



Université de Reims Champagne-Ardenne

*Première année de Master Analyse et politique économique
Parcours Statistique pour l'évaluation et la prévision*

Learning Analytics

Réalisé par :

Rezi SABASHVILI

Encadré par :

Bart LAMIROY

Éric BITTAR

Prosper SANOU

Note de lecture

Les extraits du corpus affichés en **gras** sont cliquables. Ils redirigent vers les annexes correspondantes. Une fois dans l'annexe, un lien est disponible **en dessous** pour revenir à l'endroit exact du corpus d'origine.

Pour un approfondissement du travail, vous pouvez consulter **le Git**, dans lequel sont disponibles toutes les analyses, les scripts, les documents et les ressources complémentaires.

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Lamiroy Bart, Monsieur Bittar Éric et Monsieur Sanou Prosper, pour leurs conseils, leur soutien et leur suivi soutenu de mes avancées tout au long de cette étude.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à mes camarades de classe, en particulier Idriss et Mathéo et ma compagne Taklit pour leurs échanges constructifs, leur aide et leur camaraderie tout au long de cette année académique.

Résumé

Ce mémoire s'inscrit dans le contexte d'une transformation accélérée des pratiques éducatives vers le numérique, impulsée notamment par la crise sanitaire mondiale de 2020. Il se concentre sur l'étude de la plateforme Éducapacités et explore l'application des Learning Analytics comme levier d'amélioration de l'engagement des apprenants en ligne. Dans un environnement éducatif où l'exploitation des traces numériques devient essentielle, ce travail vise à proposer une première structuration analytique rigoureuse pour caractériser les profils d'apprentissage et dégager des axes d'amélioration adaptés aux plateformes éducatives.

La démarche méthodologique adoptée repose sur l'extraction d'une base de données complexe issue de la plateforme, son anonymisation conforme aux normes du RGPD, ainsi que sur l'identification d'indicateurs d'engagement inspirés de la littérature scientifique. Des analyses quantitatives, centrées sur la durée, la fréquence et les parcours de navigation des utilisateurs, ont été menées pour mieux comprendre les dynamiques d'interaction.

Malgré certaines limites inhérentes à la qualité et à la granularité des données — notamment l'absence d'information détaillée sur certaines actions ou consignes pédagogiques —, l'étude a permis de dégager quelques résultats significatifs.

Ce mémoire constitue ainsi une étape exploratoire, ouvrant la voie à des recherches plus approfondies dans le domaine des Learning Analytics. Il s'inscrit notamment dans la continuité des travaux de thèse de Prosper Sanou, qui prolongera et enrichira les analyses amorcées, avec pour ambition de renforcer l'efficacité des environnements numériques d'apprentissage par une meilleure compréhension des comportements utilisateurs.

Table des matières

Rappels	4
Introduction	7
Contexte et problématique des Learning Analytics	7
Objectif du mémoire	9
1 Cadre théorique et documentation	11
1.1 Dimensions de l'engagement apprenant	12
1.2 Structuration de l'analyse de l'engagement	12
1.3 Caractérisation des profils d'apprentissage	13
2 Contexte de l'étude et méthodologie employée	15
2.1 Présentation de la plateforme Éducapacités	16
2.2 Structure et organisation de la base de données	16
2.3 Limites de la base de données	18
2.4 Méthodologie générale	19

3 Analyses exploratoires des comportements utilisateurs	21
3.1 Procédure d'anonymisation des données	22
3.2 Exploration préliminaire de la base	23
3.3 Analyse des identifiants de page (pageIdAction)	25
3.4 Exploration de parcours individuels	27
3.5 Construction et évaluation des indicateurs d'engagement	28
3.6 Identification de parcours typiques	29
3.7 Traitement des redondances techniques	31
3.8 Étude de l'évolution temporelle	33
3.9 Nettoyage des doublons temporels et affinement de l'échantillon	35
4 Résultats approfondis sur l'engagement et la navigation	37
4.1 Résumé des résultats majeurs	38
4.2 Confrontation des résultats à la littérature	40
5 Discussion, limites et perspectives	42
5.1 Limites	43
5.2 Perspectives de recherche	44
6 Conclusion générale	46
7 Références	49

Rappels

Définition des *Learning Analytics*

Les *Learning Analytics* désignent « la mesure, la collecte, l’analyse et la présentation de rapports fondés sur les données des apprenants, dans un contexte éducatif. Leur objectif est de mieux comprendre les mécanismes de l’apprentissage et d’optimiser à la fois les processus éducatifs et les environnements d’apprentissage. Dans un contexte de dématérialisation croissante de l’éducation, les *Learning Analytics* constituent un outil stratégique pour analyser les comportements d’apprentissage, identifier les difficultés et proposer des parcours pédagogiques mieux adaptés ». (Siemens, 2011)¹

1. Siemens, G. (2011). *Learning Analytics : The Emergence of a Discipline*. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380–1400. <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>

Le concept de l'engagement

L'engagement est défini comme un indicateur composite du degré d'investissement d'un apprenant dans une activité éducative. Il repose sur trois dimensions complémentaires² :

- Dimension cognitive : effort intellectuel, persévérance, progression.
- Dimension émotionnelle : motivation, intérêt, satisfaction vis-à-vis de l'activité.
- Dimension comportementale : participation active, régularité des connexions, fréquence des interactions avec les ressources pédagogiques.

Les indicateurs d'engagement

Pour opérationnaliser la mesure de l'engagement dans les environnements numériques d'apprentissage, plusieurs indicateurs sont mobilisés³ :

- Fréquence des connexions : nombre de fois où un utilisateur accède à la plateforme.
- Durée des sessions : temps passé par session, indicateur de l'intensité d'utilisation.
- Régularité des visites : constance ou intermittence de l'activité dans le temps.
- Parcours de navigation : enchaînement des ressources consultées par l'utilisateur.

2. Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement : Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

3. Henrie, C. R., Halverson, L. R., & Graham, C. R. (2015). Measuring student engagement in technology-mediated learning : A review. *Computers & Education*, 90, 36–53. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.005>

La technique d'analyse des données

La méthodologie employée dans cette étude repose sur plusieurs étapes essentielles :

- Anonymisation des données : application de l'algorithme de hachage cryptographique SHA-256 pour sécuriser les informations personnelles des utilisateurs.
- Nettoyage et restructuration de la base de données : correction des anomalies, suppression des doublons, et simplification des variables à analyser.
- Analyses descriptives : calcul de statistiques sur la durée, la fréquence et la répartition des visites.
- Identification de parcours types : regroupement des pages visitées en catégories pour dégager des schémas de navigation significatifs.
- Comparaison temporelle : analyse de l'évolution des comportements sur différentes périodes pour repérer des tendances éventuelles.

L'usage combiné d'analyses quantitatives (parcours, durées, fréquences) et qualitatives (interprétation du sens des comportements observés) permet de compenser la faible granularité de certaines informations disponibles.

Introduction

Contexte et problématique des Learning Analytics

Au cours de ces dernières années, nous avons assisté à une véritable transition de l'apprentissage scolaire traditionnel. Autrefois essentiellement fondé sur des supports matériels, il repose désormais de plus en plus sur des techniques et des outils numériques.⁴ Cette évolution se manifeste notamment par la dématérialisation des supports pédagogiques, tels que les livres, les devoirs et bien d'autres ressources éducatives.⁵

Cette transformation, d'abord émergente, s'est rapidement imposée comme le mode de fonctionnement principal dans la grande majorité des pays développés et commence progressivement à s'implanter dans les pays en développement.⁶ Ce qui est certain, c'est que ce type d'apprentissage est aujourd'hui présent à tous les niveaux scolaires et académiques et ne cesse de se renforcer. Il s'affirme comme le principal moyen d'étudier, suscitant un quasi-consensus auprès de tous les acteurs de l'éducation.

L'envie de dématérialiser l'éducation n'est pas récente, mais elle a pris une ampleur considérable ces dernières années. En effet, les premières plateformes d'e-learning⁷ telles que Moodle et Blackboard, sont apparues dans les années 2000. Puis, au cours

4. OCDE (2015). Students, Computers and Learning : Making the Connection. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>

5. Commission européenne (2018). Plan d'action en matière d'éducation numérique. <https://education.ec.europa.eu/fr/focus-topics/digital-education/action-plan>

6. UNESCO (2020). Education in a post-COVID world : Nine ideas for public action. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717>

7. l'ensemble des solutions et moyens permettant l'apprentissage par des moyens électroniques.

des années 2010, les applications mobiles dédiées à l'apprentissage se sont multipliées, rendant l'éducation encore plus accessible et interactive. Toutefois, c'est véritablement à partir de 2020, sous l'impulsion de la crise sanitaire mondiale liée à la COVID-19, que cette transition s'est accélérée de manière drastique.⁸ Cette crise a entraîné de profondes perturbations dans les systèmes éducatifs, contraignant les établissements à adopter massivement des solutions numériques : cours en visioconférence, examens en ligne, plateformes de suivi des élèves, etc.⁹

Cependant, la crise sanitaire n'a été qu'un accélérateur soudain de cette transition, qui était de toute façon inévitable. Sans elle, cette évolution aurait sans doute pris quelques années de plus, mais le passage au numérique aurait tout de même eu lieu. La crise n'a fait que mettre en lumière l'urgence de la situation, forçant une adaptation rapide des institutions. Aujourd'hui, la plupart des pratiques numériques adoptées en réponse à cette crise sont restées en place dans la majorité des établissements scolaires, témoignant de leur pertinence et de leur efficacité.

Dans ce contexte, les Learning Analytics trouvent toute leur légitimité. Elles deviennent un outil essentiel pour améliorer en continu les pratiques éducatives dématérialisées et comprendre le fonctionnement des plateformes d'apprentissage, ainsi que le comportement des utilisateurs, des visiteurs et des enseignants.¹⁰ Ce domaine est d'une importance capitale, car la dématérialisation de l'éducation continue de s'intensifier et constitue un enjeu central, impossible à ignorer. À mon sens, nous n'aurons plus jamais un monde — du moins dans un futur optimiste et non dystopique — où le numérique ne jouera pas un rôle prépondérant dans le domaine scolaire et, plus largement, dans tous les aspects de notre vie. Il est donc essentiel, non, il est plus que vital, d'améliorer en permanence l'éducation à l'ère du numérique afin de ne pas se laisser dépasser par cette transformation inévitable.

8. Bozkurt, A., et al. (2020). A global outlook to the interruption of education due to COVID-19 Pandemic : Navigating in a time of uncertainty and crisis. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–126. <https://www.asianjde.com/ojs/index.php/asianjde/article/view/462>

9. Dhawan, S. (2020). Online learning : A panacea in the time of COVID-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>

10. Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in Human Behavior*, 89, 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>

Tels sont les enjeux des Learning Analytics : améliorer l'éducation en général et offrir à chaque utilisateur la possibilité d'accéder à un service personnalisé, contribuant ainsi à réduire les barrières socio-économiques qui peuvent exister entre les individus.

Cependant, bien que les Learning Analytics constituent un cadre d'analyse innovant, elles demeurent encore un champ d'étude récent, manquant de recul et de connaissances approfondies. De nombreuses questions se posent encore : *Comment analyser ces données efficacement ? Quels sont les meilleurs moyens d'extraction et de traitement ? Quels indicateurs doivent être retenus pour une évaluation pertinente ?* Et bien d'autres interrogations encore.

C'est précisément dans cette optique que s'inscrit ce mémoire : poser un cadre d'analyse rigoureux des Learning Analytics, en explorant les meilleures méthodes pour exploiter ces données et en apportant des éléments de réponse aux défis qu'elles soulèvent.

Objectif du mémoire

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'une analyse plus vaste que les simples limites de cette étude. En effet, le projet global se développe dans le contexte d'une collaboration entre plusieurs acteurs et chercheurs, chargés d'améliorer et de poser les bases solides d'un site de e-learning. Dans cette optique, l'objectif principal est d'optimiser la compréhension des données et d'identifier des axes d'analyse pertinents. Ainsi, il s'agit de fournir à l'ensemble des parties prenantes, notamment aux chercheurs impliqués, des données exploitables bien avant les échéances prévues pour leurs travaux de recherche. C'est précisément dans ce cadre que se situe la collaboration avec Éducapacités, sur laquelle repose cette recherche de mémoire.

Les objectifs de cette étude se concentrent particulièrement sur l'exploitation des données issues de la plateforme Éducapacités. L'enjeu principal est de déterminer dans quelle mesure ces données peuvent être utilisées de manière efficace afin d'en tirer des conclusions claires, identifier des pistes d'analyse pertinentes, et ainsi orienter les futures

améliorations du processus analytique global du site internet, dont mes responsables de mémoire sont spécifiquement chargés.

Il est important de souligner que le travail sur les learning analytics et l'analyse de la base de données ne s'arrêtera pas à l'issue de ce mémoire. En effet, il se poursuivra au-delà de cette étape initiale, et les analyses réalisées ainsi que les résultats obtenus dans ce cadre devront être utiles et exploitables pour le travail approfondi de création et d'analyse qui suivra.

Par conséquent, il est primordial de produire des résultats probants ou, à défaut, d'identifier clairement les limites des analyses menées. Cela permettra d'éviter par la suite de reproduire des travaux déjà effectués ou d'investir du temps sur des pistes qui ne fournissent pas d'informations précises ou supplémentaires.

Ainsi, ce mémoire se positionne comme complémentaire au travail de thèse réalisé par l'un de mes superviseurs. Il offre une première exploration analytique, facilitant ainsi une meilleure compréhension et appréhension des travaux menés dans sa recherche doctorale. Sur le plan analytique, il constitue les prémisses méthodologiques et expérimentaux nécessaires aux analyses plus approfondies qui seront effectuées.

Chapitre 1

Cadre théorique et documentation

Sommaire

1.1	Dimensions de l'engagement apprenant	12
1.2	Structuration de l'analyse de l'engagement	12
1.3	Caractérisation des profils d'apprentissage	13

Dans ce chapitre, nous allons nous appuyer sur trois articles scientifiques ayant nourri nos réflexions tout au long de ce travail, tant sur le plan théorique que méthodologique.

Le premier, intitulé *From Learning Analytics to Engagement Analytics, a Literature Review and a New Synthesis Matrix*, propose une revue de la littérature sur les différentes formes d'engagement des apprenants. Le deuxième, *De l'analyse de l'apprentissage à l'analyse de l'engagement*, approfondit cette conceptualisation en la contextualisant dans les environnements numériques d'apprentissage. Ces deux rapports de recherche internes au CReSTIC sont accessibles sur notre **dépôt Git**.

Le troisième article, intitulé *A New Way to Characterize Learning Datasets* et rédigé par Célina Treuillier et Anne Boyer, propose une approche originale pour construire des profils d'apprenants à partir de données d'usage. Il est consultable en ligne¹.

1. Treuillier, C., & Boyer, A. (2022). *A New Way to Characterize Learning Datasets*. Retrieved from <https://hal.science/hal-04412760>

1.1 Dimensions de l'engagement apprenant

La lecture du rapport *From Learning Analytics to Engagement Analytics, a Literature Review and a New Synthesis Matrix* a constitué une étape clé pour approfondir la compréhension de la notion d'engagement dans les environnements d'apprentissage en ligne. Ce travail propose une synthèse approfondie des définitions, dimensions et indicateurs associés à l'engagement des apprenants.

L'article met en lumière trois grandes dimensions de l'engagement :

- Cognitive : effort intellectuel, persévérance, progression ;
- Émotionnelle : motivation, intérêt, satisfaction ;
- Comportementale : régularité, participation, fréquence d'interaction.

Ces axes ont directement structuré notre propre réflexion dans la définition d'indicateurs exploitables à partir des traces laissées par les utilisateurs sur la plateforme *Éducapacités*. L'un des apports majeurs de l'article est sa matrice d'analyse bi-dimensionnelle, qui croise les trois dimensions de l'engagement avec trois niveaux d'analyse : *observer*, *évaluer*, et *optimiser*. Ce modèle s'est révélé particulièrement utile pour catégoriser les indicateurs mesurables dans notre base, tels que la fréquence des connexions, le temps passé ou encore la régularité des actions.

Enfin, cette lecture a souligné les limites d'une lecture strictement quantitative de l'engagement. Elle a mis en évidence l'importance d'interpréter ces indicateurs à la lumière d'aspects qualitatifs — tels que la motivation ou l'attention — qui, bien que non directement mesurables dans notre jeu de données, doivent orienter notre lecture des comportements.

1.2 Structuration de l'analyse de l'engagement

En complément du travail précédent, le rapport « *De l'analyse de l'apprentissage à l'analyse de l'engagement* », rédigé par Prosper Sanou, Éric Bittar et Bart Lamiroy, a fortement nourri mes réflexions méthodologiques. Ce texte approfondit la structura-

tion conceptuelle de l'engagement, en le définissant comme un indicateur composite s'appuyant sur des sous-indicateurs observables dans les environnements numériques d'apprentissage.

L'un des apports majeurs de cet article réside dans sa grille de lecture, qui articule les trois dimensions traditionnelles de l'engagement — cognitive, émotionnelle, comportementale — avec les trois étapes analytiques fondamentales : observer, évaluer, optimiser. Ce modèle a directement inspiré notre démarche d'analyse, notamment dans la construction de typologies de profils d'apprentissage à partir des traces issues de *Éducapacités*.

1.3 Caractérisation des profils d'apprentissage

Dans le but d'identifier différents profils d'apprenants à partir des données issues de la plateforme Éducapacités, nous nous sommes appuyés sur l'**article** “*A New Way to Characterize Learning Datasets*”, rédigé par Célina Treuillier et Anne Boyer.

