

H\UTE ÉC—LE PÉDAGOGIQUE BEJUNE

Haute École pédagogique BEJUNE

Travail écrit de recherche

Effets différenciés de la classe inversée sur les apprentissages des élèves

Mots-clés : Classe inversée, enseignement différencié, ingénierie didactique, performance scolaire, apprentissage actif

Travail de recherche de Nelson Glardon
Sous la direction de Monsieur Philippe Devaud
Formation secondaire — Filière C
31 mai 2026

Résumé

Ce travail examine les effets différenciés de la classe inversée dans l'enseignement de la physique au niveau gymnasial. Il cherche à déterminer si l'effet observé par Faillet (2014), selon lequel certains élèves habituellement plus faibles bénéficieraient davantage du dispositif que les élèves déjà performants, peut être reproduit dans un nouveau contexte. Une analyse qualitative du ressenti des élèves vise également à mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à ces différences.

Les résultats obtenus montrent une tendance cohérente avec les observations de Faillet (2014) et mettent en évidence l'importance du rapport des élèves à l'autonomie, au travail personnel et à la structuration des apprentissages dans leur perception du dispositif. La classe inversée apparaît ainsi comme une modalité pédagogique utile pour diversifier les approches d'enseignement et répondre à la diversité des profils d'apprenants.

Table des matières

1	Introduction	4
2	Problématique	5
2.1	Point de départ de la réflexion et choix d'éclairages théoriques	5
2.1.1	L'enseignement magistral : cadre et caractéristiques	5
2.1.2	La classe inversée : principes et objectifs	6
2.1.3	Effets de la classe inversée documentés dans la littérature	8
2.2	Conceptualisation du problème et de ses enjeux	8
2.3	Questions de recherche et objectifs du travail	10
3	Méthodologie	10
3.1	Cadre de l'expérimentation	10
3.2	Présentation du dispositif pédagogique	10
3.3	Outils de recueil de données	13
3.3.1	Questionnaire de ressenti	13
3.3.2	Évaluation sommative	14
3.3.3	Observations réalisées durant la séquence	14
4	Résultats et analyse	14
4.1	Résultats de l'évaluation sommative	14
4.2	Analyse des traces qualitatives récoltées	16
4.2.1	Temps de classe et résolution d'exercices	16
4.2.2	Rapport au travail à domicile	16
4.2.3	Importance de l'autonomie	17
4.2.4	Rapport à l'enseignement magistral	17
5	Discussion	18
5.1	Résultats de l'évaluation sommative	18
5.2	Hétérogénéité des profils d'élèves et rapport au dispositif	18
6	Conclusion	20
7	Bibliographie	21
8	Annexes	22
8.1	Questionnaire de ressenti	22
8.2	Synthèse des réponses au questionnaire	24

1 Introduction

Comment transmettre efficacement des connaissances et comment engager chacun de ses élèves dans le processus d'apprentissage ? Cette question n'est pas nouvelle. Dans la Grèce antique, les philosophes avaient bien compris qu'une simple exposition au savoir - qu'elle prenne la forme d'un discours magistral ou d'un texte écrit - ne suffisait pas à garantir l'appropriation cognitive ni la construction durable des connaissances. Ainsi, Aristote¹ soulignait l'importance de la pratique comme condition de l'acquisition, affirmant que « les vertus, nous les acquérons d'abord par l'exercice, comme il arrive également dans les arts et les métiers ». De son côté, Platon, dans le *Théétète*, recourt à la métaphore de la maïeutique pour décrire l'acte d'enseigner : le pédagogue n'insuffle pas le savoir, mais accompagne l'élève dans un processus de construction interne, par le dialogue et la réflexion.

Cette conception de l'apprentissage, fondée sur l'activité de l'apprenant, sera reprise et développée par les philosophes des Lumières. Jean-Jacques Rousseau, notamment, critique l'enseignement purement transmissif et défend une pédagogie ancrée dans l'expérience personnelle, écrivant que l'élève ne doit pas savoir « parce qu'on le lui a dit, mais parce qu'il l'a compris lui-même » (ROUSSEAU, 1762). Dans le prolongement de ces idées, plusieurs pédagogues des XIX^e et XX^e siècles — tels que Pestalozzi, Fröbel, Montessori ou Freinet — ont élaboré des cadres pédagogiques visant à placer l'élève au centre du processus d'apprentissage, en valorisant l'activité, l'expérimentation et l'autonomie.

