerelle » vers les compétences mathématiques des élèves.
4. Du côté de l'Intelligence artificielle
  - L'IA pour aider le professeur à la création de ressources différenciées pour les élèves.
  - L'IA pour aider les élèves dans leurs révisions et leur entraînement autonome.
  - L'IA au service de l'activité et de la construction de compétences pour les élèves.
5. Conclusion

## Introduction

Dans les observations de l'inspection pédagogique, la différenciation pédagogique en cours de mathématiques est une pratique de plus en plus courante au collège et au lycée. Elle peut prendre différentes formes dans le type de tâches proposées, dans les modalités de travail adoptées et dans les réponses attendues par exemples. **Dans l'académie de Nantes, dès son entrée en seconde, chaque lycéen dispose d'un ordinateur donné par la région, favorisant l'autonomie des élèves.**

Une équipe de professeurs de collège et de lycée accompagnés par des inspecteurs propose des ressources pédagogiques testées en classe explicitant les **démarches de différenciation développées au collège et au lycée en lien avec le numérique**. Nous y abordons notamment la place tant des compétences mathématiques que celles du CRCN ainsi que des situations à prise d'initiative.

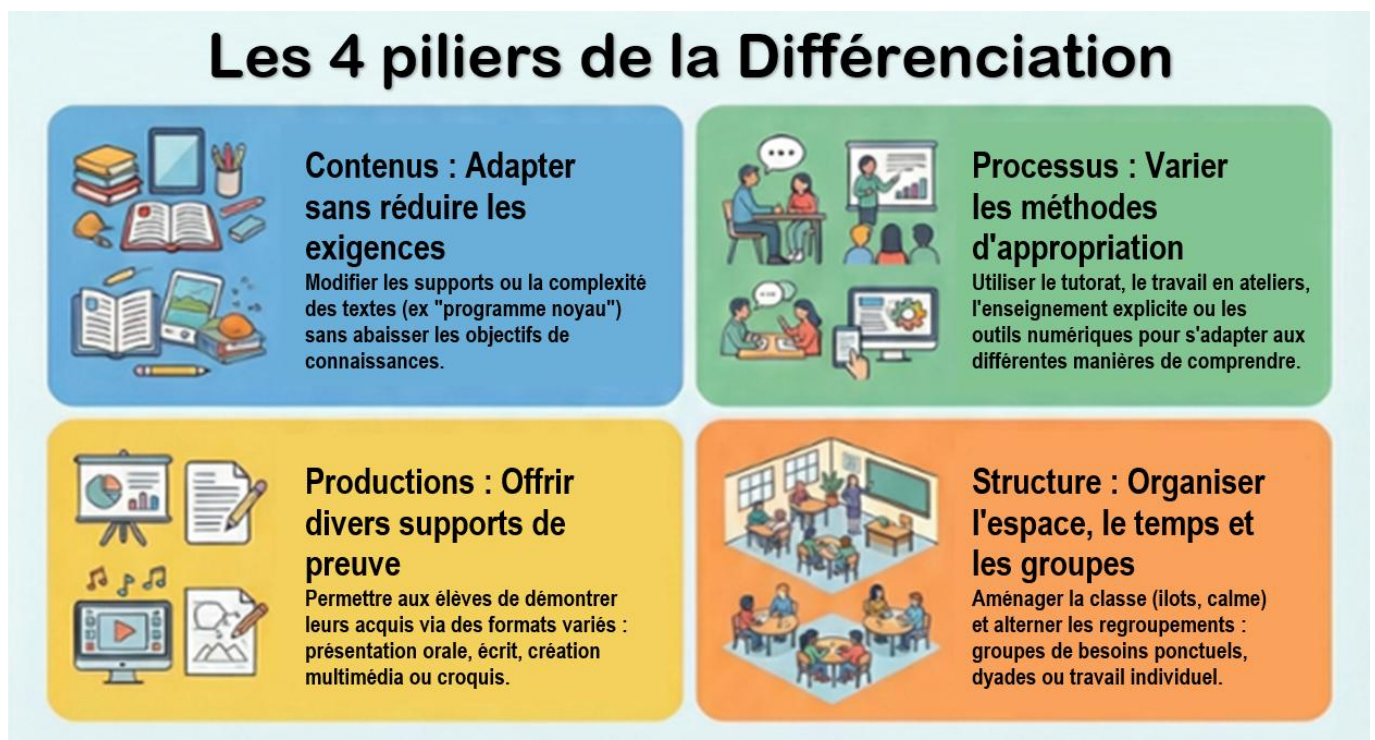
Nous explicitons tout particulièrement des **apports de l'intelligence artificielle dans l'aide à la préparation d'une séance différenciée**.