Une **présentation synthétique** de cet article a été réalisée, puis présentée à mes encadrants lors d'une réunion de travail. Cette analyse nous a permis de dégager plusieurs pistes de réflexion et d'orientations méthodologiques utiles pour la suite du projet.

L'approche méthodologique de l'article repose sur plusieurs étapes clés :

- la sélection et le pré-traitement d'un jeu de données éducatif ;
- la définition d'indicateurs d'apprentissage adaptés au contexte observé (engagement, performance, régularité, réactivité, curiosité) ;
- l'application d'algorithmes de clustering (notamment k-means) pour regrouper les apprenants en fonction de leurs comportements ;
- la création de *personas* à partir des profils identifiés, afin d'incarner les résultats analytiques de manière narrative et compréhensible.

Plusieurs éléments clés ont été retenus et intégrés dans la suite de nos analyses :

- L'importance de définir des indicateurs à la fois pédagogiquement pertinents et mesurables directement à partir des traces numériques.

- La nécessité de segmenter les apprenants en groupes homogènes, permettant une meilleure compréhension des comportements types.
- L'utilité d'identifier des comportements atypiques (*outliers*) comme des cas à traiter séparément.
- La représentation narrative des profils d'apprenants comme levier de communication et de compréhension des résultats pour des acteurs non experts.

En définitive, cet article nous a permis de renforcer la rigueur méthodologique de notre démarche, tout en légitimant certaines de nos hypothèses, notamment concernant l'hétérogénéité des comportements d'apprentissage. Il a fourni un cadre solide pour penser la diversité des utilisateurs de la plateforme Éducapacités, ainsi qu'une inspiration concrète pour notre tentative de caractériser des profils d'engagement.

Chapitre 2

Contexte de l'étude et méthodologie employée

Sommaire

2.1	Présentation de la plateforme Éducapacités	16
2.2	Structure et organisation de la base de données	16
2.3	Limites de la base de données	18
2.4	Méthodologie générale	19

Dans ce chapitre, nous allons poser les bases nécessaires à la compréhension de l’analyse menée dans ce mémoire. Il s’agit d’abord de présenter la plateforme Éducapacités, support principal de l’expérimentation, ainsi que le contexte de la collaboration entre ses concepteurs et l’Université de Reims Champagne-Ardenne. Ensuite, nous décrirons en détail la structure de la base de données extraite de cette plateforme, en insistant sur la manière dont les informations sont organisées, stockées et exploitées. Cette partie abordera également les principales limites observées dans les données, qui influencent directement la portée des analyses possibles. Enfin, une dernière sous-section sera consacrée à la méthodologie générale mise en œuvre dans le cadre de ce mémoire.

2.1 Présentation de la plateforme Éducapacités

La plateforme Éducapacités est un site internet dédié à l'apprentissage en ligne, dont la mission est d'accompagner les utilisateurs dans le développement de leurs compétences psychosociales, telles que la gestion du stress, la confiance en soi ou encore les capacités relationnelles. Elle met à disposition des parcours interactifs, composés de vidéos pédagogiques, conçus spécifiquement pour favoriser l'engagement et l'autonomie des apprenants. Chaque activité réalisée par l'utilisateur génère des traces numériques, ce qui permet un suivi détaillé des actions effectuées, du temps consacré à chaque tâche et du parcours suivi sur la plateforme.

La population cible initiale de la plateforme était constituée principalement d'élèves de collèges et de lycées. Toutefois, l'expérimentation a également concerné des élèves du primaire et de l'école élémentaire, pour lesquels le format quotidien a montré une efficacité particulière. Ces élèves utilisent la plateforme dans un cadre pédagogique encadré, ce qui permet d'étudier leurs comportements d'apprentissage dans des conditions comparables d'un établissement à l'autre.

Dans le cadre de ce mémoire, une collaboration a été établie entre l'Université de Reims Champagne-Ardenne et les responsables du site Éducapacités, afin de pouvoir analyser les données d'utilisation issues de la plateforme. Cette coopération s'inscrit dans un projet de recherche plus large, mené par plusieurs chercheurs et doctorants, visant à identifier des indicateurs pertinents d'engagement et d'apprentissage à partir des traces numériques collectées.

2.2 Structure et organisation de la base de données

Donc, la base de données est extraite du site internet Éducapacités. Cette base suit en détail le processus de navigation de chaque utilisateur sur ce dernier. Chaque page du site, ainsi que chaque action¹ effectuée sur la plateforme, y est répertoriée. Ainsi,

1. Mis à part quelques actions très importantes qui ne sont pas répertoriées dans la base de données. Nous reviendrons sur ce point plus tard dans le développement.

nous avons un aperçu global et détaillé du comportement de tous les utilisateurs jusqu'au moment précis de l'extraction de la base de données.

Une fois extraite, cette base est anonymisée (nous verrons le processus d'anonymisation plus en détail plus loin). Elle comporte alors 1682 colonnes distinctes, ce qui, à première vue, rend l'analyse complexe et dense. Cependant, la manière dont elle est construite permet de considérablement réduire ce nombre de colonnes dans la pratique, car une grande majorité d'entre elles sont des répétitions.

Je m'explique : la base contient des colonnes fixes et uniques, c'est-à-dire qu'elles n'existent qu'une seule fois dans la base. Par exemple, l'identifiant de la visite (`idVisit`) ou celui du visiteur (`visitorId`). En somme, ce sont les colonnes qui ne décrivent pas une action précise sur le site, mais qui donnent des informations générales sur la visite : les dates, la localisation, le type d'appareil utilisé, etc. Ce sont des colonnes non liées aux actions.

Elle comporte également des colonnes répétées, qui décrivent, dans la grande majorité des cas, les caractéristiques précises de chaque action : nom de la page, URL, temps passé, position dans le parcours, etc. Le site comptabilise jusqu'à 218 actions. Ainsi, chaque colonne présente dans la première action (par exemple, la colonne `url (actionDetails n)` ou bien la colonne `pageTitle (actionDetails n)`) se répète dans chacune des 217 actions suivantes. Elles sont facilement identifiables car leur nom est suivi de `(actionDetails n)`, avec `n` allant de 0 à 217, soit 218 au total.

Nous disposons de l'ensemble des visites effectuées par les individus. Certains utilisateurs ont réalisé plusieurs visites, et chaque ligne de la base correspond strictement à une visite unique. Les lignes sont organisées dans l'ordre décroissant de la date de visite, ce qui permet par exemple de visualiser rapidement les visites les plus récentes pour chaque individu.

En résumé, si l'on ne tient compte que des colonnes uniques, la base ne comporte plus que 129 colonnes, ce qui allège considérablement sa structure et rend son analyse plus fluide. Parmi ces 129 colonnes, on retrouve différents types d'informations : certaines sont spécifiques à l'identification de l'individu, d'autres décrivent des actions ou événe-

ments durant la visite, d'autres encore sont des attributs généraux relatifs à l'utilisateur et à la visite dans son ensemble. Enfin, certaines colonnes concernent les transactions d'achat sur le site ainsi que des détails sur les articles commandés.

2.3 Limites de la base de données

Au cours des analyses, nous avons identifié plusieurs limites majeures qui impactent grandement nos conclusions ainsi que nos procédés analytiques. Toutes ces difficultés ont été découvertes progressivement, au fur et à mesure de l'avancement du projet, en testant différents chemins d'analyse.

La première limite importante de la base de données concerne la dernière action réalisée par chaque utilisateur : celle-ci n'est pas complètement répertoriée. En effet, nous connaissons uniquement le nom de la page visitée, mais aucune autre information ne nous est fournie. Principalement, nous ne disposons pas de la durée que l'utilisateur a passée sur cette dernière action, ce qui constitue un manque non négligeable dans la compréhension complète de son parcours.

La deuxième limite majeure, que nous avons brièvement évoquée plus tôt, concerne les itinéraires proposés sur le site Éducapacités. Lorsqu'un utilisateur arrive sur la plateforme, il peut choisir un itinéraire dans l'onglet « **Les itinéraires** ». Il en existe sept : Objectif concentration, Motivation scolaire, Écran maîtrisé, Gestion de la colère, Recevoir les paroles, Oral devant jury, et enfin Orientation réussie. Chaque itinéraire est composé d'un **audio introductif** d'environ une minute, suivi de cinq **semaines thématiques**. Chaque semaine contient également un court audio d'introduction, puis quatre journées correspondant chacune à un objectif précis, avec une vidéo de 5 à 10 minutes.

La limite se situe ici : bien que la plateforme propose une grande diversité de contenus (audios et vidéos répartis sur plusieurs semaines), la base de données ne fournit aucune information sur les choix précis réalisés par les utilisateurs à l'intérieur de chaque itinéraire. Autrement dit, nous savons seulement dans quel itinéraire un utilisateur est

allé, mais nous ne savons pas sur quelles vidéos ou quels audios il a cliqué, ni sur quels contenus il a effectivement travaillé. Nous avons uniquement la durée totale passée sur l'itinéraire, sans détail sur le comportement au sein de celui-ci.

Enfin, la troisième limite majeure réside dans l'absence d'informations concernant les consignes données par les enseignants. Nous savons simplement que le créateur de la plateforme Éducapacités a indiqué qu'une consigne générale avait été transmise aux enseignants, leur recommandant de commencer par certains itinéraires, notamment l'itinéraire "Objectif concentration". Mais nous nous ne savons pas concrètement comment le travail a été encadré, par quel itinéraire les élèves devaient commencer, s'ils avaient des recommandations particulières ou s'ils étaient totalement libres. Il est également possible que certains enseignants aient partagé leur propre compte avec les élèves. Nous n'avons donc aucune certitude sur les modalités d'utilisation, ni sur les instructions données aux utilisateurs. De plus, il est fort probable — voire certain — que ces consignes aient varié d'un établissement à l'autre, voire d'une classe à l'autre, ce qui fausse potentiellement certaines conclusions que l'on pourrait tirer, comme par exemple l'identification d'un parcours type dominant. En effet, ces parcours peuvent avoir été influencés artificiellement par des consignes externes.

En résumé, l'absence de données complètes sur la dernière action (hormis le nom de la page), le flou sur le comportement à l'intérieur de chaque itinéraire, et l'incertitude concernant les conditions d'utilisation de la plateforme par les élèves, réduisent considérablement la portée et la fiabilité des conclusions que nous pouvons tirer à partir de cette base de données.

2.4 Méthodologie générale

La méthodologie adoptée repose sur une combinaison d'analyses quantitatives, de prétraitement de données et de visualisations exploratoires.

Tout d'abord, les données issues de la plateforme Éducapacités ont été anonymisées à l'aide de l'algorithme SHA-256, garantissant la protection des données personnelles

conformément au RGPD. Ensuite, un nettoyage approfondi de la base a été effectué : suppression des doublons, correction des erreurs, réorganisation des colonnes, etc.

À partir des colonnes pertinentes, une série d'indicateurs d'engagement ont été définis : temps moyen par visite, fréquence de connexion, régularité des visites, ou encore diversité des parcours. Ces indicateurs ont ensuite été utilisés pour explorer les comportements de navigation, identifier des chemins types d'utilisation, et isoler d'éventuelles anomalies (comme les redondances d'identifiants ou les sessions nulles).

La méthodologie s'est appuyée à la fois sur des outils statistiques en Python et R, et sur une compréhension qualitative du fonctionnement de la plateforme afin d'interpréter finement les résultats.

Chapitre 3

Analyses exploratoires des comportements utilisateurs

Sommaire

3.1	Procédure d'anonymisation des données	22
3.2	Exploration préliminaire de la base	23
3.3	Analyse des identifiants de page (pageIdAction)	25
3.4	Exploration de parcours individuels	27
3.5	Construction et évaluation des indicateurs d'engagement	28
3.6	Identification de parcours typiques	29
3.7	Traitement des redondances techniques	31
3.8	Étude de l'évolution temporelle	33
3.9	Nettoyage des doublons temporels et affinement de l'échantillon .	35

Dans ce chapitre, nous allons explorer les premières analyses réalisées à partir des données extraites de la plateforme Éducapacités. Nous décrirons en détail le processus d'anonymisation, les explorations préliminaires menées pour comprendre la structure de la base, puis nous présenterons les premières analyses visant à identifier des chemins types de navigation et des tendances comportementales sur la plateforme. Ce chapitre constitue une étape clé pour asseoir les bases analytiques sur lesquelles repose l'ensemble du mémoire.

3.1 Procédure d'anonymisation des données

Avant d'entamer toute forme d'analyse sur la base de données, il nous a paru indispensable de procéder à son anonymisation, conformément aux exigences du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Cette étape a donc constitué non seulement le point de départ technique de notre travail, mais aussi la première réflexion autour du traitement des données.

Dans ce cadre, nous avons tout d'abord choisi de supprimer la colonne `userIp`, qui contenait les adresses IP¹ des utilisateurs, car ces dernières constituent des données à caractère personnel sensibles. En revanche, nous avons conservé la colonne `userId`, qui contenait initialement les adresses e-mails des utilisateurs, afin de pouvoir identifier les visites récurrentes. De plus, certaines adresses e-mails apparaissaient également dans d'autres colonnes de la base, notamment celles contenant le mot-clé `reset_password`, dans lesquelles elles étaient explicitement mentionnées.

Pour garantir une anonymisation sécurisée et irréversible de ces adresses, nous avons utilisé une méthode de hachage cryptographique, en l'occurrence l'algorithme SHA-256². Cet algorithme présente l'avantage de produire, pour chaque entrée, une empreinte unique, de longueur fixe (64 caractères en hexadécimal), impossible à inverser de manière réaliste, même en cas d'attaque.

Concrètement, nous avons développé une fonction `anonymise_emails`, qui s'appuie sur des expressions régulières pour détecter automatiquement les adresses e-mails dans les chaînes de caractères. Cette fonction les remplace ensuite par leur version hachée. Le traitement est appliqué uniquement sur les colonnes contenant des chaînes de caractères, ce qui permet de cibler précisément les données sensibles sans altérer les autres informations de la base.

Une fois ce processus réalisé, la colonne `userId` est **entièremment anonymisée** : chaque adresse e-mail a été remplacée par une chaîne de 64 caractères, représentative de

1. Numéro d'identification unique de chaque appareil connecté à un réseau utilisant le protocole Internet.

2. Secure Hash Algorithm à 256 bits

son empreinte SHA-256. De plus, les adresses e-mails identiques ont, bien entendu, été transformées en une même empreinte hachée, ce qui permet d'identifier concrètement le nombre de connexions effectuées par un même individu — ou, à tout le moins, les connexions associées à une même adresse e-mail.

Également, les e-mails ont été anonymisés comme nous l'avons vu précédemment dans l'ensemble de la base de données en supplément de la colonne `userId`, et plus précisément dans toutes les colonnes contenant des chaînes de caractères. Vous pouvez retrouver **un exemple du résultat** obtenu dans la colonne `url` (`actionDetails 0`).

3.2 Exploration préliminaire de la base

Au début de ce projet, les premières analyses que j'ai pu réaliser ont été effectuées sur le logiciel R, plus précisément via l'environnement de développement RStudio. En effet, à cette période de ma scolarité, j'étais bien plus à l'aise avec ce langage de programmation, ce qui justifie ce choix initial. Toutefois, étant donné que mes encadrants utilisaient principalement le langage Python, j'ai progressivement basculé l'ensemble de mes analyses suivantes sur cet outil. C'est pourquoi cette partie consacrée aux analyses préliminaires repose uniquement sur un script rédigé en R.

Cette première exploration a constitué une porte d'entrée vers une base de données à la structure particulièrement dense et complexe, dont les contours analytiques restaient encore largement à définir. C'est à travers ce premier contact que nous avons pu identifier un certain nombre de caractéristiques structurantes, toujours mobilisées dans la suite du projet. Lors de cette exploration, nous nous sommes directement intéressés à la structure de la base elle-même, mais aussi à quelques éléments descriptifs fondamentaux des utilisateurs : nombre total d'individus, répartition, classements simples, etc. Enfin, malgré des connaissances encore limitées à ce stade, nous avons tenté une première approche rudimentaire visant à définir un éventuel chemin type de navigation.

La première partie de cette analyse portait donc sur la **structure de la base de données**. Elle nous a permis de vérifier, entre autres, le nombre total de colonnes présent

dans la base — 4118, comme évoqué précédemment — ainsi que le type associé à chacune d'entre elles. Plus précisément, nous avons recensé :

- 2394 colonnes de type **character** : il s'agit de colonnes contenant des chaînes de caractères, qui correspondent pour la majorité aux URL, titres de pages, intitulés d'actions, ou métadonnées textuelles générées par les utilisateurs ou par la plateforme ;
- 1532 colonnes de type **integer** : ces colonnes regroupent essentiellement des informations numériques entières telles que les identifiants, les positions, les durées (en secondes), les timestamps ou encore des compteurs d'actions ;
- 192 colonnes de type **logical** : ces colonnes contiennent uniquement des valeurs booléennes (vrai/faux) ou bien sont complètement vides. Dans notre cas, il est très probable qu'il s'agisse de colonnes vides dans lesquelles aucun utilisateur n'a généré de données.

Ensuite, nous nous sommes intéressés aux caractéristiques des visiteurs : leur nombre, la durée de leurs différentes connexions, ceux ayant passé le plus de temps sur le site, ainsi que les utilisateurs n'ayant passé que 0 minute.

Concernant le **nombre de visiteurs uniques**, nous comptons 2870 connexions au total. Toutefois, certaines d'entre elles sont des doublons, puisque plusieurs utilisateurs se sont connectés à plusieurs reprises. Après analyse, nous avons identifié 530 doublons, ce qui nous donne un total de 2340 utilisateurs uniques³.