Malgré l'ancienneté de ces réflexions, une organisation de l'enseignement relativement uniforme, fondée sur des cours *ex cathedra* et sur une posture principalement réceptive de l'élève, semble avoir longtemps prévalu, en particulier au niveau gymnasial. Dans ce travail, cette organisation sera désignée comme une organisation "traditionnelle" de l'enseignement, au sein de laquelle l'enseignement magistral occupe généralement une place centrale. Or, l'hétérogénéité croissante des publics scolaires — tant sur les plans cognitif, social que culturel — met en lumière les limites d'un enseignement uniforme, peu à même de répondre aux besoins diversifiés des élèves (MEIA et al., 2022). Dans un contexte marqué par des engagements institutionnels forts en faveur d'une éducation inclusive et équitable, notamment en Suisse (MEIA et al., 2022), la diversification des pratiques pédagogiques apparaît comme une nécessité pour permettre à chaque élève d'accéder au savoir en fonction de son potentiel et de ses besoins.

La persistance de cette organisation traditionnelle de l'enseignement soulève toutefois une question importante. Si les limites d'un enseignement principalement transmissif sont identifiées depuis des siècles, pourquoi cette conception de l'apprentissage peine-t-elle encore à transformer profondément les pratiques institutionnelles ? Plusieurs éléments peuvent

1. **Aristote**, *Éthique de Nicomaque*, Livre II, chapitre 1, § 2-5, tr. fr. Jean Voilquin, GF, 1965, p. 51-52.

contribuer à expliquer cette permanence. L’enseignement magistral permet notamment de transmettre efficacement un volume important de contenus dans un temps limité et offre un cadre structuré relativement simple à mettre en œuvre à grande échelle. À l’inverse, les dispositifs favorisant davantage l’activité des élèves nécessitent souvent davantage de temps de préparation, des ressources pédagogiques spécifiques ainsi qu’un accompagnement plus individualisé des apprentissages.

C’est dans ce contexte que se sont développées diverses approches pédagogiques visant à diversifier les modalités d’enseignement et à renforcer l’engagement actif des élèves dans leurs apprentissages. Parmi celles-ci, la classe inversée occupe une place croissante dans les débats pédagogiques et les pratiques enseignantes.

Mon intérêt pour ce dispositif s’est renforcé lors d’une leçon observée au début de ma formation, au cours de laquelle un enseignant mettait en œuvre une séquence de classe inversée combinée à un travail collaboratif et argumentatif en classe. L’engagement des élèves et la nature des interactions observées ont suscité un questionnement quant aux effets réels de ce type de dispositif — que je n’avais jusqu’alors jamais rencontré au niveau gymnasial — sur les apprentissages. Ce questionnement constitue le point de départ du présent travail de recherche.

2 Problématique

2.1 Point de départ de la réflexion et choix d’éclairages théoriques

2.1.1 L’enseignement magistral : cadre et caractéristiques

Selon le dictionnaire actuel de l’éducation (LEGENDRE, 2005), l’enseignement magistral repose sur la transmission d’un savoir structuré par l’enseignant et sur une posture principalement réceptive de l’élève. Il s’agit d’une modalité pédagogique dans laquelle le professeur occupe une place centrale : il détient le savoir, organise les contenus et guide fortement le déroulement du cours selon une structure et une temporalité qu’il définit.

L’enseignement magistral présente plusieurs avantages. Il permet notamment de transmettre rapidement un volume important d’informations, d’assurer une progression commune à l’ensemble de la classe et d’offrir un cadre relativement structuré pour les élèves.

Cependant, ce mode d’enseignement suppose que l’appropriation des savoirs puisse se faire principalement à travers l’écoute et la prise de notes et il favorise souvent les élèves déjà familiarisés avec ce type de traitement de l’information. Dans des classes hétérogènes, certains élèves peuvent ainsi se retrouver désavantagés, car cette modalité ne permet pas toujours de prendre en compte les rythmes d’apprentissage et les besoins spécifiques de

chacun.

Il convient toutefois de distinguer l'enseignement magistral de ce qu'on appellera **organisation traditionnelle de l'enseignement**, désignant une structuration pédagogique dans laquelle l'exposition initiale aux savoirs se déroule principalement en présence de l'enseignant durant le temps de classe et en enseignement magistral, tandis que les exercices d'application et le travail d'appropriation sont majoritairement réalisés hors classe sous forme de devoirs ou de révisions personnelles. Cette organisation repose généralement sur une progression collective, un rythme relativement uniforme pour l'ensemble des élèves et une forte structuration des apprentissages par l'enseignant.

Dans cette organisation traditionnelle, l'enseignement magistral occupe souvent une place centrale, sans toutefois constituer l'unique modalité pédagogique mobilisée. Des phases d'exercices, de questions ou d'interactions peuvent également être présentes. Cette distinction est particulièrement importante dans le cadre de ce travail, puisque certaines séquences de classe inversée peuvent elles aussi contenir des formes d'enseignement magistral, notamment sous forme de capsules vidéo ou de supports explicatifs consultés hors classe.