## 1. La différenciation : de quoi parle-t-on ?

La différenciation pédagogique est une réponse à l'hétérogénéité des élèves visant à favoriser la réussite du plus grand nombre. Elle ne consiste pas à abaisser les exigences, mais à adapter les modalités d'apprentissage afin que chacun puisse accéder aux mêmes objectifs.

Elle peut se mettre en œuvre à différents moments de l'enseignement : en amont de la séance, lors de phases diagnostiques permettant d'identifier les besoins ; pendant, par un étayage ajusté ; ou après, par des activités de consolidation ou de remédiation. Cette temporalité permet d'inscrire la différenciation dans une démarche continue.

Elle peut également porter sur plusieurs dimensions : les contenus proposés, les démarches utilisées, les productions attendues ou encore l'organisation de la classe. Comme l'illustre le schéma des « quatre piliers », il s'agit à la fois d'adapter sans simplifier, de varier les méthodes, d'offrir des modalités d'expression diversifiées et d'organiser le cadre de travail.



Un point d'attention important concerne le risque de «sur-ajustement». Une différenciation excessive, qui conduirait à simplifier trop fortement les tâches, pourrait en effet priver certains élèves d'un véritable accès aux apprentissages et renforcer les inégalités. L'enjeu est donc de trouver un équilibre entre accompagnement et exigence.

## 2. Différencier dans le travail des automatismes

Les programmes de mathématiques, du cycle 3 à la terminale, insistent sur l'importance des automatismes. Leur acquisition permet de sécuriser les élèves, de fluidifier les raisonnements et de libérer des ressources pour des tâches plus complexes.

Cependant, les élèves n'entrent pas tous de la même manière dans ce travail parfois répétitif. Certains ont besoin de s'exercer davantage, d'autres d'être confrontés à des tâches plus complexes ou variées. Différencier les automatismes devient alors un enjeu essentiel pour construire les apprentissages au rythme de chacun.

Le numérique constitue ici un levier particulièrement efficace. Il permet de proposer des supports variés, de générer des exercices en nombre, ou encore d'adapter le niveau de difficulté en fonction des réussites des élèves. L'activité « table mystère », par exemple, peut être déclinée selon différents niveaux de complexité, permettant à chacun de s'engager dans la tâche.

|   |    |   |    |
|---|----|---|----|
| X | 9  | 5 | 4  |
| 3 | 27 |   |    |
| 9 |    |   | 36 |
| 7 |    |   |    |

<https://pedagogie.ac-nantes.fr/les-disciplines-du-second-degre/mathematiques/enseignement/groupe-de-recherche/traam/2025-2026/travailler-les-tables-et-le-sens-des-operations>

Par ailleurs, des outils comme Mathalea (via Capytale) offrent la possibilité de construire des parcours personnalisés. Les élèves peuvent travailler en autonomie, bénéficier de rétroactions immédiates et progresser à leur rythme. Le professeur conserve néanmoins un rôle central dans la conception et le pilotage de ces activités et le suivi des acquisitions.

<https://pedagogie.ac-nantes.fr/les-disciplines-du-second-degre/mathematiques/enseignement/groupe-de-recherche/traam/2025-2026/travailler-les-automatismes-en-utilisant-mathalea-via-capytale>

Ainsi, le numérique ne se limite pas à proposer davantage d'exercices : il peut permettre de rendre le travail des automatismes plus souple, plus adaptatif et plus engageant pour les élèves.