Ensuite, pour analyser **les durées** (moyenne, minimale et maximale) par visite unique, nous avons choisi de prendre en compte toutes les colonnes "timeSpent (actionDetails n)", qui représentent la durée de chaque action en secondes. Comme mentionné précédemment, il existe un total de 218 colonnes de ce type. Ainsi, la somme des "timeSpent (actionDetails n)" sur une ligne donne la durée totale de la connexion.

La durée moyenne d'une visite est d'environ 5 minutes et 18 secondes, ce qui corres-

3. Nous avions 2340 utilisateurs uniques lors de la première extraction de la base de données, mais ce chiffre peut légèrement augmenter au fil des extractions, de quelques individus seulement, sans que cela ne modifie significativement les résultats déjà obtenus

pond à peu près à la durée moyenne d'une vidéo d'un jour quelconque dans une semaine d'un itinéraire.

La durée maximale est de 294 minutes et 27 secondes, soit 4 heures, 54 minutes et 27 secondes. Ce temps peut sembler excessif pour une seule connexion. Cela rejoint les limites déjà évoquées de la base : ne connaissant pas les consignes exactes données par les enseignants, il est possible que le compte ait été partagé, ou que l'utilisateur (enseignant) soit resté sur la page pendant plusieurs cours, par exemple toute une matinée.

La durée minimale est de 0 seconde, ce qui n'est pas surprenant. Au début de notre analyse, nous avons isolé ces connexions, pensant qu'elles n'étaient pas pertinentes à étudier. En effet, nous avons d'abord cru qu'il s'agissait de simples bugs ou de connexions incomplètes. Mais en réalité, ces cas se révèlent intéressants à analyser, justement à cause des limites structurelles de la base de données évoquées précédemment. Comme nous l'avons expliqué, cela correspond souvent à des utilisateurs qui n'ont réalisé qu'une seule action sur le site, mais dont cette action n'a pas été entièrement enregistrée. La durée est donc affichée comme nulle, bien que nous connaissions malgré tout la page consultée. Ces connexions peuvent donc fournir des éléments d'analyse pertinents malgré leur apparente brièveté.

Nous avons identifié un total de **1104 connexions** dans l'ensemble de la base de données dont la durée est égale à 0 seconde, ce qui représente près de 39 %. Il est donc préférable de les analyser plutôt que de les omettre, car elles constituent une part importante des données disponibles. Leur prise en compte est d'autant plus justifiée au regard des limites structurelles de la base de données.

3.3 Analyse des identifiants de page (pageIdAction)

Dans la section précédente, nous avons montré que définir un chemin type à partir des colonnes `pageTitle` (`actionDetails n`) aboutissait à un résultat illisible et inanalysable, en raison de la longueur excessive des intitulés. C'est pourquoi il nous a semblé essentiel de passer par des identifiants uniques pour chaque page.

Heureusement, la base de données contient une colonne nommée `pageIdAction` (`actionDetails n`), qui associe à chaque page un **identifiant unique**. Cela nous a permis de simplifier considérablement les parcours des utilisateurs en remplaçant les titres longs par des valeurs numériques.

Cependant, une fois les premières analyses réalisées, un problème est apparu. La majorité des pages du site possèdent effectivement un identifiant unique dans cette colonne, mais certaines pages — en particulier celles liées à la **connexion** ou à la **vérification des adresses e-mail**, comme « *Connexion | Éducapacités* » ou « *Vérification d'adresse mail | Éducapacités* » — se voient attribuer plusieurs identifiants différents. Sur un total de 57 pages distinctes, nous en avons identifié 10 qui possèdent plusieurs identifiants.

Cela complique l'utilisation directe de la colonne `pageIdAction` pour reconstruire les parcours utilisateurs de manière fiable.

Une hypothèse plausible est que ces 10 pages, souvent en lien avec des informations personnelles comme les adresses e-mail, génèrent un identifiant distinct pour chaque utilisateur, peut-être pour des raisons de sécurité. Il est aussi possible que cela soit dû à la manière dont le site a été conçu, ou encore à un dysfonctionnement survenu lors de l'extraction de la base de données.

Nous avons également procédé à une catégorisation des pages les plus importantes à analyser, à savoir les sept pages correspondant aux itinéraires proposés sur le site *Éducapacités*. Pour rappel, dans l'ordre affiché sur la plateforme, nous retrouvons les itinéraires suivants :

- Objectif concentration
- Motivation scolaire
- Écrans maîtrisés
- Gestion de la colère
- Recevoir les paroles
- Oral devant jury
- Orientation réussie

Cet ordre de présentation n'est nullement imposé aux utilisateurs. Chacun est libre de commencer par n'importe quel itinéraire, sans obligation de suivre l'ordre affiché. Il devient donc intéressant d'analyser si les utilisateurs ont tendance à respecter cet ordre, s'ils privilégient certaines thématiques, ou encore s'il existe une préférence nette pour un itinéraire en particulier.

Dans cette optique, nous avons réalisé un **tableau récapitulatif** indiquant, pour chaque itinéraire, le nombre total de visites enregistrées. Les résultats montrent clairement que le premier itinéraire (*Objectif concentration*) est de loin le plus consulté. En revanche, la distribution des visites ne suit pas l'ordre suggéré par le site. Par exemple, l'itinéraire 5 (*Recevoir les paroles*) totalise 1056 visites, tandis que l'itinéraire 2 (*Motivation scolaire*) ne rassemble que 865 visites. Cette observation est intéressante, car elle montre que certains itinéraires situés plus bas dans l'ordre d'affichage peuvent être préférés par les utilisateurs. Cela pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs : soit des consignes spécifiques données par les enseignants, soit une préférence naturelle des élèves pour certaines thématiques, ici en l'occurrence apprendre à mieux *recevoir les paroles*, thème qui peut sembler plus attractif ou plus immédiat que celui de la *motivation scolaire*.

L'itinéraire *Objectif concentration* affiche, quant à lui, un nombre de visites largement supérieur aux autres, avec un total de 2967 consultations. Cela laisse penser que, même en l'absence de consignes imposées, les utilisateurs privilégient majoritairement le premier itinéraire proposé sur la plateforme. Ce phénomène pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs : une préférence spontanée pour l'itinéraire mis en avant en premier, un choix par facilité d'accès, ou encore, dans certains cas, une consigne informelle donnée par les enseignants d'entamer par cet itinéraire. Ce constat souligne l'importance de l'effet d'affichage initial dans les environnements d'apprentissage numériques.

3.4 Exploration de parcours individuels

Dans la suite de notre travail, nous avons décidé d'explorer directement la plate-forme *Éducapacités* par nous-mêmes, afin de pouvoir analyser notre **propre parcours**

d'utilisation, que nous pouvions également extraire. Cette démarche nous a permis de mieux comprendre certaines subtilités dans la construction de la base de données et d'en appréhender plus concrètement le fonctionnement, pour ensuite améliorer la pertinence de nos analyses.

Cette exploration a été particulièrement utile pour poser et illustrer plusieurs limites structurelles que nous avons évoquées plus haut dans le document. En manipulant directement la plateforme, nous avons constaté par exemple que la dernière action d'une session n'était pas totalement enregistrée (absence de durée notamment), et que les données collectées à l'intérieur des itinéraires restaient très globales, sans détail précis sur les choix internes des utilisateurs.

Cependant, cette démarche présente aussi des limites : n'ayant pas accès à un compte avec un abonnement complet sur la plateforme, nous n'avons pas pu consulter l'intégralité des contenus, notamment les vidéos pédagogiques intégrées dans les itinéraires. Nous ignorons donc si, et dans quelle mesure, le contenu précis des vidéos aurait pu impacter la structure ou la durée globale des parcours d'apprentissage réalisés sur la plateforme.

En définitive, cette exploration directe, bien que partielle, a été très précieuse pour mieux comprendre l'architecture générale du site, identifier les carences de la base de données, et légitimer plusieurs hypothèses méthodologiques adoptées par la suite dans notre projet.

3.5 Construction et évaluation des indicateurs d'engagement

Aussi, Monsieur Sanou m'a communiqué un document, accessible sur le dépôt Git, dans lequel il propose une première série d'analyses des indicateurs d'apprentissage ainsi que des modalités de calcul associées. Ce document fournit les formules permettant de calculer certains indicateurs à partir des données brutes disponibles.

Un premier indicateur abordé est le **taux de conversion visiteurs → utilisateurs**.

Celui-ci mesure la part des visiteurs ayant franchi l'étape de l'inscription sur la plate-forme. Il est obtenu en divisant le nombre d'utilisateurs uniques (`userId`) par le nombre de visiteurs uniques (`visitorId`). Pour notre jeu de données, ce taux atteint 39,75%, ce qui signifie qu'environ 4 visiteurs sur 10 créent effectivement un compte. Ce résultat est intéressant car il témoigne d'un certain attrait de la plateforme : une proportion significative des visiteurs décide de s'engager davantage en devenant utilisateurs enregistrés.

Ensuite nous avons le **taux de conversion utilisateurs → clients**, qui représente la proportion d'utilisateurs ayant effectué au moins une conversion (qu'il s'agisse d'un achat, d'une souscription, ou d'une autre action marquant un engagement fort). Ce taux est calculé en divisant le nombre d'utilisateurs uniques ayant `visitConverted = 1` par le nombre total d'utilisateurs uniques. Dans notre cas, ce taux est de 10,11%, soit environ 1 utilisateur sur 10 ayant franchi le pas vers un engagement encore plus poussé. Ce chiffre est intéressant car il montre que si beaucoup d'utilisateurs franchissent l'étape de l'inscription, une part relativement plus restreinte va jusqu'à effectuer une action de conversion.

Également le **taux de conversion visiteurs → clients** est également présenté. Il mesure directement la proportion de visiteurs ayant accompli une conversion sans passer spécifiquement par l'étape d'inscription préalable. Ce taux est calculé en divisant le nombre de clients uniques convertis par le nombre de visiteurs uniques. Le taux obtenu est de 4,02%, ce qui indique qu'environ 4 visiteurs sur 100 finissent par devenir clients. Ce résultat met en lumière la difficulté inhérente à convertir des visiteurs passagers en utilisateurs réellement engagés.

3.6 Identification de parcours typiques

Après avoir analysé les différentes pages à partir de la colonne `pageIdAction` (`actionDetails n`), nous avons constaté que cette méthode n'était pas satisfaisante, car elle est inutilisable. En effet, nous ne disposons pas d'un seul identifiant unique pour 10 pages sur un total de 57, ce qui rend les analyses très complexes à cause de la pluralité d'identifiants pour les 10 pages en question. Nous avons donc décidé de

procéder autrement.

Comme vous pouvez le constater dans le **tableau en annexe**, nous avons repris les 57 pages, classées cette fois par ordre décroissant selon le nombre total de consultations dans l'ensemble de la base de données, tous utilisateurs confondus. Les sept pages correspondant aux itinéraires proposés sont mises en évidence en jaune.

Un identifiant unique a été attribué à chaque page, de 1 à 57 : l'identifiant 1 correspondant à la page la plus consultée, et l'identifiant 57 à la page la moins consultée. Cette nouvelle organisation va nous permettre d'analyser plus efficacement les parcours des utilisateurs, car elle rend les trajectoires plus lisibles.

Après avoir établi une classification rigoureuse des différentes pages de la plateforme, chacune étant associée à un identifiant unique, nous avons entrepris d'analyser les parcours de navigation. L'objectif de cette étape était d'identifier les différents chemins empruntés ainsi que leur fréquence d'occurrence, afin de faire émerger, si possible, un ou plusieurs chemins types suffisamment longs et régulièrement répétés.

À l'issue de cette analyse, nous avons obtenu un **tableau** comportant trois colonnes :

- *Chemin* : une suite d'identifiants numériques séparés par des virgules, représentant l'ordre de visite des pages ;
- *Nombre d'actions* : le nombre total de pages visitées durant l'exploration ;
- *Occurrence* : le nombre de fois que ce chemin précis a été parcouru par l'ensemble des utilisateurs.

L'examen des résultats révèle que les chemins présentant les occurrences les plus élevées correspondent à des parcours très courts, limités le plus souvent à une seule action, c'est-à-dire la visite d'une seule page. Le chemin le plus fréquent est représenté par l'identifiant 4, avec 471 occurrences. Cela signifie que 471 connexions distinctes (il ne s'agit pas nécessairement de 471 utilisateurs uniques, puisqu'un même utilisateur peut être comptabilisé plusieurs fois) ont consisté uniquement en la consultation de la page intitulée *Objectif concentration*.

De manière générale, les visites présentant les occurrences les plus élevées correspondent à des parcours très courts, impliquant la visite d'une à trois pages. Les identifiants

concernés incluent notamment :

- l'identifiant 3 correspondant à la page *Connexion | Educapacité*,
- l'identifiant 11 pour la page *Connexion non autorisée | Educapacité*,
- l'identifiant 2 pour la page d'accueil *Educapacité | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire*.

Ainsi, l'analyse montre que les plus fortes occurrences sont associées à des parcours très courts, ne dépassant pas trois pages visitées. Par conséquent, il n'est pas possible d'identifier un chemin type d'exploration long de la plateforme Educapacité qui ressortirait de manière significative à partir de ces données.

S'agissant des **chemins les plus** longs, leur occurrence ne dépasse pas deux. Cela signifie qu'ils peuvent avoir été parcourus par une même personne à deux reprises, ou bien par deux individus différents, de manière indépendante. En tout état de cause, aucun chemin long ne présente un nombre d'occurrences suffisamment élevé pour en faire ressortir un parcours type suivi par la majorité des utilisateurs. Nous ne pouvons donc pas conclure à l'existence d'un chemin de navigation communément emprunté sur la plateforme.

Par ailleurs, nous avons observé une **répétition notable** dans les chemins, des identifiants 1 et 3, correspondant respectivement aux pages *Mon espace | Educapacité* et *Connexion | Educapacité*. Cette redondance nous a semblé problématique et inhabituelle. De ce fait, nos analyses futures se concentreront également sur l'exploration de ce phénomène.

3.7 Traitement des redondances techniques

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés directement aux utilisateurs, en créant un tableau représentant les **parcours bruts de navigation**. Ce tableau comporte plusieurs colonnes : une colonne contenant les identifiants des visites, une autre avec les identifiants des visiteurs, et une colonne détaillant leurs parcours, incluant les répétitions fréquentes des identifiants 1 et 3.

Nous avons ensuite classé ce tableau par ordre décroissant selon le nombre d'actions réalisées, c'est-à-dire le nombre de pages visitées au cours d'une même exploration. Une dernière colonne indique ainsi ce nombre d'actions.

L'utilisateur identifié par `4c483eb03a28c8b1` présente le parcours comportant le plus grand nombre d'actions, avec un total de 218 pages visitées. Toutefois, nous avons constaté une présence anormalement élevée de répétitions des identifiants 1 et 3.

Cette répétition inhabituelle suggérait la présence de dysfonctionnements dans la collecte ou le traitement des données de navigation, probablement liés à des redirections automatiques ou des erreurs d'authentification récurrentes. Afin d'assurer la fiabilité de notre analyse, nous avons donc procédé à une correction de ces anomalies.

Après avoir procédé à la suppression des répétitions liées aux identifiants 1 et 3 (en conservant uniquement la première occurrence et supprimant les suivantes), nous avons obtenu un **tableau corrigé** représentant les parcours des utilisateurs. Ce nouveau tableau comporte une colonne supplémentaire intitulée "Répétitions supprimées", qui indique le nombre de répétitions retirées dans chaque chemin, ainsi qu'une colonne "Nombre d'actions corrigé", qui ajuste le nombre d'actions suite à cette correction.

Les données ont été classées par ordre décroissant du nombre d'actions corrigées. Dans cette nouvelle version, l'utilisateur identifié par "**7e5a8d548f9bb837**" présente désormais le parcours le plus long, avec un total de 172 actions réalisées et aucune répétition supprimée. À l'inverse, l'utilisateur "`4c483eb03a28c8b1`", qui figurait auparavant en première position avec 218 actions dans le tableau brut, n'a plus que 31 actions après correction, avec 187 répétitions supprimées.

Cette correction s'est révélée essentielle : sans ce traitement préalable, l'utilisateur initialement classé en première position aurait été considéré, à tort, comme celui ayant effectué le plus grand nombre d'actions. La suppression des répétitions a ainsi permis d'obtenir une image plus fidèle et représentative des parcours réels sur la plateforme.

Après cette étape, nous avons élaboré un **tableau récapitulatif** présentant, pour chaque utilisateur unique (au total 2 265 utilisateurs), le nombre de connexions distinctes ainsi que le nombre total d'actions corrigées, c'est-à-dire le nombre d'actions ayant

nécessité la suppression d'identifiants 1 et 3 sur l'ensemble de leurs sessions.

Nous avons classé ce tableau par ordre décroissant du nombre de connexions. L'utilisateur présentant le plus grand nombre de connexions distinctes atteint 175 connexions. Ce chiffre relativement élevé pour un élève soulève des interrogations : il pourrait s'agir, par exemple, d'un enseignant ayant partagé son compte avec plusieurs élèves, de l'administrateur du site, ou d'un usage atypique nécessitant une analyse complémentaire.

3.8 Étude de l'évolution temporelle

Grâce au tableau récapitulatif du nombre de connexions par utilisateur, nous avons décidé de concentrer la suite de nos analyses sur l'utilisateur ayant réalisé le plus grand nombre de connexions, à savoir l'utilisateur identifié par "7ffb5e14a0ae6e4d". L'objectif était de mener une analyse détaillée sur cet individu avant de généraliser la méthode à l'ensemble de la base de données.

Le **tableau correspondant** à cet utilisateur contient 175 lignes (sans la ligne des titres), soit une ligne par visite distincte. Pour chaque visite, nous disposons notamment des informations suivantes : la date de début de l'action, la date de fin, la durée totale de l'action, l'écart temporel avec la visite précédente, ainsi que le parcours corrigé.