Il est important de souligner que de nombreux enseignants mobilisent déjà des pratiques pédagogiques diversifiées, combinant différentes modalités d'enseignement pour répondre aux besoins de leurs élèves et ce depuis des années. Cependant, l'organisation traditionnelle de l'enseignement reste encore la norme, en particulier au niveau gymnasial, ce qui explique le choix de l'adjectif "traditionnel" dans ce travail.

2.1.2 La classe inversée : principes et objectifs

La classe inversée, ci-après désignée par l'abréviation CI, est un dispositif pédagogique qui modifie la temporalité traditionnelle de l'enseignement (BISHOP & VERLEGER, 2013). Dans ce modèle, les phases initiales d'acquisition des savoirs, souvent de faible complexité cognitive, sont réalisées en autonomie hors classe à l'aide de ressources variées (capsules vidéo, textes, contenus interactifs). Le temps de présence en classe est alors dédié à des activités actives et collaboratives : résolution de problèmes, discussions, exercices pratiques et approfondissement conceptuel.

Principe originel

La pratique de la classe inversée a été développée au début des années 2000 par des professeurs de lycée américains, Jonathan Bergmann et Aaron Sams (BERGMANN & SAMS, 2012). Ils prennent conscience de l'avantage d'utiliser des moyens numériques pour exposer les élèves au savoir en amont et de libérer le temps de classe traditionnellement dédié à l'enseignement au profit de l'apprentissage et l'accompagnement. Un engouement pour cette méthode d'enseignement se répand rapidement, en particulier aux États-Unis.

L'idée initiale impliquait donc simplement de déplacer l'exposé théorique hors de la classe pour libérer du temps de travail actif en présentiel. Leur vision reste relativement compatible avec un enseignement assez transmissif : la nouveauté vient surtout du déplacement temporel du cours magistral.

Typologie de la classe inversée

Dans la littérature francophone, les travaux de Lebrun et Lecoq sont des références souvent citées pour modéliser le cadre et les différentes formes de classe inversées apparues par la suite. C'est cette typologie qui sera utilisée dans ce travail. Lebrun et Lecoq se sont appuyés sur le cadre proposé par Bernadette Charlier, Nathalie Deschryver et Daniel Peraya, qui relèvent 5 dimensions permettant de décrire adéquatement un tel dispositif pédagogique (LEBRUN & LECOQ, 2015) :

- 1) la mise à distance et les modalités d'articulation des phases présentielles et distantes ;
- 2) l'accompagnement humain ;
- 3) les formes particulières de médiatisation ;
- 4) et de médiation liées à l'utilisation d'un environnement technopédagogique ;
- 5) le degré d'ouverture du dispositif

Lebrun et Lecoq proposent une classification en 2 niveaux des différentes mises en pratique de la classe inversée.

Niveau 1

Le niveau 1 de la typologie de Lebrun et Lecoq correspond à la forme la plus simple et la plus répandue de classe inversée. On parle parfois de « classe translatée ». L'idée principale est que le cours magistral n'est pas supprimé, mais simplement déplacé hors de la classe, généralement sous forme de vidéos ou de documents à consulter à domicile. Le temps de présence est alors libéré pour réaliser des exercices, répondre aux questions des élèves ou approfondir certaines notions.

Dans ce modèle, la structure générale de l'enseignement reste relativement proche d'un enseignement traditionnel : l'enseignant conserve son rôle dans la transmission des savoirs, tandis que les élèves reçoivent d'abord les contenus avant de les appliquer en classe. La principale transformation concerne donc la temporalité et le lieu de l'exposition au savoir, davantage que la nature des activités proposées.

Niveau 2

Le niveau 2 correspond à une forme de classe inversée plus active et plus interactive que le niveau 1. Il ne s'agit plus seulement de déplacer le cours magistral hors de la classe. Les activités réalisées en présentiel cherchent davantage à engager les élèves dans une construction active des savoirs à travers des discussions, des travaux de groupes, des recherches, des débats ou des productions réalisées par les élèves eux-mêmes.

L'élève n'est plus uniquement dans une posture d'application après avoir reçu le contenu : il participe davantage à l'élaboration du savoir. Le rôle de l'enseignant évolue alors vers celui d'un guide ou d'un accompagnateur qui soutient les interactions et aide à structurer les apprentissages.

Une séquence d'enseignement peut également se dérouler sous forme de cycle alternant les 2 niveaux susmentionnés.