### 3. Différencier dans la résolution de problèmes

La résolution de problèmes constitue un terrain privilégié pour la différenciation. Elle permet en effet d'accueillir des démarches variées, des niveaux d'engagement différents et des stratégies multiples.

a) Favoriser la mise en activité des élèves et permettre tout type de démarche

La **questiologie** illustre bien cette approche. En proposant une situation sans question explicite, on invite les élèves à formuler eux-mêmes des interrogations. Cette démarche les place dans une posture active et développe leur capacité à structurer leur pensée.

Chaque élève peut ainsi entrer dans l'activité à son niveau : certains formulent des questions simples, d'autres explorent des pistes plus complexes. Cette diversité de productions constitue une richesse pédagogique et favorise une réelle appropriation des notions.

La questiologie permet également de valoriser les essais, les erreurs et les détours, qui deviennent des étapes normales du travail mathématique. Elle contribue ainsi à installer un climat de recherche et à renforcer l'engagement des élèves.

#### QUESTIOLOGIE DIFFÉRENCIATION



<https://pedagogie.ac-nantes.fr/les-disciplines-du-second-degre/mathematiques/enseignement/groupes-de-recherche/traam/2025-2026/la-questiologie-au-service-de-la-differenciation>

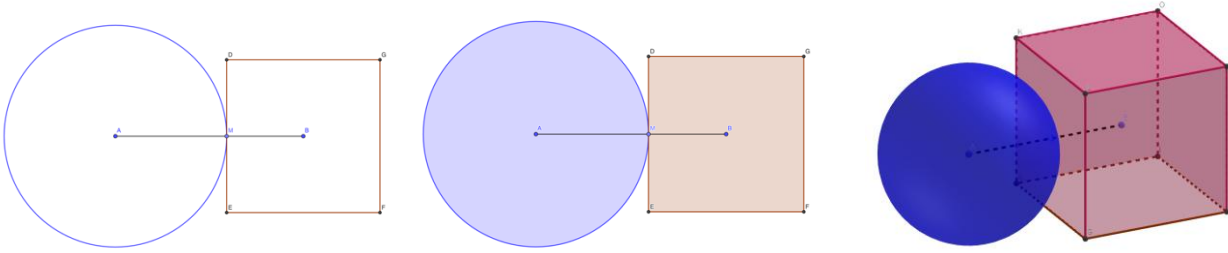
b) Le numérique pour une activité différenciée des élèves

Le numérique permet d'accompagner cette diversité de démarches. Des outils comme GeoGebra offrent la possibilité de visualiser, manipuler et expérimenter, ce qui facilite l'entrée dans le problème pour certains élèves. Pour d'autres situations, la réalisation de figures GeoGebra apparaît comme une vraie différenciation « par le haut » car la construction des figures attendues peut être un vrai challenge.

Dans d'autres cas, la calculatrice peut servir de support pour observer des phénomènes, comme le tableau de signe d'une fonction du second degré. Les élèves les plus avancés peuvent ensuite prolonger cette activité en automatisant le processus à l'aide d'un programme Python. Ainsi, une même situation peut donner lieu à des niveaux d'approfondissement différents, sans modifier le cadre global de l'activité.

c) Le numérique comme un outil « passerelle » vers les compétences mathématiques

Une activité testée en classe de 2<sup>nd</sup>e GT a permis de proposer un problème de recherche de lieux géométriques respectant une égalité de longueurs, de surfaces ou de volumes :



<https://pedagogie.ac-nantes.fr/les-disciplines-du-second-degre/mathematiques/enseignement/groupes-de-recherche/traam/2025-2026/recherche-de-lieux-geometriques>

L'utilisation des outils numériques étaient possible pour différencier (laisser la possibilité de toutes démarches). L'utilisation d'aides facultatives pour différencier les énoncés, les processus d'apprentissage et ouvrir les problèmes a été également testée.