En examinant ce tableau, nous avons observé un phénomène particulier : la présence de répétitions de parcours (qui sont visualisables en jaune et orange dans l'annexe). Cette situation nous a conduit à envisager une suppression de ces doublons. Toutefois, il était nécessaire de déterminer s'il s'agissait de véritables doublons techniques ou simplement de parcours similaires effectués de manière indépendante par l'utilisateur.

Pour trancher cette question, nous avons proposé une approche intelligente : nous avons utilisé la colonne "écart avec la visite précédente" dont l'unité est la seconde. Dès lors que cet écart était égal à zéro, nous avons considéré qu'il s'agissait d'un doublon technique et avons supprimé la ligne correspondante. En effet, un écart nul entre deux visites distinctes n'est pas cohérent et signale nécessairement une anomalie.

À noter que les analyses sur l'évolution par mois ainsi que par jour présentées dans la suite de cette partie portent sur les données antérieures à l'application de cette correction, car ce phénomène particulier n'a été remarqué qu'après la réalisation de ces analyses. L'intégration de cette nouvelle étape sera explicitée et expliquée dans la section suivante.

Dans la suite de notre analyse, nous avons formulé une hypothèse : déterminer si les itinéraires non imposés par la plateforme ont un impact sur les comportements de navigation des utilisateurs.

Pour tester cette hypothèse, nous avons **isolé les itinéraires** proposés par la plate-forme, dans l'ordre d'apparition, puis créé un tableau répertoriant, pour chaque itinéraire, le nombre d'occurrences total observé dans l'ensemble des connexions de l'individu "7ffb5e14a0ae6e4d".

Par la suite, nous avons élaboré un **second tableau** permettant d'observer l'évolution de ces occurrences mois par mois. L'objectif était de vérifier s'il existait une tendance progressive, par exemple une prédominance des premiers itinéraires au cours des premiers mois, suivie d'une augmentation des derniers itinéraires au fil du temps.

Or, l'analyse de l'évolution mensuelle n'a révélé aucune tendance claire. Il n'y a pas de prédominance des premiers itinéraires au début ni des derniers itinéraires vers la fin. Ce résultat ne permet donc pas de conclure que l'utilisateur suit l'ordre suggéré des itinéraires ; au contraire, il semblerait que l'ordre proposé n'ait pas d'influence significative sur son comportement de navigation.

Pour renforcer notre analyse, nous avons appliqué la même méthode aux deux autres utilisateurs ayant le plus grand nombre de connexions (deuxième et troisième place en nombre de connexions). Là encore, nous aboutissons à la même conclusion : aucune tendance d'évolution respectant l'ordre des itinéraires n'a pu être observée.

Nous nous sommes ensuite penchés sur l'**évolution au fil des jours** afin de vérifier si une tendance pouvait être décelée à une échelle plus fine. Toutefois, cette analyse n'a pas révélé de résultats significatifs. Mis à part le premier itinéraire ("Objectif concentration"), qui présente systématiquement le plus grand nombre de répétitions pour chacun des trois utilisateurs analysés, aucune autre tendance notable n'a été observée.

Ainsi, même en examinant les données à l'échelle quotidienne, le comportement de navigation ne semble pas suivre l'ordre des itinéraires proposés par la plateforme. Ces observations confirment les résultats précédents et renforcent l'idée que les utilisateurs n'adoptent pas une progression linéaire prédéfinie dans leur exploration.

3.9 Nettoyage des doublons temporels et affinement de l'échantillon

C'est dans cette partie que nous avons **supprimé les doublons** liés à l'activité temporelle. Nous avons d'abord effectué cette suppression pour l'individu ayant le plus grand nombre de connexions ("7ffb5e14a0ae6e4d"), puis nous avons appliqué cette correction à l'ensemble de la base de données. Ainsi, le tableau d'activité temporelle corrigé indique désormais 156 connexions pour cet individu.

À la suite de cette correction, nous avons étudié plusieurs indicateurs liés aux visites :

- **Durée des visites dans le temps** : Le graphique des durées individuelles de visite confirme l'irrégularité des sessions observées. Les disparités sont marquées, avec des visites extrêmement courtes côtoyant quelques sessions exceptionnellement longues. Cette hétérogénéité rend difficile l'identification d'une évolution temporelle cohérente ou d'une quelconque régularité dans la durée des visites.
- **Nombre d'actions corrigées par visite dans le temps** : Le graphique représentant l'évolution du nombre d'actions corrigées par visite montre une forte variabilité au fil du temps. De nombreuses fluctuations sont observées, sans qu'une tendance claire d'augmentation ou de diminution puisse être dégagée. Malgré quelques pics isolés, aucune évolution régulière n'apparaît sur la période analysée.
- **Évolution de la durée moyenne des visites (moyenne mobile sur 5 visites)** : L'analyse de la durée moyenne des visites, lissée par une moyenne mobile sur cinq visites, révèle également une grande instabilité. Certaines périodes présentent des augmentations ponctuelles de la durée moyenne, mais globalement, aucune tendance stable ou progressive ne se dessine. Cette forte variabilité suggère que la durée

des visites n'est pas influencée de manière continue par le temps ou par d'autres facteurs apparents.

Une fois les analyses effectuées sur un premier individu, nous avons généralisé la suppression des doublons à l'ensemble des utilisateurs. À l'issue de ce nettoyage temporel, le nombre total de visites est passé de 8 261 à 6 537. Ainsi, 1 724 doublons ont été supprimés en tant que visites incorrectes, tout en conservant un total de 2 264 utilisateurs uniques.

Suite à ce travail de nettoyage, nous avons créé une nouvelle base de données plus légère. Elle comprend 6 538 lignes (en comptant pas la ligne d'en-tête). Chaque ligne correspond à une connexion d'un individu sur la plateforme.

La base de données est triée par ordre décroissant du nombre de connexions par utilisateur : l'individu ayant le plus grand nombre de connexions apparaît en premier, suivi du deuxième, et ainsi de suite. De plus, chaque individu est associé à une couleur différente dans la base afin de faciliter leur identification visuelle.

Des **exemples** de cette organisation sont disponibles en annexe, et la base de données complète peut être consultée directement sur Git.

Dans la continuité de cette réorganisation des données, nous avons ensuite étudié l'évolution de l'activité des utilisateurs sur les différentes sections du site.

L'analyse de l'évolution quotidienne des visites des pages clés montre que l'intérêt pour les différentes sections du site varie notablement selon les jours : en semaine, le week-end, en période scolaire, ou encore lors du lancement du site auprès des classes, etc. Parmi les itinéraires, l'itinéraire "Objectif concentration" est systématiquement celui qui est le plus visité, se démarquant nettement des autres. Cette prédominance confirme que cet objectif est particulièrement plébiscité par les utilisateurs. De plus, l'évolution quotidienne montre qu'aucun respect clair de l'itinéraire suggéré par le site n'est observé : les utilisateurs ne suivent pas nécessairement l'ordre proposé, privilégiant certains itinéraires sans suivre une progression linéaire. Cette dynamique met en évidence des comportements de navigation indépendants et sélectifs selon les besoins ou préférences de chaque individu.

Chapitre 4

Résultats approfondis sur l’engagement et la navigation

Sommaire

4.1 Résumé des résultats majeurs	38
4.2 Confrontation des résultats à la littérature	40

Dans ce chapitre, nous allons approfondir l’analyse de l’engagement des utilisateurs sur la plateforme Éducapacités. À partir des résultats exploratoires du chapitre précédent, nous proposerons une lecture plus fine des comportements observés, en mettant en relation nos observations avec les travaux théoriques présentés dans le cadre théorique. Ce chapitre vise à dresser un portrait analytique de l’engagement en environnement numérique d’apprentissage, en lien avec les concepts et indicateurs identifiés.

4.1 Résumé des résultats majeurs

L'analyse menée sur la plateforme Éducapacités a permis de dégager plusieurs résultats significatifs concernant les comportements de navigation et d'engagement des utilisateurs. Tout d'abord, il ressort que l'itinéraire "Objectif concentration" est de loin le plus consulté parmi les différents parcours proposés. Cette prédominance nette témoigne d'une attirance particulière des utilisateurs pour cette thématique spécifique, qu'il s'agisse d'un choix spontané, de l'effet de l'ordre d'affichage des itinéraires sur la plateforme, ou encore de l'influence directe de la consigne générale donnée par le créateur du site, qui recommandait aux enseignants de commencer par cet itinéraire. Il est donc probable que cette surreprésentation résulte d'une combinaison de ces facteurs. Ce constat souligne également l'effet que peut avoir la mise en avant visuelle d'un contenu dans l'environnement numérique sur les choix de navigation des apprenants.

Ensuite, la majorité des visites enregistrées sont très courtes, souvent limitées à une seule action réalisée sur la plateforme. Même si la durée de cette action n'est pas connue — puisqu'il s'agit de la seule enregistrée, ce qui constitue l'une des limites de notre analyse —, on constate malgré tout que l'utilisateur n'a effectué qu'une seule action. Très peu de parcours longs, comprenant un grand nombre d'actions successives, ont été observés. Cette faible profondeur d'exploration indique que beaucoup d'utilisateurs se connectent ponctuellement pour consulter un contenu rapide plutôt que pour engager un parcours d'apprentissage long et structuré.

Cela soulève la question de la capacité de la plateforme à maintenir l'engagement des utilisateurs sur la durée, et invite à réfléchir sur les moyens d'encourager une navigation plus approfondie. Également, selon les retours des concepteurs eux-mêmes, ce mode d'usage n'était pas explicitement recherché. Ils ont constaté que les élèves du primaire et du collège ont eu tendance à utiliser la plateforme à travers des sessions courtes et régulières, tandis que les lycéens, plus contraints par leur emploi du temps, ont regroupé l'ensemble des activités sur une séance hebdomadaire plus longue. Ce sont pourtant les sessions courtes, répétées quotidiennement, qui se sont révélées les plus efficaces en termes d'engagement et de continuité — même si cela n'était pas une intention initiale de conception.

Par ailleurs, aucune progression claire suivant l'ordre proposé des itinéraires n'a pu être établie. Contrairement à ce que l'on aurait pu anticiper, les utilisateurs ne semblent pas suivre une logique linéaire dictée par l'agencement des itinéraires. Les choix paraissent plutôt dictés par des préférences individuelles ou des consignes locales, difficiles à tracer faute d'informations pédagogiques complémentaires. Cela montre que l'ordre d'apparition des parcours n'impose pas de structure stricte aux comportements de navigation.

Concernant les durées de connexion, l'analyse révèle que la durée moyenne des visites est relativement faible, autour de cinq minutes, mais avec une forte variabilité entre les utilisateurs. Certains utilisateurs réalisent des sessions extrêmement brèves, tandis que d'autres laissent des sessions ouvertes de manière anormalement longue, ce qui rejoint les limites déjà évoquées sur la qualité des traces temporelles. En dépit de cette variabilité, la tendance générale reste celle d'une interaction courte avec la plateforme.

Sur le plan des indicateurs d'engagement quantitatifs, le taux de conversion visiteurs → utilisateurs atteint un niveau relativement élevé, avoisinant 40%. Ce résultat est encourageant car il montre qu'une part significative des visiteurs décide de s'inscrire et de créer un compte. En revanche, le taux visiteurs → clients, lui, reste faible (environ 4%), ce qui fait ressortir une hypothèse intéressante : bien que nous ne sachions pas exactement qui s'inscrit, on pourrait supposer que ce sont principalement les enseignants qui s'engagent davantage, tandis que les élèves, souvent plus jeunes et ayant moins de moyens financiers, sont probablement moins enclins à s'abonner, surtout s'ils sont encore au collège. Ce contraste entre les deux taux montre bien que l'inscription constitue une étape accessible, mais que transformer cet intérêt initial en engagement fort reste un défi.

D'une manière plus générale, les comportements d'engagement apparaissent très hétérogènes, sans tendance temporelle marquée. Ni à l'échelle des mois, ni à celle des jours, une évolution progressive de l'engagement n'a pu être mise en évidence. L'analyse montre des comportements dispersés, où l'engagement ne suit pas un schéma clair et prédictible au fil du temps. Cela confirme l'idée que les utilisateurs agissent de manière indépendante et que leur interaction avec la plateforme dépend de multiples facteurs extérieurs non observables ici.

En résumé, l'étude a permis d'esquisser un premier portrait analytique de l'engagement sur la plateforme Éducapacités, tout en mettant en évidence les défis méthodologiques et interprétatifs majeurs posés par l'analyse de données d'apprentissage numériques.

4.2 Confrontation des résultats à la littérature

Les analyses réalisées au cours de ce mémoire entrent en résonance directe avec les cadres théoriques étudiés dans la première partie du travail, confirmant ainsi la pertinence de leur mobilisation.

Tout d'abord, elles corroborent les conclusions de l'article *From Learning Analytics to Engagement Analytics, a Literature Review and a New Synthesis Matrix*. Cet article soulignait la difficulté d'évaluer de manière fiable l'engagement des apprenants uniquement à partir d'indicateurs quantitatifs tels que la fréquence des connexions, la durée des sessions ou le nombre d'actions réalisées. Les résultats empiriques obtenus dans notre étude vont dans le même sens : malgré l'exploitation de ces indicateurs, il reste complexe de caractériser précisément l'investissement réel des utilisateurs sans recourir à des données qualitatives complémentaires, notamment sur leur motivation, leur satisfaction ou leur ressenti vis-à-vis de la plateforme. Le simple enregistrement de traces numériques, aussi riche soit-il, ne permet pas d'embrasser toute la profondeur de l'expérience d'apprentissage.

Ensuite, nos analyses rejoignent pleinement les apports de l'article *De l'analyse de l'apprentissage à l'analyse de l'engagement*, rédigé par Prosper Sanou, Éric Bittar et Bart Lamiroy. Ce texte proposait une structuration rigoureuse du concept d'engagement autour des dimensions cognitive, émotionnelle et comportementale, et insistait sur la nécessité de croiser plusieurs niveaux d'analyse (observation, évaluation, optimisation). Nos propres démarches, qui ont consisté à croiser différents indicateurs comportementaux et à évaluer la régularité et la profondeur des interactions, s'inscrivent directement dans cette logique. Nos résultats montrent en effet qu'aucune lecture unique ne suffit pour comprendre l'engagement : il faut articuler plusieurs dimensions et accepter une

part d'interprétation contextuelle pour donner du sens aux traces observées.

Enfin, les résultats empiriques obtenus viennent appuyer les travaux de *Treuillier et Boyer* présentés dans l'article *A New Way to Characterize Learning Datasets*. Cet article mettait en avant la nécessité de construire des typologies adaptées pour mieux saisir la diversité des profils d'apprenants. Il insistait également sur l'intérêt de segmenter les utilisateurs en groupes homogènes à partir de leurs comportements. De fait, notre constat d'une extrême hétérogénéité des parcours de navigation sur Éducapacités renforce l'idée qu'aucune analyse agrégée ne peut rendre compte fidèlement des dynamiques d'engagement sans passer par une phase de caractérisation fine des profils. Cette nécessité d'approches différencierées est particulièrement visible dans la variabilité des durées de connexion, des taux de conversion, ou encore de la diversité des itinéraires choisis par les utilisateurs.

Ainsi, cette convergence entre les résultats empiriques issus de notre étude et les cadres théoriques mobilisés renforce la robustesse des interprétations proposées dans ce mémoire. Elle montre que, malgré les limites méthodologiques et fonctionnelles rencontrées, les observations réalisées s'inscrivent pleinement dans les problématiques et réflexions actuelles sur les Learning Analytics et l'analyse de l'engagement en environnement numérique d'apprentissage.

Chapitre 5

Discussion, limites et perspectives

Sommaire

5.1 Limites	43
5.2 Perspectives de recherche	44

Dans ce chapitre, nous allons proposer une réflexion critique sur l'ensemble du travail réalisé. Il s'agira tout d'abord de discuter les résultats obtenus à la lumière des objectifs initiaux, en mettant en évidence les points forts de l'étude mais également les limites méthodologiques et fonctionnelles rencontrées tout au long du projet. Nous présenterons ensuite les principales limites identifiées, qu'elles soient liées à la qualité des données disponibles, aux contraintes techniques rencontrées, ou au contexte d'étude lui-même. Enfin, nous ouvrirons des pistes pour des perspectives de recherche futures, en proposant plusieurs axes d'approfondissement et d'amélioration possibles pour continuer à développer une compréhension plus fine de l'engagement en environnement numérique d'apprentissage.

5.1 Limites

Au-delà des limites structurelles liées aux données elles-mêmes, la réalisation de ce mémoire a également été confrontée à plusieurs limites fonctionnelles qu'il est important de souligner pour apprécier pleinement les résultats obtenus.

Tout d'abord, le facteur temps a constitué une contrainte majeure tout au long de ce projet. Compte tenu du calendrier universitaire imposé et du volume important de données à traiter, il a été difficile d'explorer toutes les pistes analytiques possibles de manière aussi approfondie que souhaité. De nombreuses analyses complémentaires, telles que des croisements plus fins entre différents types d'actions ou des modélisations plus complexes, n'ont pas pu être menées faute de temps suffisant pour leur mise en œuvre et leur validation rigoureuse.

En parallèle, mes capacités techniques et méthodologiques au moment de l'étude ont constitué une sorte de limite. Même si ce travail m'a permis de progresser considérablement dans l'utilisation d'outils comme Python ou dans la manipulation de bases de données volumineuses, il n'en reste pas moins que certaines approches avancées, notamment l'application d'algorithmes de machine learning ou des analyses statistiques plus sophistiquées, auraient nécessité une maîtrise plus approfondie que celle que j'avais initialement. Cela a pu limiter la variété des méthodes explorées et la complexité des modèles proposés.