2.1.3 Effets de la classe inversée documentés dans la littérature

Parmi les objectifs pédagogiques de la CI, on peut citer :

1. Le renforcement de l'activité cognitive de l'élève en le plaçant dans une posture plus active ;
2. Le développement de l'autonomie et la responsabilité dans le travail scolaire

La CI est adaptée aux situations où l'enseignant souhaite différencier les apprentissages, permettre aux élèves de progresser à leur rythme et offrir un accompagnement plus individualisé.

La classe inversée a fait l'objet de nombreuses études empiriques et de plusieurs méta-analyses au cours des deux dernières décennies. Une récente méta-analyse comprenant 172 études a montré que les approches de classe inversée présentent un effet positif modéré sur l'engagement des élèves et leurs résultats académiques (ABIDIN et al., 2024). De façon cohérente, une autre méta-analyse extensive de 198 études rapporte un effet globalement positif sur la performance des étudiants, avec des tailles d'effet variables selon les disciplines et les modalités d'implantation (STRELAN et al., 2020). Toutefois, les résultats ne sont pas uniformes dans tous les contextes : certaines synthèses notent que les effets peuvent être faibles selon les niveaux d'enseignement ou selon le design des activités (KUS, 2025). La littérature rend également compte d'une forte hétérogénéité des effets en fonction de facteurs contextuels, méthodologiques et pédagogiques.

2.2 Conceptualisation du problème et de ses enjeux

Les performances nuancées, variées et multifactorielles observées dans la littérature laissent penser que les bénéfices de la CI ne sont pas homogènes pour tous les élèves. Cela ouvre la question de ses effets différenciés selon le profil des apprenants.

La littérature souligne que la diversité des résultats est liée à des facteurs tels que la qualité des ressources hors classe, l'engagement autonome des élèves, les pratiques d'animation en présentiel, mais surtout le profil des apprenants.

Pour certains, l'autonomie exigée par le modèle inversé peut constituer une barrière : sans stratégies d'apprentissage explicites ou compétences métacognitives développées, ces élèves

peuvent souffrir d'un manque de repères clairs. En revanche, pour d'autres — notamment ceux qui peinent à suivre le rythme d'un cours magistral ou qui bénéficient davantage d'une structuration plus adaptative — la CI peut offrir un environnement plus favorable à l'intégration des savoirs, où ils peuvent enfin être confrontés au savoir à leur propre rythme. Ce contraste nous conduit à questionner non seulement l'efficacité du dispositif en soi, mais aussi pour qui et dans quelles conditions il fonctionne le mieux.

Un exemple particulièrement pertinent dans la littérature francophone est l'étude de FAILLET (2014). Faillet rapporte que, dans une expérimentation menée au lycée en sciences physiques, les élèves de bon niveau dans le système traditionnel ont, en moyenne, perdu en performance dans une séquence en classe inversée, tandis que les élèves initialement plus faibles ont vu leurs résultats s'améliorer dans cette même séquence. Cette inversion des performances semble indiquer que la structure de la CI peut mieux soutenir l'engagement des élèves en difficulté, qui sont amenés à travailler plus activement, plus à leur rythme et à bénéficier du temps en présentiel pour combler des lacunes. Les bons élèves, quant à eux, seraient obligés de réadapter leurs stratégies d'apprentissages construites en adéquation avec une organisation plus traditionnelle des apprentissages.

Ces effets différenciés sont d'ailleurs un des points clés de la question. En effet, chaque élève réagira différemment à une certaine organisation pédagogique. C'est même une évidence, on l'observe bien sûr dans les formes plus traditionnelles d'enseignement, puisque des élèves pourtant exposés strictement aux mêmes contenus et aux mêmes modalités pédagogiques atteignent des niveaux de performances très variables. Si l'introduction de nouvelles méthodes d'enseignement, comme la classe inversée, profite à un profil d'élève ayant moins de réussite dans une organisation plus traditionnelle de l'enseignement, alors la diversification des méthodes devient un outil clé pour s'adresser à l'ensemble d'une classe hétérogène et donner ses chances à chaque élève, quelles que soient les modalités pédagogiques avec lesquelles il est le plus à l'aise.

Au-delà de cet effet différencié, plusieurs enjeux conceptuels émergent :

- La charge de travail hors classe, qui peut être significative suivant l'organisation de la séquence et pèse sur des élèves déjà très sollicités et devant jongler avec de nombreuses branches au secondaire II.
- L'autonomie requise, qui n'est pas uniformément développée chez tous les apprenants.
- Le rôle de l'enseignant, qui doit naviguer entre guidance structurée et liberté d'apprentissage, ce qui nécessite des compétences spécifiques en ingénierie pédagogique. À cela s'ajoute la grande charge de travail en amont nécessaire pour créer une telle séquence, problématique souvent relevée par les enseignants impliqués dans les études susmentionnées.