Un des objectifs étant d'aider les élèves à aller vers une modélisation algébrique autonome des problèmes de géométrie, le tableur est apparu comme un outil « intermédiaire » entre la méthode par essai-erreur et la mise en équation de l'égalité.

Au sujet de la différenciation pédagogique, on peut mettre en évidence :

a) Une différenciation **de contenu** : selon les besoins et les facilités des élèves en mathématiques, on peut leur proposer un seul (le premier ?) ou plusieurs de ces énoncés.

b) Une différenciation **de production** : donner l'énoncé 1 peut inviter à attendre une réponse « exacte » du problème et une résolution « complète ». Donner l'énoncé 2 ou 3 pourra inviter à attendre une démarche partielle et/ou une réponse sous forme de valeur approchée.



#### 4. Du côté de l'Intelligence artificielle *(Partie en chantier qui sera complétée en 2026/2027)*

L'intelligence artificielle constitue un nouvel outil à disposition des enseignants et des élèves. Son utilisation doit cependant être réfléchie et encadrée pour en faire un véritable levier pédagogique.

##### a) L'IA pour aider le professeur à la création de ressources différenciées pour les élèves

L'IA peut aider à produire rapidement des exercices variés, à adapter des consignes ou à proposer des aides intermédiaires. Elle permet ainsi de concevoir plus facilement des ressources différenciées. Cependant, ces productions doivent être analysées, vérifiées et ajustées par l'enseignant. L'IA ne remplace pas l'expertise pédagogique, mais elle peut en être un appui efficace si elle est utilisée de manière critique.

*Projet 2026-2027 : Quelques tests / conseils de prompts/ cartes flash et fiches d'apprentissage*

##### b) L'IA pour aider les élèves dans leurs révisions et leur entraînement autonome.

Des outils comme NotebookLM permettent de générer des QCM, des quiz ou des synthèses à partir d'un cours. Cela peut favoriser un entraînement autonome et varié.

Dans une logique de différenciation, ces supports peuvent être adaptés aux besoins des élèves et leur permettre de travailler à leur rythme. Il est toutefois essentiel de maintenir un équilibre entre automatisation et compréhension.

*Projet 2026-2027 : création de QCM et de quizz avec une IA pour réviser (en fournissant un cours complet) / les RAG*

##### c) L'IA au service de l'activité et de la construction de compétences pour les élèves

L'IA peut également être utilisée par les élèves pour les aider à avancer dans certaines tâches. Elle peut, par exemple, proposer une méthode ou résoudre une étape intermédiaire d'un problème.

L'enjeu est alors d'apprendre aux élèves à utiliser cet outil de manière réfléchie : questionner les réponses obtenues, vérifier leur validité et les intégrer dans un raisonnement personnel. L'IA devient ainsi un support de réflexion plutôt qu'un simple outil de réponse.

*Projet 2026-2027 : Usage de l'IA par l'élève (à partir de la 4<sup>e</sup>) pour la résolution de certains problèmes (ou partie du problème) comme la résolution d'une équation trop complexe pour son niveau d'étude*

## Conclusion

La différenciation pédagogique est une nécessité dans l'enseignement des mathématiques. Elle vise à permettre à tous les élèves de s'engager dans des apprentissages exigeants, malgré la diversité de leurs profils.

Le numérique apparaît comme un levier particulièrement pertinent pour accompagner cette démarche. Il permet de diversifier les supports, d'adapter les parcours et de favoriser l'autonomie des élèves.

Les travaux présentés montrent que cette différenciation peut prendre des formes variées, aussi bien dans le travail des automatismes que dans la résolution de problèmes ou l'usage de l'intelligence artificielle.

## Webographie :

Retrouver l'ensemble de nos productions réalisées lors de l'année 2025-2026 sur le thème "Différencier en mathématiques, des approches adaptées aux besoins de chaque élève" sur la page dédiée :

<https://pedagogie.ac-nantes.fr/les-disciplines-du-second-degre/mathematiques/enseignement/groupes-de-recherche/traam/2025-2026>