De plus, la complexité même de la base de données a représenté un défi conséquent. Avec près de 4000 colonnes initiales, dont une grande partie était des répétitions ou des colonnes peu exploitables en l'état, comprendre et structurer l'information de manière pertinente a nécessité un investissement conséquent en termes de temps et d'efforts de décodage. Cette difficulté a inévitablement réduit la possibilité d'aller plus loin dans certaines analyses exploratoires ou d'explorer systématiquement tous les aspects de la navigation utilisateur.

Enfin, il est important de mentionner que le caractère exploratoire du travail a parfois obligé à faire des choix méthodologiques pragmatiques, en privilégiant certaines pistes d'analyse plutôt que d'autres. Certaines décisions, comme le nettoyage spéci-

fique des parcours ou la priorisation de certains indicateurs d’engagement au détriment d’autres, ont été prises dans un contexte de ressources limitées, ce qui pourrait orienter partiellement les résultats obtenus.

Ainsi, bien que ce mémoire constitue une première contribution structurée et rigoureuse, il reste marqué par des limites fonctionnelles naturelles dans tout travail de recherche en formation. Ces limites rappellent que l’analyse de Learning Analytics exige à la fois du temps, des ressources méthodologiques avancées, et une grande capacité d’adaptation face à des bases de données complexes.

5.2 Perspectives de recherche

La poursuite de ce travail se fera notamment dans le cadre de la thèse de Prosper Sanou, qui complètera ce premier état des lieux. Ainsi, ce mémoire constitue une première pierre méthodologique sur laquelle pourra s’appuyer une exploration plus fine et plus complète de l’engagement en environnement numérique.

Dans le prolongement de cette étude, plusieurs perspectives de recherche s’ouvrent. Il aurait été intéressant d’intégrer des analyses croisées entre les types d’itinéraires suivis et les performances scolaires des élèves, afin d’évaluer directement l’impact de l’engagement numérique sur la réussite. Une autre piste aurait consisté à enrichir la base de données avec des questionnaires qualitatifs mesurant la motivation et la satisfaction des utilisateurs, pour mieux contextualiser les traces comportementales observées.

De plus, des analyses temporelles plus poussées auraient pu être menées, par exemple en étudiant l’évolution de l’engagement sur de plus longues périodes ou en identifiant des cycles hebdomadaires ou saisonniers dans les comportements de connexion. Le recours à des méthodes de machine learning, telles que les modèles prédictifs de type forêts aléatoires ou réseaux de neurones, aurait également permis d’anticiper les risques de décrochage numérique.

Enfin, une étude comparative entre plusieurs plateformes d’apprentissage aurait permis de mieux situer les spécificités d’Éducapacités et de généraliser certains résultats à

d'autres contextes éducatifs.

Toutes ces pistes soulignent que ce travail n'est qu'un premier jalon, et que les Learning Analytics constituent un domaine d'étude riche, en constante évolution, appelant des investigations toujours plus précises et innovantes.

Chapitre 6

Conclusion générale

L'éducation traverse aujourd'hui une transformation numérique irréversible, bouleversant en profondeur les méthodes d'enseignement traditionnelles et modifiant les interactions entre les apprenants et les savoirs. Dans ce contexte en constante évolution, les Learning Analytics apparaissent comme un levier essentiel pour comprendre les dynamiques d'apprentissage et adapter les environnements éducatifs aux besoins réels des utilisateurs. La capacité à collecter, analyser et interpréter les traces numériques générées par les apprenants devient une compétence stratégique pour améliorer la qualité de l'enseignement, personnaliser les parcours éducatifs et anticiper les risques de décrochage.

À travers l'étude des données issues de la plateforme Éducapacités, ce mémoire s'est attaché à explorer de manière concrète les comportements d'engagement en environnement numérique. Malgré les nombreuses contraintes rencontrées — que ce soit au niveau de la qualité des données, du temps imparti, ou encore des ressources fonctionnelles disponibles — ce travail a permis de poser un premier cadre méthodologique rigoureux pour l'analyse de traces d'apprentissage. Il a conduit à structurer une première lecture des comportements utilisateurs, et à mettre en évidence la complexité et l'hétérogénéité des usages.

Les résultats obtenus montrent notamment que l'itinéraire "Objectif concentration"

est celui qui attire le plus d'attention, tandis que les visites restent globalement courtes et peu approfondies. Ils révèlent aussi l'absence d'une progression linéaire dans l'utilisation des itinéraires proposés, et une forte variabilité dans la durée des sessions. Ces observations rejoignent et confirment plusieurs enseignements tirés de la littérature scientifique récente : la difficulté d'évaluer l'engagement par de simples indicateurs quantitatifs, la nécessité de croiser plusieurs dimensions (cognitive, émotionnelle, comportementale), et l'importance de construire des typologies fines pour comprendre la diversité des profils d'apprenants.

Ce mémoire constitue donc une première pierre méthodologique sur laquelle pourront s'appuyer des travaux plus ambitieux. Il ouvre de nombreuses pistes de recherche, que ce soit dans l'enrichissement des indicateurs, l'intégration de données qualitatives (motivation, satisfaction, obstacles rencontrés), ou encore dans l'application de méthodes d'analyse plus avancées, telles que le machine learning et les analyses prédictives. Ces travaux futurs permettront d'affiner la compréhension des mécanismes d'engagement et de proposer des environnements d'apprentissage numériques toujours plus efficaces et adaptés.

La thèse de Prosper Sanou s'inscrit dans cette dynamique de prolongement. Elle viendra enrichir et approfondir les résultats de ce mémoire, en mettant en œuvre des outils méthodologiques plus élaborés et en abordant de nouveaux questionnements, notamment sur la personnalisation des parcours éducatifs et l'optimisation de l'engagement à travers des approches adaptatives. Ce passage de l'exploration initiale à une analyse plus mature constitue une étape naturelle et nécessaire pour développer pleinement le potentiel des Learning Analytics.

Au-delà des résultats techniques, ce travail rappelle surtout une leçon fondamentale : derrière chaque trace numérique se cache un individu, un parcours, une histoire. Chaque clic, chaque session, chaque itinéraire choisi ou abandonné traduit un cheminement singulier, fait de motivations, de doutes, de réussites et d'obstacles. Toute analyse éducative sérieuse doit donc conjuguer rigueur scientifique et profonde humilité face à cette complexité humaine.

Analyser des données, c'est finalement tenter de donner du sens à des comportements

silencieux, c'est écouter ce que les chiffres ne disent pas explicitement, mais que seule une lecture attentive et respectueuse des apprenants peut faire émerger.

Car au fond, comprendre l'apprentissage, ce n'est pas seulement mesurer des actions : c'est apprendre à lire l'humain derrière ses traces numériques.

Chapitre 7

Références

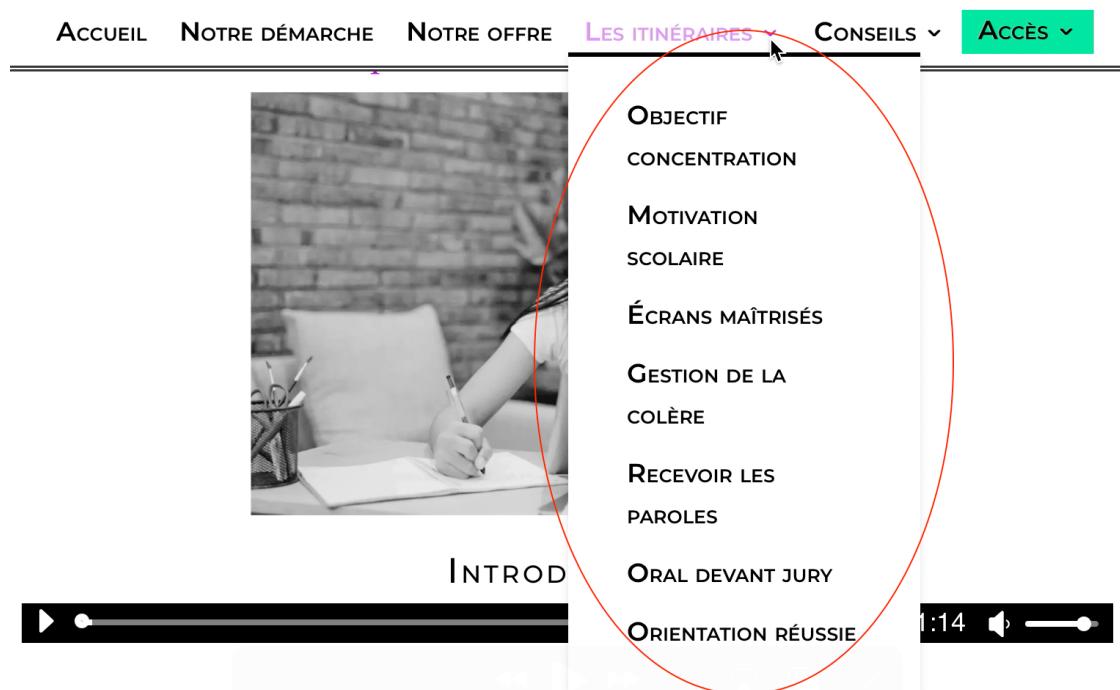
1. WIKIPEDIA, « Formation en ligne », *Wikipédia*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Formation_en_ligne
2. WIKIPEDIA, « Analyse de l'apprentissage », *Wikipédia*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_de_l'apprentissage
3. RÉSEAU CANOPÉ, « Données en éducation », *Agence des usages*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/donnees-en-education.html>
4. DIGIFORMA, « Learning Analytics : définition », *Digiforma*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.digiforma.com/definition/learning-analytics/>
5. CERFI, « Learning Analytics : à quoi cela sert-il ? », *Centre Européen de Recherche en Formation et en Innovation*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cerfi.ch/fr/Actualites/Learning-Analytics-a-quoi-cela-sert-il.html>
6. CNIL, « L'anonymisation de données personnelles », *Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés*, 2023. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cnil.fr/fr/technologies/lanonymisation-de-donnees-personnelles>
7. COMMISSION EUROPÉENNE, « Plan d'action en matière d'éducation numérique (2021–2027) », *Union européenne*, 2021. [En ligne]. Disponible sur : <https://education.ec.europa.eu/fr/focus-topics/digital-education/action->

plan

8. UNESCO, « Intelligence artificielle et éducation : orientations pour les politiques », 2021. [En ligne]. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717>
9. ASIAN JOURNAL OF DISTANCE EDUCATION, « Learning analytics in higher education : A review of empirical research from 2011 to 2018 », *AsianJDE*, vol. 15, n° 2, 2020. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.asianjde.com/ojs/index.php/asianjde/article/view/462>
10. J. PARDO, C. SIEMENS, « Ethical and privacy principles for learning analytics », *British Journal of Educational Technology*, 2014. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.005>
11. T. GASEVIC, D. DAWSON, S. SIEMENS, « Let's not forget : Learning analytics are about learning », *TechTrends*, 2015. DOI : <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
12. R. FERGUSON, « Learning analytics : Drivers, developments and challenges », *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 2012. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.027>
13. J.A. WISE, D. PADMANABHAN, « Data mining in educational technology research », *American Behavioral Scientist*, vol. 57, n°10, 2013. DOI : <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
14. BAKER, R. S., « Data mining for education », *Review of Educational Research*, vol. 74, n°1, 2004. DOI : <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
15. GILLET, C., « De la donnée d'apprentissage au tableau de bord d'apprentissage », *HAL*, 2024. [En ligne]. Disponible sur : <https://hal.science/hal-04412760>

Annexes

Les différents itinéraires



Retour au corpus

Type d'audio introductory générale



OBJECTIF CONCENTRATION

Je veux me concentrer plus facilement en classe et pendant mes devoirs.



INTRODUCTION

01:14

Retour au corpus

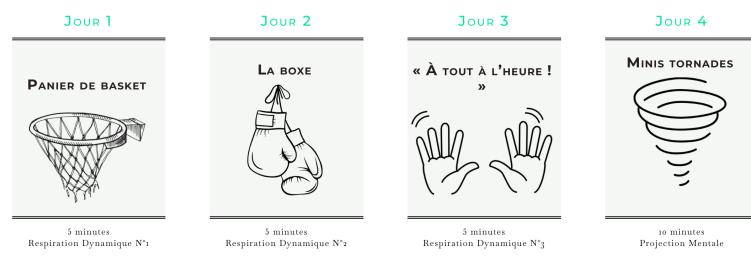
Type de semaine

SEMAINE 1

Je me débarrasse de mon agitation.

ANTICIPATION

01:20



Retour au corpus

Exemple anonymisée (colonne userID)

userId
f270fc0df6f4c100762fa20d9bef67aedcacf9ea0f0a469ec657cc28135ed75e
f270fc0df6f4c100762fa20d9bef67aedcacf9ea0f0a469ec657cc28135ed75e
f270fc0df6f4c100762fa20d9bef67aedcacf9ea0f0a469ec657cc28135ed75e

[Retour au corpus](#)

Exemple anonymisée (toute la base)

url (actionDetails 0)
https://educapacites.fr/
https://educapacites.fr/
https://educapacites.fr/447-2/
https://educapacites.fr/connexion/?action=reset_password&mkey=FEFJAiFFfM2kEaDbBLGE&u=098b421a7dfcd60372a9de509821f70d1a139a5a4adcf4dffec0016a83cfb9a0

[Retour au corpus](#)

Structure de la base de données

```
Structure de la base de données d'origine
- 2394 colonnes de type "character" (texte ou des chaînes de caractères)
- 1532 colonnes de type "integer" (nombres entiers)
- 192 colonnes de type "logical" (valeurs booléennes pour exprimer la logique, ici pour NA ?)
```

[Retour au corpus](#)

taux de conversion visiteurs → utilisateurs

```
Les visiteurs uniques
- Nombre de visiteurs uniques : 2340
- Nombre total de visites (lignes) : 2870
- Nombre de doublons : 530
```

[Retour au corpus](#)

Les durées

```
- Durée moyenne des visites : 5 min 17.6961538461538 sec
- Durée minimale des visites : 0 min 0 sec
- Durée maximale des visites : 294 min 27 sec
```

[Retour au corpus](#)

Les connexions à 0 minutes

```
Nombre de connexions de 0 min sur le site : 1104
```

[Retour au corpus](#)

Identifiant unique par page

pageTitle	pageIdAction
14 – 20 ans Éducapacités	10.0
404 Introuvable Éducapacités	242.0
8 – 13 ans Éducapacités	4.0
A la maison Éducapacités	2914.0
Acces Itinéraire Colere Classe+Maison Éducapacités	100.0
Acces Itinéraire Colere Enseignant Éducapacités	104.0
Acces Itinéraire Colere Famille Éducapacités	146.0
Acces Itinéraire Concentration Classe+Maison Éducapacités	85.0

Retour au corpus

Type de page "connexion"