Ainsi, la classe inversée, bien qu'inscrite dans une perspective de différenciation pédagogique, ne garantit pas une **amélioration uniforme des apprentissages**. Elle met plutôt en

lumière l'importance des conditions d'implémentation, des compétences d'auto-régulation des élèves et d'une réflexion didactique sur les supports et les activités proposés.

2.3 Questions de recherche et objectifs du travail

À partir de ces constats, ce travail de recherche vise à examiner les effets différenciés de la classe inversée dans l'enseignement de la physique au niveau gymnasial. Les questions de recherches suivantes sont retenues :

- 1) Peut-on reproduire, dans le contexte de la physique et pour des élèves en dernière année de gymnase, l'effet observé par FAILLET (2014) selon lequel les élèves de bon niveau dans un modèle traditionnel sont désavantagés par rapport à une classe inversée, tandis que les élèves de niveau plus faible en bénéficient ?
- 2) Les perceptions des élèves sur la CI permettent-elles d'identifier les mécanismes sous-tendant ces effets différenciés ?

La première question sera explorée par une comparaison quantitative des performances de chaque élève sur une évaluation écrite portant sur une séquence enseignée par CI, aux résultats obtenus dans un cadre pédagogique traditionnel.

La deuxième question sera traitée sur la base d'une analyse qualitative, à partir d'un questionnaire adressé aux élèves.

3 Méthodologie

3.1 Cadre de l'expérimentation

Pour répondre aux questions de recherche, un dispositif d'enseignement en classe inversée sera mis en œuvre et étudié dans une classe de niveau secondaire II dans un lycée suisse.

La classe en question est composée de 18 élèves avec des profils majoritairement peu scientifiques. Ce sont des élèves de dernière année, désengagés dans la plupart des cours et manifestant peu d'intérêt pour la physique. L'implication dans les cours, la discipline et la motivation intrinsèque – bien que faibles en moyenne – étaient très variables d'un élève à l'autre. Cette hétérogénéité rend le test de la classe inversée particulièrement intéressant.

La séquence d'enseignement avait pour thème l'électrostatique. Elle s'est étalée sur 6 semaines, à raison de 2 leçons de 45 minutes par semaines.

3.2 Présentation du dispositif pédagogique

Le dispositif mis en place repose sur une alternance entre travail préparatoire à domicile et activités en classe. Les ressources visionnées en amont prenaient la forme de capsules

vidéo accompagnées de quiz interactifs donnant un retour immédiat aux élèves. L'outil Google Classroom a été utilisé pour la mise à disposition des vidéos et des quiz.

Le temps de présence était principalement consacré à des activités de résolution de problèmes, de discussion et d'explication de phénomènes électrostatiques.

L'objectif n'était pas de se limiter à une forme unique de classe inversée, mais d'explorer plusieurs modalités du dispositif, en mobilisant à la fois des caractéristiques du niveau 1 et du niveau 2 de la typologie de Lebrun et Lecoq.

Semaine 0

La première semaine (qu'on appellera la semaine 0, car elle n'a pas été donnée à proprement parler en classe inversée) a servi d'introduction à cette séquence. En effet, les élèves découvraient cette modalité de classe inversée et avaient besoin d'être informés des attentes de l'enseignant, du contrat didactique propre à cette méthode et des outils qu'ils auraient à utiliser.

Le reste de la séance a pris la forme d'une amorce expérimentale composée de plusieurs expériences d'électrostatique particulièrement visuelles. Ces activités avaient pour objectif de susciter la curiosité des élèves, de favoriser leur engagement dans le thème, mais également d'introduire certains concepts fondamentaux tels que l'existence des charges électriques, les phénomènes d'attraction et de répulsion, ainsi que le parallèle avec la force de gravitation qu'ils avaient déjà étudiée.

Semaine 1

Lors de la semaine 1, les élèves devaient visionner deux vidéos sur Youtube. La première était dédiée à la structure de l'atome (COURSITOUT, 2022) et la deuxième parlait des différences entre les conducteurs et les isolants au niveau microscopique (KHANACADEMYFRANCOPHONE, 2021).

Chacune de ces vidéos était suivie d'un quiz servant à la fois d'évaluation diagnostique et formative. En effet, selon la réponse donnée par l'élève, un retour ciblé lui était proposé afin de confirmer sa compréhension ou de corriger certaines conceptions erronées.

En classe, les points ayant posé des problèmes dans le quiz ont été repris. Les élèves avaient également l'opportunité de poser leurs questions sur les vidéos, puis les savoirs acquis ont été discutés résumés et structurés.

Deux phénomènes électrostatiques (effet triboélectrique et charge par contact) ont ensuite été présentés par l'enseignant.

Semaine 2

La deuxième semaine, les élèves devaient regarder un PowerPoint commenté présentant deux autres phénomènes électrostatiques (charge par induction et polarisation diélectrique)

et la formalisation mathématique de la force de Coulomb. La capsule vidéo expliquait également ce qu'était un champ électrique et les manières de le représenter.

Cette vidéo était également suivie d'un quiz pour tester leur compréhension.

Le savoir étant déjà structuré conformément au plan de cours, la quasi-totalité du temps en classe a pu être utilisé pour travailler sur des exercices.

À la fin des deux leçons, les consignes et attentes quant à un travail de groupe à réaliser pour la semaine 4 ont été énoncées, les groupes ont été formés et les sujets à présenter ont été choisis.

Semaine 3

La troisième semaine a été principalement consacrée à la résolution d'exercices. Ce temps de travail en présentiel permettait à l'enseignant de proposer une aide ciblée en fonction des difficultés rencontrées par les élèves et d'assurer un accompagnement plus individualisé.

Les interactions en classe favorisaient également les échanges entre pairs ainsi que la verbalisation des raisonnements mobilisés dans la résolution des problèmes d'électrostatique.

Semaine 4

En amont et au cours de la quatrième semaine, le dispositif s'est rapproché d'une classe inversée de niveau 2 selon la typologie de Lebrun et Lecoq. Les élèves, répartis en groupes de trois ou quatre librement constitués, devaient choisir une expérience d'électrostatique présentant un phénomène qui n'avait pas été abordé explicitement en classe.

À partir des notions étudiées durant la séquence ainsi que de recherches complémentaires effectuées de manière autonome, les groupes devaient produire un schéma explicatif décrivant les mécanismes microscopiques en jeu dans l'expérience choisie.

Les expériences proposées étaient les suivantes :

- L'effet de pointe (EXPÉRIENCES EPFL, 2020b)
- L'alignement de semoule le long des lignes de champ électrique (EXPÉRIENCES EPFL, 2020a)
- L'oscillation de billes de polystyrène entre deux électrodes (EXPÉRIENCES EPFL, 2021)
- Deux ballons initialement repoussés, attirés par une main placée entre eux (vidéo réalisée au lycée par l'enseignant)
- L'apparition d'un arc électrique (SLO-MO-VIDS, 2025)

Les productions ont ensuite été présentées à l'ensemble de la classe durant la semaine 4. Les contenus présentés faisaient partie des savoirs susceptibles d'être évalués lors du test final. Les élèves occupaient ainsi une position plus active dans la construction et la transmission

des savoirs, tandis que l'enseignant intervenait principalement pour structurer, compléter ou corriger certaines explications lorsque cela était nécessaire.

Afin de valoriser l'investissement des groupes, un point bonus pour l'évaluation sommative a été proposé aux élèves ayant réalisé une présentation particulièrement claire, rigoureuse et scientifiquement correcte.

Semaine 5

Cette séquence s'est terminée par une évaluation sommative. Comme mentionné au chapitre 2.3, les résultats obtenus ont ensuite été mobilisés comme indicateurs permettant d'examiner dans quelle mesure le dispositif de classe inversée semblait avoir bénéficié différemment aux élèves selon leur profil et leurs résultats habituels.

3.3 Outils de recueil de données

3.3.1 Questionnaire de ressenti

Cette étude s'inscrit dans une démarche exploratoire d'ingénierie didactique, combinant des indicateurs quantitatifs descriptifs et une analyse qualitative du ressenti des élèves. L'outil le plus pertinent pour évaluer l'effet de la CI sur les élèves est de questionner directement leur ressenti et leur perception de cette méthode d'enseignement. Cela a été fait au travers d'un questionnaire distribué et rempli en classe.

Ce questionnaire combinait des questions fermées de type Likert ainsi que plusieurs questions ouvertes permettant aux élèves d'exprimer librement leur ressenti, les difficultés rencontrées ainsi que les aspects du dispositif qu'ils jugeaient favorables ou défavorables à leurs apprentissages.

Les questions portaient notamment sur :

- La compréhension de la matière,
- L'organisation du travail à domicile,
- La charge de travail perçue,
- L'intérêt des activités réalisées en classe,
- Les profils d'élèves que les apprenants considéraient comme avantagés ou désavantagés par ce mode de fonctionnement.