Connexion Éducapacités	1006,0	1011,0	1025,0	1030,0	1033,0	1044,0	1045,0	1048,0	1057,0	1064,0	1074,0	1077,0	1084,0	1092,0	1099,0	1102,0	1103,0	1107,0	1118,0	1119,0	1134,0	
	1158,0	1159,0	1168,0	1175,0	1176,0	1177,0	1182,0	1191,0	1192,0	1194,0	1207,0	1212,0	1221,0	1230,0	1233,0	1234,0	1235,0	1239,0	1246,0	1247,0		
	1248,0	1252,0	1253,0	1256,0	1258,0	1267,0	1273,0	1279,0	1285,0	1295,0	1306,0	1311,0	1312,0	1313,0	1316,0	1319,0	1327,0	1329,0	1330,0	1337,0	1344,0	
	1346,0	1356,0	1357,0	1358,0	1359,0	1366,0	1369,0	1370,0	1374,0	1379,0	1380,0	1421,0	1422,0	1427,0	1428,0	1344,0	1435,0	1436,0	1437,0	1439,0	1444,0	
	1458,0	1461,0	1462,0	1467,0	1469,0	1475,0	1476,0	1478,0	1489,0	1496,0	1497,0	1500,0	1501,0	1504,0	1505,0	1508,0	1513,0	1514,0	1517,0	1518,0	1522,0	
	1524,0	1525,0	1532,0	1536,0	1546,0	1563,0	1564,0	1569,0	1570,0	1572,0	1580,0	1589,0	1590,0	1593,0	1594,0	1595,0	1596,0	1602,0	1605,0	1607,0	1609,0	
	1615,0	1616,0	1617,0	1621,0	1622,0	1625,0	1626,0	1629,0	1631,0	1632,0	1633,0	1634,0	1637,0	1640,0	1641,0	1647,0	1651,0	1652,0	1653,0	1657,0	1659,0	
	1660,0	1661,0	1666,0	1667,0	1668,0	1673,0	1674,0	1675,0	1676,0	1681,0	1686,0	1687,0	1688,0	1689,0	1690,0	1691,0	1697,0	1701,0	1702,0	1703,0	1706,0	
	1707,0	1710,0	1711,0	1723,0	1724,0	1727,0	1729,0	1730,0	1739,0	1740,0	1743,0	1745,0	1746,0	1751,0	1752,0	1753,0	1764,0	1765,0	1766,0	1769,0	1771,0	
	1777,0	1780,0	1781,0	1782,0	1789,0	1790,0	1791,0	1792,0	1793,0	1790,0	1805,0	1808,0	1809,0	1814,0	1827,0	1830,0	1833,0	1834,0	1837,0	1855,0	1861,0	
	1864,0	1867,0	1870,0	1871,0	1873,0	1878,0	1879,0	1881,0	1885,0	1889,0	1890,0	1894,0	1896,0	1904,0	1907,0	1908,0	1909,0	1912,0	1913,0	1914,0	1915,0	
	1916,0	1917,0	1918,0	1924,0	1926,0	1942,0	1944,0	1948,0	1951,0	1954,0	1956,0	1974,0	1975,0	1979,0	1994,0	2000,0	2001,0	2002,0	2011,0	2012,0	2014,0	
	2016,0	2019,0	2020,0	2023,0	2024,0	2027,0	2028,0	2032,0	2033,0	2037,0	2040,0	2045,0	2052,0	2053,0	2056,0	2059,0	2066,0	2072,0	2075,0	2079,0	2080,0	2085,0
	2086,0	2087,0	2089,0	2092,0	2093,0	2097,0	2099,0	2107,0	2109,0	2119,0	2124,0	2129,0	2130,0	2137,0	2139,0	2143,0	2146,0	2152,0	2154,0	2155,0	2164,0	
	2179,0	2180,0	2191,0	2182,0	2183,0	2195,0	2196,0	2197,0	2202,0	2204,0	2210,0	2213,0	2215,0	2222,0	2223,0	2226,0	2229,0	2330,0	2333,0	2334,0	2336,0	
	2239,0	2240,0	2241,0	2242,0	2246,0	2247,0	2249,0	2256,0	2257,0	2262,0	2265,0	2266,0	2269,0	2270,0	2272,0	2277,0	2280,0	2287,0	2288,0	2289,0	2301,0	
	2302,0	2306,0	2309,0	2310,0	2311,0	2314,0	2316,0	2318,0	2320,0	2322,0	2324,0	2331,0	2332,0	2337,0	2340,0	2341,0	2342,0	2351,0	2355,0	2356,0	2361,0	
	2375,0	2378,0	2381,0	2384,0	2385,0	2392,0	2393,0	2398,0	2399,0	2400,0	2407,0	2408,0	2409,0	2413,0	2447,0	2450,0	2456,0	2458,0	2460,0	2465,0	2466,0	
	2475,0	2477,0	2478,0	2479,0	2485,0	2487,0	2490,0	2496,0	2497,0	2498,0	2501,0	2502,0	2504,0	2509,0	2517,0	2520,0	2521,0	2522,0	2529,0	2534,0	2540,0	
	2544,0	2545,0	2546,0	2549,0	2550,0	2556,0	2560,0	2563,0	2568,0	2569,0	2572,0	2578,0	2580,0	2589,0	2590,0	2598,0	2611,0	2614,0	2615,0	2616,0	2617,0	
	2620,0	2621,0	2624,0	2625,0	2631,0	2632,0	2636,0	2646,0	2647,0	2648,0	2649,0	2650,0	2651,0	2653,0	2654,0	2658,0	2659,0	2670,0	2677,0	2681,0	2682,0	
	2685,0	2686,0	2687,0	2688,0	2689,0	2701,0	2705,0	2708,0	2711,0	2714,0	2720,0	2721,0	2722,0	2728,0	2730,0	2740,0	2741,0	2742,0	2743,0	2744,0	2745,0	
	2746,0	2747,0	2750,0	2752,0	2754,0	2756,0	2757,0	2759,0	2763,0	2766,0	2768,0	2769,0	2770,0	2771,0	2772,0	2773,0	2774,0	2777,0	2778,0	2779,0		
	2780,0	2784,0	2787,0	2788,0	2789,0	2793,0	2794,0	2808,0	2821,0	2822,0	2824,0	2825,0	2826,0	2828,0	2833,0	2836,0	2837,0	2838,0	2847,0	2850,0	2851,0	
	2853,0	2854,0	2857,0	2860,0	2861,0	2868,0	2869,0	2876,0	2877,0	2878,0	2879,0	2881,0	2895,0	2902,0	2904,0	2905,0	2912,0	2913,0	2920,0	2921,0	2924,0	
	2925,0	2926,0	2927,0	2930,0	2931,0	2932,0	2933,0	2943,0	2947,0	2950,0	2955,0	2956,0	2960,0	2961,0	2962,0	2970,0	2972,0	2974,0	2984,0	2985,0	2988,0	
	2989,0	2990,0	2991,0	2992,0	3000,0	3005,0	3009,0	3013,0	3016,0	3025,0	3029,0	3039,0	3040,0	3041,0	3044,0	3050,0	3046,0	3048,0	3051,0	3052,0	3053,0	
	3056,0	3079,0	3083,0	3088,0	3089,0	3096,0	3097,0	3100,0	3105,0	3106,0	3111,0	3112,0	3115,0	3116,0	3122,0	3123,0	3127,0	3128,0	3131,0	3135,0	3136,0	
	3137,0	3138,0	3139,0	3140,0	3141,0	3156,0	3157,0	3168,0	3169,0	3172,0	3175,0	3176,0	3177,0	3178,0	3179,0	3180,0	3181,0	3182,0	3183,0	3184,0	3185,0	
	3186,0	3187,0	3188,0	3189,0	3190,0	3191,0	3192,0	3193,0	3194,0	3195,0	3196,0	3197,0	3198,0	3199,0	3200,0	3201,0	3202,0	3203,0	3204,0	3205,0	3206,0	
	3207,0	3208,0	3209,0	3210,0	3211,0	3212,0	3213,0	3214,0	3215,0	3216,0	3217,0	3218,0	3219,0	3220,0	3221,0	3222,0	3223,0	3224,0	3225,0	3226,0	3227,0	
	3228,0	3229,0	3230,0	3231,0	3232,0	3233,0	3234,0	3235,0	3236,0	3237,0	3238,0	3239,0	3240,0	3241,0	3242,0	3243,0	3244,0	3245,0	3246,0	3247,0	3248,0	
	3249,0	3250,0	3251,0	3252,0	3253,0	3254,0	3255,0	3256,0	3257,0	3258,0	3259,0	3260,0	3261,0	3262,0	3263,0	3264,0	3265,0	3266,0	3267,0	3268,0	3269,0	
	3270,0	3271,0	3272,0	3273,0	3274,0	3275,0	3276,0	3277,0	3278,0	3279,0	3280,0	3281,0	3282,0	3283,0	3284,0	3285,0	3286,0	3287,0	3288,0	3289,0	3290,0	
	3291,0	3292,0	3293,0	3294,0	3295,0	3296,0	3297,0	3298,0	3299,0	3300,0	3301,0	3302,0	3303,0	3304,0	3305,0	3306,0	3307,0	3308,0	3309,0	3310,0	3311,0	
	3312,0	3313,0	3314,0	3315,0	3316,0	3317,0	3318,0	3319,0	3320,0	3321,0	3322,0	3323,0	3324,0	3325,0	3326,0	3327,0	3328,0	3329,0	3330,0	3331,0	3332,0	
	3333,0	3334,0	3335,0	3336,0	3337,0	3338,0	3339,0	3340,0	3341,0	3342,0	3343,0	3344,0	3345,0	3346,0	3347,0	3348,0	3349,0	3350,0	3351,0	3352,0	3353,0	
	3354,0	3355,0	3356,0	3357,0	3358,0	3359,0	3360,0	3361,0	3362,0	3363,0	3364,0	3365,0	3366,0	3367,0	3368,0	3369,0	3370,0	3371,0	3372,0	3373,0	3374,0	
	3375,0	3376,0	3377,0	3378,0	3379,0	3380,0	3381,0	3382,0	3383,0	3384,0	3385,0	3386,0	3387,0	3388,0	3389,0	3390,0	3391,0	3392,0	3393,0	3394,0	3395,0	
	3396,0	3397,0	3398,0	3399,0	3400,0	3401,0	3402,0	3403,0	3404,0	3405,0	3406,0	3407,0	3408,0	3409,0	3410,0	3411,0	3412,0	3413,0	3414,0	3415,0	3416,0	
	3417,0	3418,0	3419,0	3420,0	3421,0	3422,0	3423,0	3424,0	3425,0	3426,0	3427,0	3428,0	3429,0	3430,0	3431,0	3432,0	3433,0	3434,0	3435,0	3436,0	3437,0	
	3438,0	3439,0	3440,0	3441,0	3442,0	3443,0	3444,0	3445,0	3446,0	3447,0	3448,0	3449,0	3450,0	3451,0	3452,0	3453,0	3454,0	3455,0	3456,0	3457,0	3458,0	
	3459,0	3460,0	3461,0	3462,0	3463,0	3464,0	3465,0	3466,0	3467,0	3468,0	3469,0	3470,0	3471,0	3472,0	3473,0	3474,0	3475,0	3476,0	3477,0	3478,0	3479,0	
	3480,0	3481,0	3482,0	3483,0	3484,0	3485,0	3486,0	3487,0	3488,0	3489,0	3490,0	3491,0	3492,0	3493,0	3494,0	3495,0	3496,0	3497,0	3498,0	3499,0	3500,0	
	3499,0	3500,0	3501,0	3502,0	3503,0	3504,0	3505,0	3506,0	3507,0	3508,0	3509,0	3510,0	3511,0	3512,0	3513,0	3514,0	3515,0	3516,0	3517,0	3518,0	3519,0	
	3519,0	3520,0	3521,0	3522,0	3523,0	3524,0	3525,0	3526,0	3527,0	3528,0	3529,0	3530,0	3531,0	3532,0	3533,0	3534,0	3535,0	3536,0	3537,0	3538,0	3539,0	
	3539,0	3540,0	3541,0	3542,0	3543,0	3544,0	3545,0	3546,0	3547,0	3548,0	3549,0	3550,0	3551,0	3552,0	3553,0	3554,0	3555,0	3556,0	3557,0	3558,0	3559,0	
	3559,0	3560,0	3561,0	3562,0	3563,0	3564,0	3565,0	3566,0	3567,0	3568,0	3569,0	3570,0	3571,0	3572,0	3573,0	3574,0	3575,0	3576,0	3577,0	3578,0	3579,0	
	3579,0	3580,0	3581,0	3582,0	3583,0	3584,0	3585,0	3586,0	3587,0	3588,0	3589,0	3590,0	3591,0	3592,0	3593,0	3594,0	3595,0	3596,0	3597,0	3598,0	3599,0	
	3599,0	3600,0	3601,0	3602,0	3603,0	3604,0	3605,0	3606,0	3607,0	3608,0	3609,0	3610,0	3611,0	3612,0	3613,0	3614,0	3					

Retour au corpus

taux de conversion utilisateurs → clients

[Retour au corpus](#)

Nombre total de visites par itinéraire

pageTitle	Total
Concentration Éducapacités	2967
Motivation Éducapacités	865
Ecrans Éducapacités	454
Colere Éducapacités	538
Paroles Éducapacités	1056
Oral jury Éducapacités	466
Orientation Éducapacités	219

Retour au corpus

Exemple de parcour réalisé

Lundi 10 mars 2025 - 10:08:48
IP: 194.199.0.0
Bordeaux
rezi.sabashvili@etudiant.univ-reims.fr

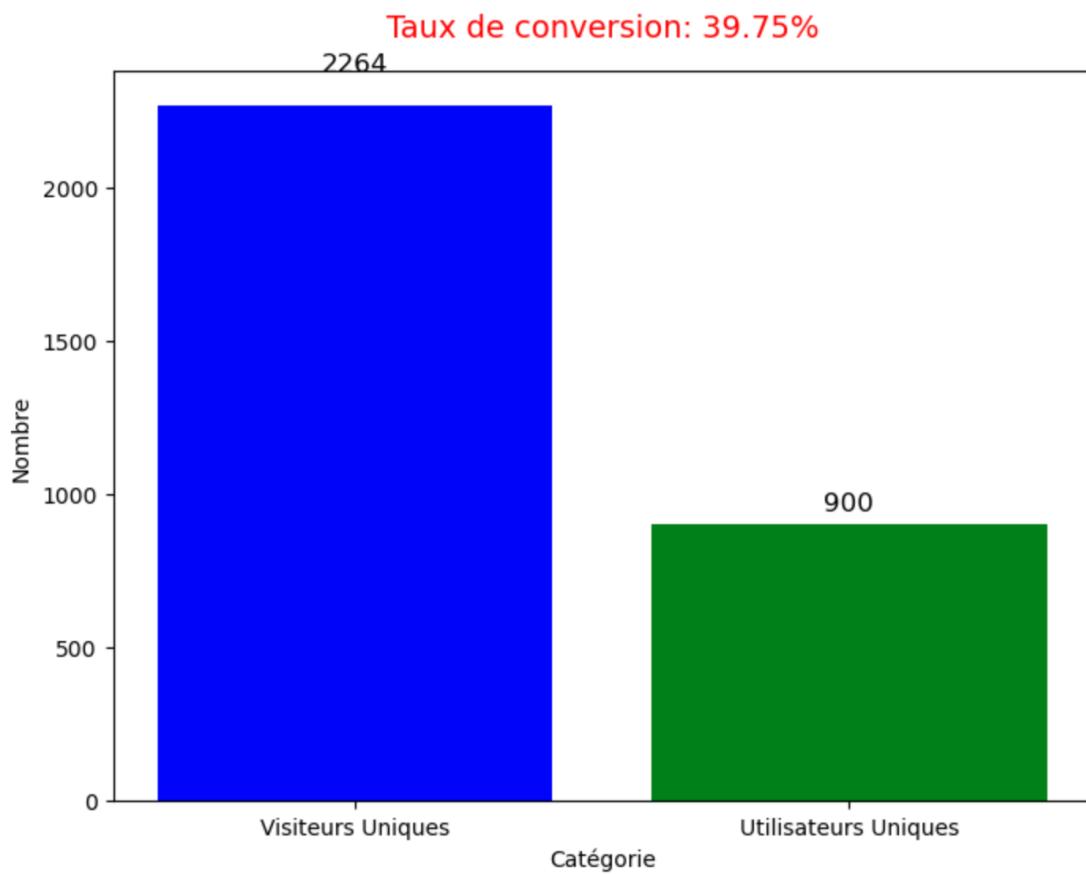
Entrées directes

18 Actions - 6 min 12s

- Éducapacités | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !
[/](#)
- Creation Compte | Éducapacités
</register/creation-compte-famille/>
- Commande E-Commerce (mp-txn-67ceac509c08b)
Revenu: 0 €, Quantité: 1
 - 3790: Creation Compte, Quantité: 1, Prix: 0 €
- Remerciements inscription | Éducapacités
/remerciements-inscription/?membership=creation-compte&trans_num=mp-txn-67ceac509c08b&membership_id=3790
- Concentration | Éducapacités
</447-2/>
- Connexion | Éducapacités
</connexion/>
- Vérification d'adresse mail | Éducapacités
/verification-dadresse-mail/?activation_key=2202e4d580049089f4ade93259a8d033&user_verification_action=email_verification&wpnonce=5131de0092
- Notre Offre | Éducapacités
/notre-offre/?activation_key=2202e4d580049089f4ade93259a8d033&user_verification_action=autologin
- Éducapacités | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !
[/](#)
- Concentration | Éducapacités
</447-2/>
- Éducapacités | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !
[/](#)
- Concentration | Éducapacités
</447-2/>
- Éducapacités | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !
[/](#)
- Creation Compte | Éducapacités
</register/creation-compte-famille/>
- Éducapacités | Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !
[/](#)
- Concentration | Éducapacités
</447-2/>
- Notre Offre | Éducapacités
</notre-offre/>

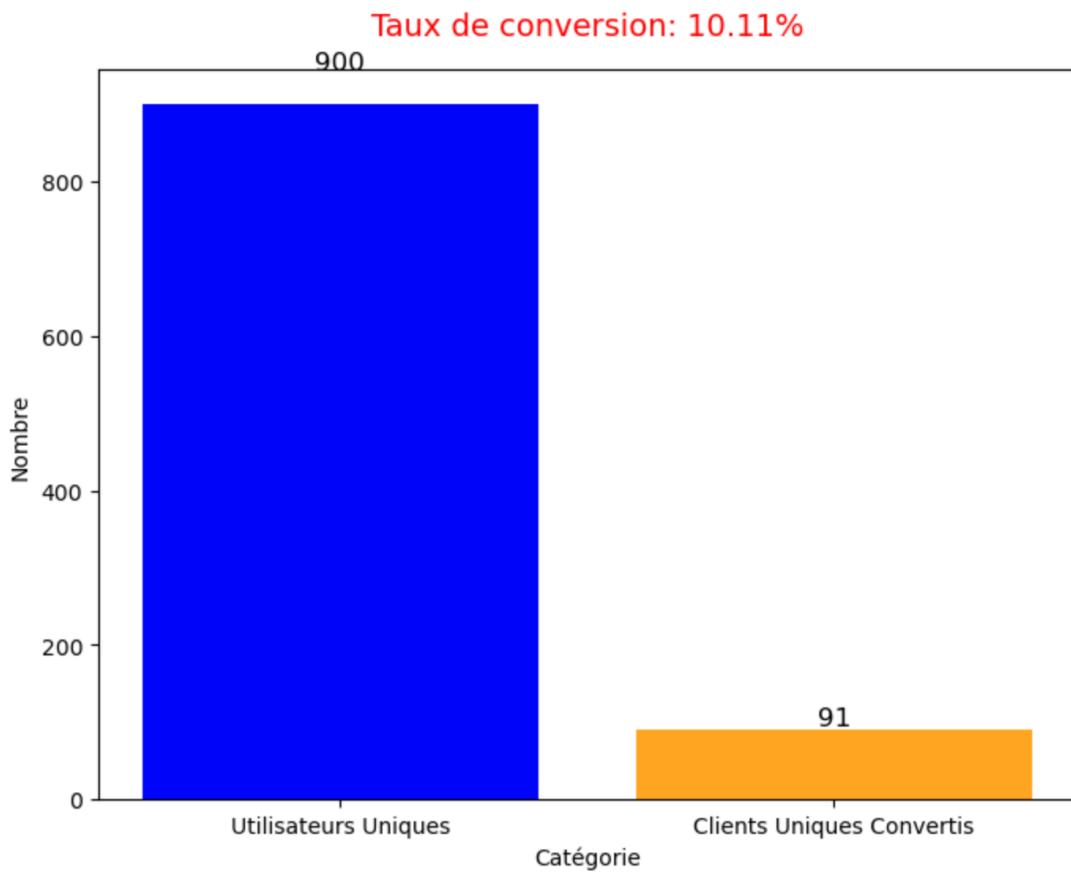
Retour au corpus

Taux de conversion visiteurs → utilisateurs



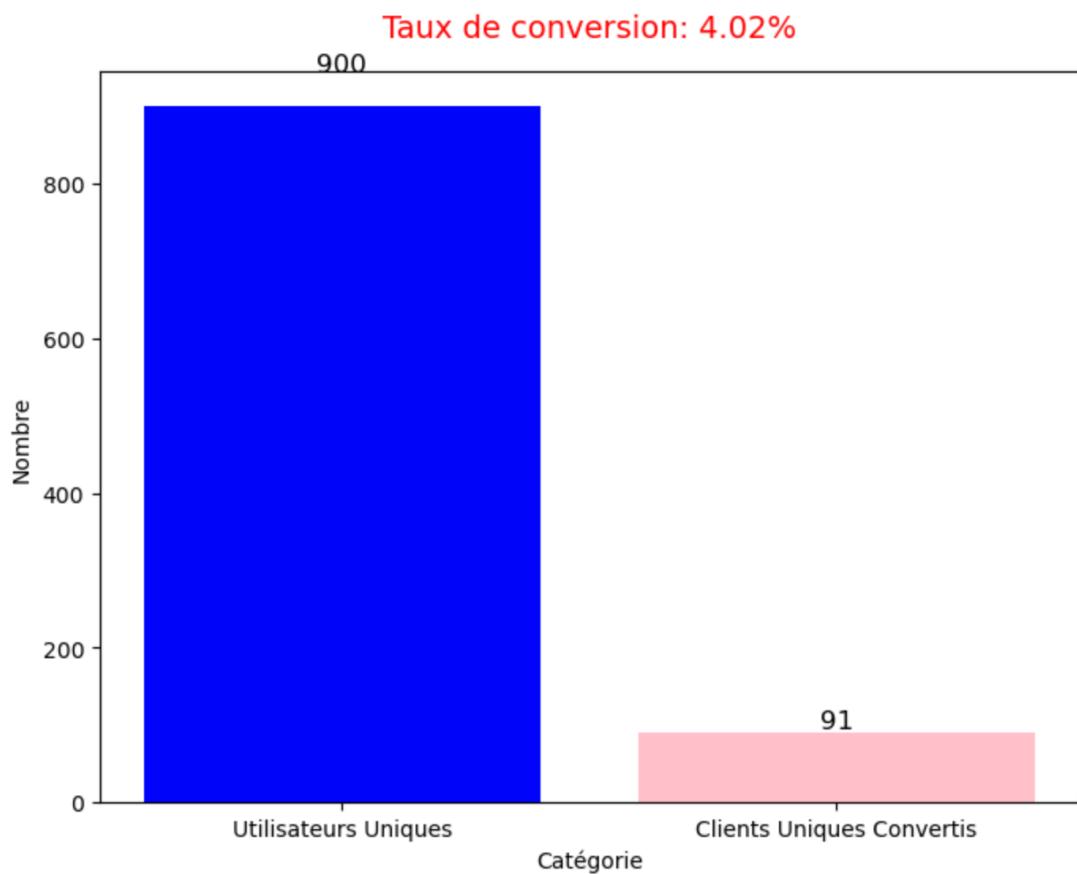
Retour au corpus

Taux de conversion utilisateurs → clients



Retour au corpus

Taux de conversion visiteurs → clients



Retour au corpus

Table de correspondance

pageTitle	pageTitle_nameId	nb_repetitions
Mon espace Éducapacités	1	7500
Éducapacités Pour ton bien-être émotionnel, relationnel et scolaire !	2	5794
Connexion Éducapacités	3	5165
Concentration Éducapacités	4	2967
8 - 13 ans Éducapacités	5	2546
Reprise Première Commande Éducapacités	6	1417
Vérification d'adresse mail Éducapacités	7	1277
Paroles Éducapacités	8	1056
Motivation Éducapacités	9	865
A la maison Éducapacités	10	855
Connexion Non Autorisée Éducapacités	11	695
En Classe / En Centre Éducapacités	12	678
14 - 20 ans Éducapacités	13	613
Colère Éducapacités	14	538
Création Compte Famille Éducapacités	15	494
Tarif – Choix capacités – Classe+Maison Éducapacités	16	471
Oral jury Éducapacités	17	466
Ecrans Éducapacités	18	454
CGU Éducapacités	19	396
Choix – Itinéraire Éducapacités	20	352
Orientation Éducapacités	21	219
Création Compte Enseignant Éducapacités	22	213
Tarifs Famille Éducapacités	23	201
Notre démarche Éducapacités	24	183
Formulaire Expérimentation Éducapacités	25	172
Remerciements Éducapacités	26	108
Remerciements inscription Éducapacités	27	103
Accès Itinéraire Concentration Classe+Maison Éducapacités	28	91
404 Introuvable Éducapacités	29	90
Qui sommes nous Éducapacités	30	40
Contactez – nous Éducapacités	31	39
Tarif – Choix capacités – Famille Éducapacités	32	31
Accès Itinéraire Motivation Classe+Maison Éducapacités	33	26
Accès Itinéraire Colère Classe+Maison Éducapacités	34	23
Tarif – Choix capacités – Classe Éducapacités	35	22
Accès Itinéraire Oral Classe+Maison Éducapacités	36	22
Accès Itinéraire Paroles Classe+Maison Éducapacités	37	19
FAQ Éducapacités	38	16
Accès Itinéraire Ecrans Classe+Maison Éducapacités	39	15
Politique confidentielle Éducapacités	40	12
Mentions légales Éducapacités	41	11
Webinaire Éducapacités	42	8
Accès Itinéraire Orientation Classe+Maison Éducapacités	43	7
Accès Itinéraire Motivation Famille Éducapacités	44	7
En savoir plus Classe Lycée Éducapacités	45	6
Elodie Bellec Éducapacités	46	6
Accès Itinéraire Concentration Famille Éducapacités	47	5
Accès Tout Educapacites Famille Éducapacités	48	4
Politique de cookies Éducapacités	49	3
Accès Itinéraire Colère Famille Éducapacités	50	2
Ph_ch_ _n hàng _u tiên kh_n_ng giáo d_c	51	1
CGU Educabilidades	52	1
_____ _____	53	1
Accès Itinéraire Colère Enseignant Éducapacités	54	1
COLÈRE S3.RD3 Éducapacités	55	1
En savoir plus Classe Éducapacités	56	1
Accès Itinéraire Oral Famille Éducapacités	57	1

Retour au corpus

Résumé des chemins de navigation

Chemin	Nombre d'actions	Occurrences
(4,)	1	471
(2,)	1	354
(2, 3)	2	217
(3,)	1	206
(2, 5, 4)	3	195
(2, 4)	2	192
(2, 1, 1, 4)	4	135
(6,)	1	123
(2, 11, 3)	3	85
(8,)	1	85
(2, 9)	2	83
(17,)	1	77
(9,)	1	75
(2, 8)	2	73
(7,)	1	60
(5,)	1	50
(7, 6)	2	45
(18,)	1	39
(2, 3, 3)	3	36
(10,)	1	34
(2, 1, 1, 9)	4	33
(19,)	1	33
(4, 3)	2	33
(3, 3)	2	32
(2, 5)	2	29
(20,)	1	29
(14, 3)	2	28
(4, 4)	2	28
(14,)	1	27
(2, 5, 8)	3	27

Retour au corpus

Extrait des chemins de navigation

(7, 6, 13, 6)	4	2
(7, 6, 18, 10, 1, 1, 10, 5, 18)	10	2
(6, 2, 2)	3	2
(2, 5, 8, 8, 2, 5, 8, 8, 2, 5, 8, 2, 8, 2, 5, 2, 5, 8, 2, 8, 5, 8, 5, 14, 5, 18, 5, 9, 5, 4, 2, 5, 8, 46, 8, 2, 8, 2, 5, 8, 8, 2, 5, 8, 2, 8)	49	2
(6, 2, 1)	3	2
(3, 22)	2	2
(10, 3, 3, 3, 3, 10, 3, 10, 11, 12, 11, 3, 3, 3, 3, 3, 11, 3, 3)	20	2
(2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)	14	2
(6, 2, 19)	3	2
(2, 10, 24, 2, 8, 2, 24, 12, 10, 1, 1, 10, 2, 10, 2, 10, 10, 8, 10, 2, 5, 8, 2, 5, 8, 2, 2, 5, 8, 2, 8)	31	2
(4, 15)	2	2
(7, 6, 16, 6)	4	2
(2, 5, 4, 5, 4, 2, 5, 4)	8	2
(2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 4)	10	2
(2, 11, 3, 2, 5, 8, 3)	7	2
(2, 5, 8, 2, 5)	5	2
(2, 10, 5, 9, 4, 3)	6	2
(2, 1, 5, 18)	4	2
(7, 6, 3, 15, 15, 15, 15, 15)	8	2
(8, 11, 3, 11, 3, 11, 23, 3, 3, 3, 3, 2, 11, 3, 3, 11, 3, 2, 5, 8, 3, 3, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 11, 3, 3, 8, 3)	35	2
(5, 2)	2	2
(3, 3, 3, 10, 13, 9, 3, 3, 3, 3, 15, 15, 15, 15, 3)	15	2
(2, 5, 4, 5, 2, 5, 4)	7	2
(7, 7, 6, 13, 17)	5	2
(2, 17, 3, 3, 3)	5	2
(10, 11, 3)	3	2
(2, 1, 10, 4)	4	2
(2, 11, 8)	3	2
(2, 1, 1, 1, 1, 12, 4)	7	2
(2, 13, 10, 18)	4	2
(2, 1, 10, 5, 4)	5	2
(2, 10, 11, 10, 5, 2, 10, 5)	8	2

Retour au corpus

Répétition dans les chemins

Retour au corpus

Parcours bruts de navigation

[Retour au corpus](#)

Parcours corrigés de navigation

[Retour au corpus](#)

L'utilisateur avec le plus grand nombre d'actions

[2430]4c483eb03a28c8b1 [1, 2, 1, 4, 1, 10, 12, 1, 10, 1, 10, 1, 2, 12, 10, 1, 10, 2, 1, 10, 1, 10, 1, 12, 2, 1, 2, 12, 1, 2, 1]

| 187 |

| 31 |

[Retour au corpus](#)

Tableau récapitulatif

visitorId	nb_connexions	nb_actions_corrigé_total
7ffb5e14a0ae6e4d	175	907
7e5a8d548f9bb837	153	1445
16487582e4d8f1eb	116	386
862277cd3ff18864	106	273
a4c655690f342e2f	87	104
ef260fdb630a685b	85	159
4c483eb03a28c8b1	77	271
e890df2f618554a1	66	220
cab310dac1b076f6	53	128
990bc926957db35a	50	175
25cce703bfc2c084	49	199
3b690e159c1909fd	46	122
1f24d9d5f6ae4408	41	105
754acf613e7d5d26	36	128
96b43fb758c37ad0	36	79
afb4cf04a98485c	36	96
2c5207b61827eedc	35	121
c857d96a191b5d09	35	68
58ec8698aebcafdc	35	124
5947720205813570	34	124
5dca662638e22824	33	119
d6c6fa7da4b7a3ca	30	159
d0029be0cc5d9575	30	138
ab90e07d39ee975a	30	104
667cb68f83c00207	29	177
a5077c437563c4ed	28	95
33097f1ceefe7d59	28	81
5f3f8420f61bfd55	27	142
dc42ac7557933439	27	86
5525e09a2087c3a3	27	127
9088d1dec01d8040	27	36
42152a06aecddab	26	87
21de3b4bd655bd07	26	94
f61b1e4eb44714ea	25	74

[Retour au corpus](#)

Détail des visites

visitorid	firstActionDatetime	lastActionDatetime	visitDuration	visitDurationPretty	nb_actions_corrige	ecart_avec_visite_precedente	parcours_id_corrige
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 07:13:30	2024-09-15 07:34:34	1265	21 min 5s	21		[35, 28, 22, 22, 22, 27, 7, 3, 2, 4, 1, 9, 4, 29, 16, 35, 28, 26, 1, 35]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 10:20:39	2024-09-15 10:21:56	78	1 min 18s	5	0	[35, 28, 26, 1, 35]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 13:22:59	2024-09-15 13:51:28	1710	28 min 30s	9	0	[6, 29, 6, 16, 16, 16, 16, 9]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 19:59:17	2024-09-15 19:59:25	9	9s	2	0	[2, 4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 06:06:39	2024-09-17 06:08:29	111	1 min 51s	7	1	[2, 1, 16, 35, 28, 26, 1]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 09:52:45	2024-09-17 10:09:14	990	16 min 30s	2	0	[1, 35]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 11:29:05	2024-09-17 11:30:37	93	1 min 33s	8	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21, 2]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 18:48:21	2024-09-17 18:49:36	75	1 min 15s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-19 04:48:32	2024-09-19 04:49:59	88	1 min 28s	8	1	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-19 09:14:58	2024-09-19 09:16:26	89	1 min 29s	8	0	[2, 18, 4, 9, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-19 13:09:37	2024-09-19 13:10:47	71	1 min 11s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-19 20:52:43	2024-09-19 20:54:55	133	2 min 13s	11	0	[2, 4, 9, 18, 18, 14, 8, 17, 21, 16, 5]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-20 05:44:22	2024-09-20 05:45:40	79	1 min 19s	8	0	[4, 9, 18, 14, 8, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-24 06:56:19	2024-09-24 07:07:02	644	10 min 44s	9	4	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21, 4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-25 07:06:28	2024-09-25 07:06:33	6	6s	2	1	[2, 18]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-25 13:23:06	2024-09-25 13:23:33	28	28s	4	0	[2, 4, 9, 18]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-26 06:10:12	2024-09-26 06:15:39	328	5 min 28s	9	1	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21, 2]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-26 11:12:31	2024-09-26 11:13:02	32	32s	2	0	[4, 4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-27 06:16:34	2024-09-27 06:17:35	62	1 min 2s	6	1	[9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-27 08:41:57	2024-09-27 08:45:11	195	3 min 15s	5	0	[4, 2, 23, 16, 2]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 04:49:56	2024-09-30 04:51:09	74	1 min 14s	8	3	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 04:49:56	2024-09-30 04:51:09	74	1 min 14s	8	0	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 04:49:56	2024-09-30 04:51:09	74	1 min 14s	8	0	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 04:49:56	2024-09-30 04:51:09	74	1 min 14s	8	0	[2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 08:32:32	2024-09-30 08:32:32	0	0s	1	0	[4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 08:32:32	2024-09-30 08:32:32	0	0s	1	0	[4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 08:32:32	2024-09-30 08:32:32	0	0s	1	0	[4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 08:32:32	2024-09-30 08:32:32	0	0s	1	0	[4]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 20:28:13	2024-09-30 20:29:17	65	1 min 5s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 20:28:13	2024-09-30 20:29:17	65	1 min 5s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 20:28:13	2024-09-30 20:29:17	65	1 min 5s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-09-30 20:28:13	2024-09-30 20:29:17	65	1 min 5s	7	0	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-10-01 06:20:03	2024-10-01 06:21:37	95	1 min 35s	8	0	[4, 9, 18, 18, 14, 8, 17, 21]
7fb5e14a0ae6e4d	2024-10-02 14:23:38	2024-10-02 15:05:34	2517	41 min 57s	14	1	[2, 9, 2, 17, 21, 17, 8, 8, 8, 17, 8, 21, 9]

Retour au corpus

Tableau des itinéraires

pageTitle_nameId	nb_occurrences
4	133
8	108
9	99
14	86
17	90
18	96
21	101

[Retour au corpus](#)

Évolution par mois

mois	4	9	18	14	8	17	21
2024-09	29	21	21	18	19	18	18
2024-10	45	37	34	29	28	36	33
2024-11	38	25	29	23	33	23	34
2024-12	21	16	12	16	28	13	16

[Retour au corpus](#)