Les réponses recueillies ont été traitées de manière confidentielle et utilisées uniquement dans le cadre de ce travail de recherche.

Le questionnaire peut être consulté dans les annexes (cf. Annexe 8.1).

3.3.2 Évaluation sommative

Comme susmentionné, une évaluation sommative a été réalisée à l'issue de la séquence. Les traces ont permis d'obtenir des indications sur les apprentissages des élèves dans le cadre du dispositif de classe inversée.

Toutefois, les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence. En effet, chaque évaluation porte sur des contenus différents et mobilise des compétences spécifiques, ce qui rend délicate toute comparaison directe avec des évaluations réalisées dans d'autres chapitres du cours. Les données recueillies ne permettent donc bien sûr pas de tirer des conclusions relevant d'une recherche expérimentale.

L'objectif n'était donc pas de mesurer quantitativement l'efficacité de la classe inversée, mais plutôt d'examiner de manière exploratoire si certains profils d'élèves semblaient tirer davantage profit du dispositif.

De plus, il convient de souligner que le contexte particulier de l'évaluation a probablement influencé l'implication des élèves. Cette séquence a eu lieu en fin de dernière année et correspondait au dernier test de physique avant la clôture des moyennes. Certains élèves savaient déjà que leur moyenne finale ne pouvait pratiquement plus évoluer. Ce contexte a modifié l'investissement accordé à l'évaluation de manière variable selon les élèves. Certains se sont moins investis sachant qu'ils ne pouvaient plus améliorer leur moyenne. D'autres au contraire voyaient cette évaluation comme leur dernière chance de remonter leur moyenne. Ce contexte introduit donc un biais.

3.3.3 Observations réalisées durant la séquence

Au cours de la séquence, certains élèves discutaient librement avec l'enseignant de leur rapport à la classe inversée. Ces observations ont également été soigneusement relevées et ont servi de traces pour l'analyse finale.

4 Résultats et analyse

Avant de procéder à l'analyse des résultats, il convient de noter qu'une élève n'a pas répondu au questionnaire de ressenti en raison d'absences répétées durant la séquence. Étant donné le nombre de leçons manquées, il n'était pas pertinent d'inclure les résultats de cette élève dans l'analyse de l'évaluation sommative. Par conséquent, les données présentées dans la section suivante portent sur un échantillon de 17 élèves.

4.1 Résultats de l'évaluation sommative

La vérification de l'effet d'inversion des performances observé par FA ILLET (2014) nécessite d'étudier une amélioration (ou une dégradation) relative des résultats en fonction des

performances obtenues dans les autres thèmes. Puisque les autres thèmes de physique avaient tous été enseignés selon une organisation plus traditionnelle de l'enseignement, on obtient ainsi une comparaison des résultats obtenus dans ces deux formes d'organisation pédagogique.

Les métriques retenues pour mesurer ces variations sont donc les suivantes :

- Le z-score de la moyenne de physique de chaque élève calculée sur 3 évaluations réalisées avant cette séquence.
- Le z-score de la note obtenue par chaque élève à l'évaluation donnée à la fin de cette séquence.

Les résultats sont présentés sur la Fig.1.