Évolution par jours

jour	4	9	18	14	8	17	21
2024-09-15	3	2	0	0	0	0	0
2024-09-17	2	2	2	2	2	2	2
2024-09-19	4	4	5	4	4	4	4
2024-09-20	1	1	1	1	2	1	1
2024-09-24	2	1	1	1	1	1	1
2024-09-25	1	1	2	0	0	0	0
2024-09-26	3	1	1	1	1	1	1
2024-09-27	1	1	1	1	1	1	1
2024-09-30	6	4	4	4	4	4	4
2024-10-01	1	1	2	1	1	1	1
2024-10-02	1	3	1	1	6	5	4
2024-10-03	1	1	1	0	1	1	1
2024-10-04	2	3	2	2	2	2	2
2024-10-06	4	1	1	1	1	1	1
2024-10-07	2	2	2	2	1	2	2
2024-10-08	6	1	0	1	0	2	1
2024-10-09	4	2	3	1	1	1	1
2024-10-10	1	1	1	2	1	1	1
2024-10-11	1	1	1	1	1	1	0
2024-10-14	1	1	1	1	1	1	1
2024-10-15	2	1	1	0	0	0	1
2024-10-16	4	4	3	2	2	2	2
2024-10-17	3	3	4	3	3	3	3
2024-10-18	1	1	1	1	1	1	1
2024-10-19	4	4	5	5	2	4	3
2024-10-21	1	1	1	1	1	1	0
2024-10-22	1	1	1	1	1	2	1
2024-10-23	3	3	1	1	0	2	4
2024-10-24	1	1	1	1	1	2	1
2024-10-30	1	1	1	1	1	1	2
2024-11-02	3	0	0	0	0	0	0
2024-11-03	1	1	1	1	1	1	5
2024-11-04	3	3	3	2	8	3	2
2024-11-05	3	4	4	3	3	3	4
2024-11-06	2	2	3	2	2	2	2
2024-11-07	6	3	4	3	4	3	3
2024-11-08	1	1	1	1	1	1	1
2024-11-09	3	2	3	2	2	0	1
2024-11-12	1	1	1	1	1	1	2
2024-11-13	1	0	0	0	0	0	1
2024-11-14	3	0	0	0	0	0	1
2024-11-15	2	1	0	0	1	2	2
2024-11-19	2	2	3	2	3	2	4
2024-11-20	3	1	1	1	1	1	0
2024-11-25	1	1	1	1	1	1	1
2024-11-26	1	1	1	1	1	1	3
2024-11-28	1	1	2	1	3	1	1
2024-11-29	1	1	1	2	1	1	1
2024-12-01	2	2	0	0	0	0	0
2024-12-02	2	2	2	4	6	2	2
2024-12-03	0	0	0	0	4	0	2
2024-12-04	4	2	2	2	2	2	2
2024-12-06	2	2	2	2	2	2	2
2024-12-12	1	0	0	0	0	1	0

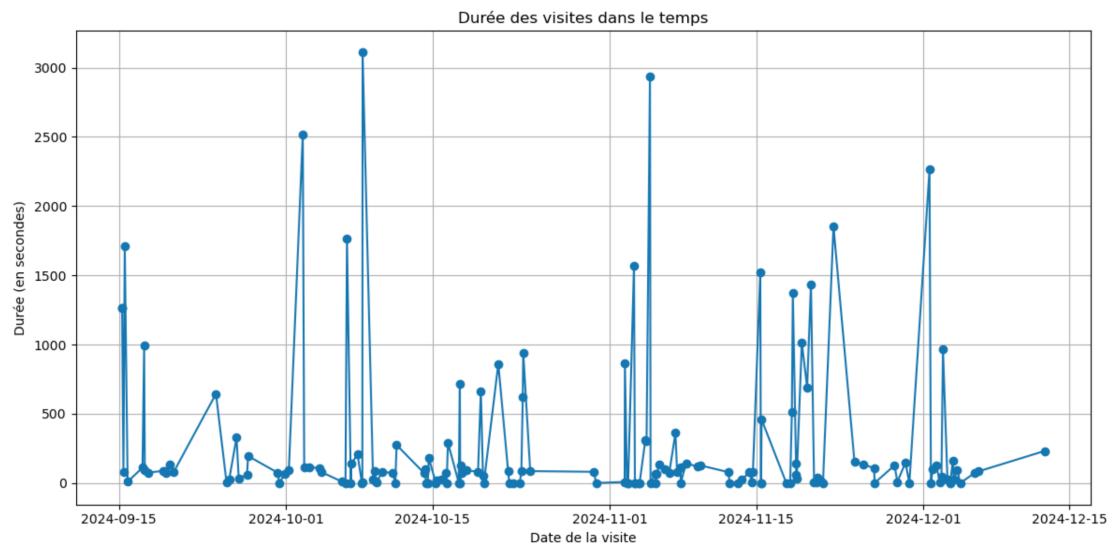
Retour au corpus

Tableau d'activité temporelle

ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 10:20:39	2024-09-15 10:21:56	78	1 min 18s	5	0 days 03:07:09	[35, 28, 26, 1, 35]
ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 13:22:59	2024-09-15 13:51:28	1710	28 min 30s	9	0 days 03:02:20	[6, 29, 6, 6, 16, 16, 16, 9]
ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-15 19:59:17	2024-09-15 19:59:25	9	9s	2	0 days 06:36:18	[2, 4]
ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 06:06:39	2024-09-17 06:08:29	111	1 min 51s	7	1 days 10:07:22	[2, 1, 16, 35, 28, 20]
ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 09:52:45	2024-09-17 10:09:14	990	16 min 30s	2	0 days 03:46:06	[1, 35]
ffb5e14a0ae6e4d	2024-09-17 11:29:05	2024-09-17 11:30:37	93	1 min 33s	8	0 days 01:36:20	[4, 9, 18, 14, 8, 17, 2]

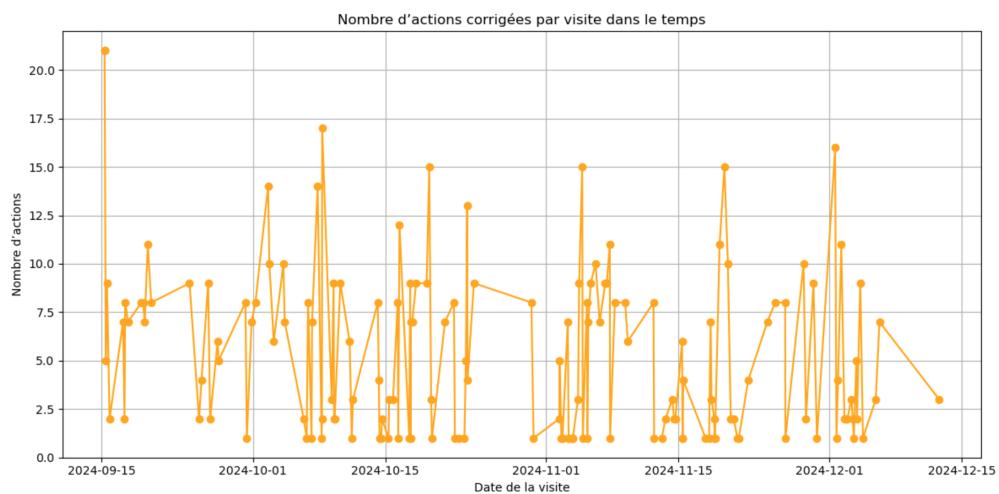
[Retour au corpus](#)

Durée des visites dans le temps



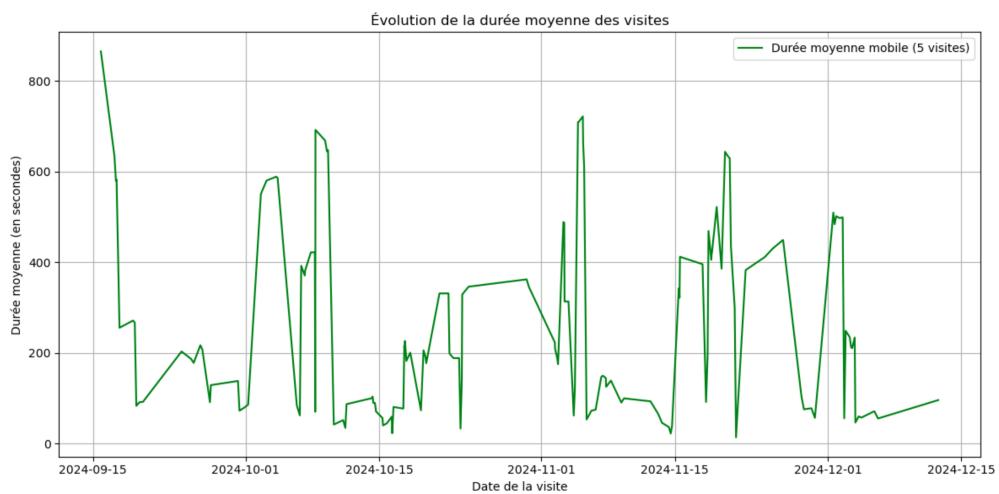
[Retour au corpus](#)

Nombre d'actions corrigées par visite dans le temps



[Retour au corpus](#)

Évolution de la durée moyenne des visites



[Retour au corpus](#)

Exemples de la nouvelle base de données

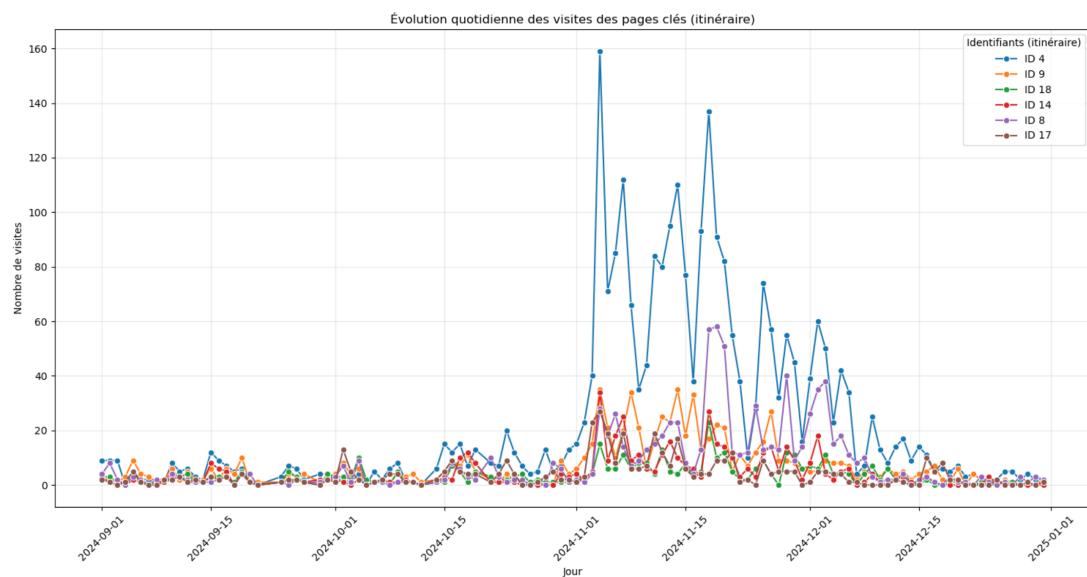
visitId	idVisit	firstActionDatetime	lastActionDatetime	visitDuration	visitDurationPretty	nb_actions_corrige	esart_avec_visite_precedente	rang_visite
7fb5e14a0ae6e4d	1973	2024-09-15 13:30:30	2024-09-15 17:34:34	1265	21 min 5s	21		1, 35, 28, 22, 22, 22, 27, 7, 7, 3, 2, 4, 1, 9, 4, 29, 16, 35, 28, 26, 1, 35
7fb5e14a0ae6e4d	1975	2024-09-15 10:20:39	2024-09-15 21:21:56	78	1 min 18s	5	03:07:09	2, 35, 28, 26, 1, 35
7fb5e14a0ae6e4d	1978	2024-09-15 13:22:59	2024-09-15 13:51:28	1710	28 min 30s	9	03:02:20	3, 6, 29, 6, 6, 16, 16, 16, 16, 9
7fb5e14a0ae6e4d	1983	2024-09-15 19:59:17	2024-09-15 19:59:25	9s		2	06:36:18	4, 2, 4
7fb5e14a0ae6e4d	2012	2024-09-17 6:06:39	2024-09-17 6:08:29	111	1 min 51s	7	34:07:22	5, 2, 1, 16, 35, 28, 26, 1
7fb5e14a0ae6e4d	2021	2024-09-17 9:52:45	2024-09-17 10:09:14	990	16 min 30s	2	03:46:06	6, 1, 35
7fb5e14a0ae6e4d	2023	2024-09-17 11:29:05	2024-09-17 11:30:37	93	1 min 33s	8	01:36:20	7, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21, 2
7fb5e14a0ae6e4d	2025	2024-09-19 10:20:46	2024-09-19 10:20:46	75	1 min 15s	7	07:18:17	8, 4, 9, 18, 8, 17, 21, 2
7fb5e14a0ae6e4d	2045	2024-09-19 9:48:32	2024-09-19 9:48:32	88	1 min 28s	6	20:24:00	9, 1, 16, 35, 27, 21
7fb5e14a0ae6e4d	2048	2024-09-19 9:14:58	2024-09-19 9:16:26	89	1 min 29s	8	04:26:26	10, 2, 18, 4, 9, 14, 8, 17, 21
7fb5e14a0ae6e4d	2049	2024-09-19 13:09:37	2024-09-19 13:10:47	71	1 min 11s	7	03:34:39	11, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21
7fb5e14a0ae6e4d	2056	2024-09-19 20:52:43	2024-09-19 20:54:55	133	2 min 13s	11	07:43:06	12, 2, 4, 18, 18, 14, 8, 17, 21, 16, 5
7fb5e14a0ae6e4d	2057	2024-09-20 5:44:22	2024-09-20 5:45:40	79	1 min 19s	8	08:51:39	13, 4, 9, 18, 14, 8, 8, 17, 21
7fb5e14a0ae6e4d	2073	2024-09-24 6:56:19	2024-09-24 7:07:02	644	10 min 44s	9	07:11:57	14, 2, 4, 9, 18, 14, 8, 17, 21, 4

a03ba29080-55dc	7422	2024-12-01 13:54:37	2024-12-01 14:04:08	572	9 min 32s	2		1, 2, 13, 8, 2, 23, 5, 2
a03ba29080-55dc	7487	2024-12-03 9:28:11	2024-12-03 9:32:54	284	4 min 44s	5	19:33:34	3, 19, 15, 21, 2, 21
a03ba29080-55dc	7903	2024-12-05 21:19:08	2024-12-06 21:19:08	0s		1	107:50:57	3, 01
a03ba29080-55dc	7955	2024-12-09 7:33:42	2024-12-09 7:33:42	0s		1	58:14:34	4, 21
b3d178937e7e24b	2890	2024-10-31 22:36:23	2024-10-31 22:36:23	0s		1		1, 6
b3d178937e7e24b	2895	2024-11-01 8:33:14	2024-11-01 8:33:14	0s		1	09:56:51	2, 6
b3d178937e7e24b	2897	2024-11-01 9:45:46	2024-11-01 9:45:46	0s		1	01:12:32	3, 6
b3d178937e7e24b	2916	2024-11-01 16:55:15	2024-11-01 16:55:15	0s		1	07:09:29	4, 6
b5f14e69f2169a95	2926	2024-11-01 19:26:17	2024-11-01 19:36:30	614	10 min 14s	12		1, 2, 5, 14, 2, 1, 14, 2, 16, 20, 34, 21
b5f14e69f2169a95	3046	2024-11-01 20:13:10	2024-11-01 20:13:10	715	11 min 55s	5	41:34:05	2, 1, 14, 21, 2
b5f14e69f2169a95	3251	2024-11-01 23:34:48	2024-11-01 23:47:35	286	3 min 49s	6	20:42:25	2, 14, 21, 2, 23, 2
b5f14e69f2169a95	3710	2024-11-05 15:30:09	2024-11-05 15:30:36	43	43s	4	49:47:15	4, 2, 12, 1, 14
d412963f5b74dc76	2956	2024-11-02 12:04:37	2024-11-02 12:12:28	472	7 min 52s	4		1, 6, 7, 1, 1
d412963f5b74dc76	3714	2024-11-05 15:58:16	2024-11-05 15:59:00	45	45s	3	75:33:39	2, 6, 5, 4
d412963f5b74dc76	3941	2024-11-06 18:50:36	2024-11-06 18:53:36	181	3 min 1s	9	26:52:20	3, 2, 5, 10, 12, 10, 1, 10, 5, 8
d412963f5b74dc76	4614	2024-11-10 12:04:28	2024-11-10 12:06:35	128	2 min 8s	7	89:13:52	4, 2, 5, 2, 10, 1, 10, 8

c170a12912720999	4772	2024-11-11 15:23:18	2024-11-11 16:05:32	2535	42 min 15s	9		1, 3, 15, 2, 11, 3, 2, 1, 2, 1, 1
a93bf0fa9d9de009d	4774	2024-11-11 15:28:45	2024-11-11 15:30:36	112	1 min 52s	2		1, 7, 3
9e393a1d20ecb9fe	4775	2024-11-11 15:31:24	2024-11-11 15:34:05	162	2 min 42s	6		1, 6, 23, 7, 6, 7, 7
d54ecd8b4468619e1	3118	2024-11-03 18:48:28	2024-11-03 18:48:52	25	25s	2		1, 6, 16
b2c7f60efc188b	4884	2024-11-11 20:58:12	2024-11-11 20:58:33	22	22s	2		1, 6, 19
86393de7bd4c4eb5	4885	2024-11-11 20:59:11	2024-11-11 21:04:33	323	5 min 23s	6		1, 7, 10, 7, 6, 13, 9
1db4b314e11bf93c6	3143	2024-11-03 21:30:42	2024-11-03 21:32:48	127	2 min 7s	4		1, 6, 5, 4, 5
df5c350542e79dc7	3142	2024-11-03 21:11:38	2024-11-03 21:12:21	44	44s	4		1, 6, 2, 19
96fa8e311b4068ec	4893	2024-11-12 4:52:25	2024-11-12 4:52:25	0	0s	1		1, 19
49857d510c710a90	4899	2024-11-12 6:38:56	2024-11-12 6:39:29	34	34s	4		1, 7, 6, 16, 1
5e7ab959d02a70c	4901	2024-11-12 6:57:23	2024-11-12 6:57:38	16	16s	2		1, 7, 3
01b2383c60371039	4857	2024-11-11 18:55:48	2024-11-11 18:57:01	74	1 min 14s	5		1, 7, 6, 16, 3, 2
0d6028e78c44cd9b	4858	2024-11-11 18:57:06	2024-11-11 18:59:30	145	2 min 25s	6		1, 3, 2, 2, 5, 13

Retour au corpus

Évolution quotidienne des visites des pages clés



Retour au corpus