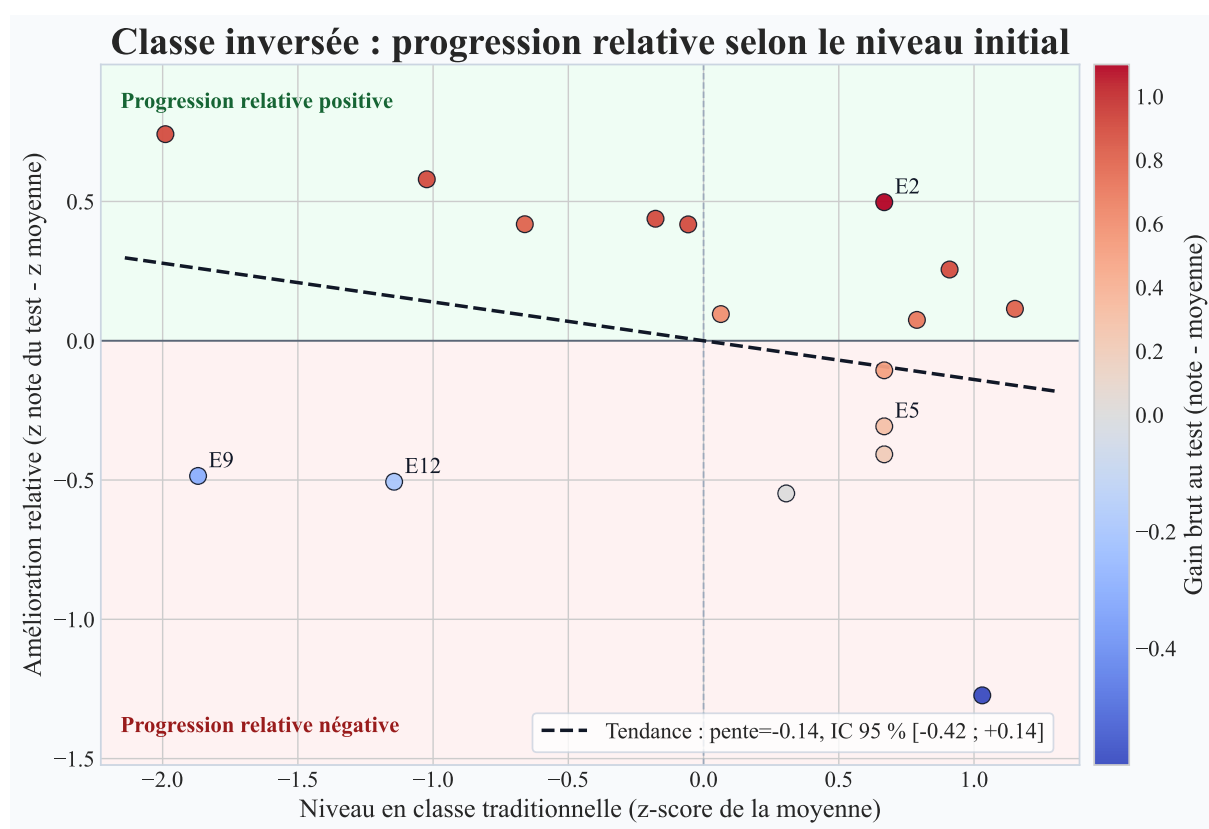


FIGURE 1 – Amélioration relative obtenue avec la classe inversée en fonction du z-score de la moyenne des élèves calculée sur des évaluations clôturant des chapitres enseignés dans un cadre pédagogique traditionnel.

Une corrélation négative entre le niveau habituel des élèves en physique et leur amélioration relative durant la séquence de classe inversée semble apparaître dans les données recueillies. La régression linéaire obtenue présente une pente de (-0.14 ± 0.28) à un intervalle de confiance de 95%.

Cette tendance suggère que les élèves présentant habituellement des résultats plus faibles auraient pu bénéficier légèrement davantage du dispositif que les élèves déjà performants.

Toutefois, l'intervalle de confiance reste compatible avec une pente nulle, ce qui ne permet pas de conclure à une relation statistiquement significative.

L'analyse des données met également en évidence l'influence importante de certains cas particuliers sur les résultats obtenus. Un élève présentant habituellement des résultats faibles (voir E9 sur la Fig.1) a notamment rendu une évaluation très incomplète, alors qu'il lui restait beaucoup de temps, en exprimant clairement que sa moyenne finale ne pouvait plus évoluer et qu'il ne voyait donc pas l'utilité de s'investir davantage dans le test.

Lorsque cette valeur aberrante est retirée de l'analyse, la pente obtenue devient (-0.26), avec un intervalle de confiance à 95% de $([-0.56 ; +0.04])$. Bien que cette relation ne soit toujours pas statistiquement significative au seuil retenu, elle met en évidence une tendance bien plus marquée.

Compte tenu de la taille réduite de l'échantillon et du contexte particulier de l'évaluation, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. Ils semblent néanmoins suffisamment cohérents pour être discutés à la lumière des autres données recueillies, notamment les réponses qualitatives des élèves.

4.2 Analyse des traces qualitatives récoltées

Les réponses ouvertes du questionnaire ainsi que certaines discussions informelles menées avec les élèves permettent de mettre en évidence plusieurs thèmes récurrents dans leur perception du dispositif de classe inversée.

4.2.1 Temps de classe et résolution d'exercices

L'un des éléments les plus fréquemment valorisés par les élèves concerne le temps supplémentaire consacré aux exercices en classe. Plusieurs apprenants mentionnent avoir apprécié de pouvoir travailler davantage sur des problèmes en présence de l'enseignant et bénéficier d'une aide plus ciblée lors des difficultés rencontrées.

Certains élèves soulignent également que les séances en présentiel leur semblaient plus dynamiques et interactives que dans un fonctionnement plus traditionnel, notamment grâce aux expériences, aux discussions et aux travaux de groupe.

4.2.2 Rapport au travail à domicile

Le travail préparatoire demandé hors classe est un aspect plus contrasté du dispositif. Plusieurs élèves indiquent avoir apprécié la possibilité de visionner les vidéos à leur propre rythme, de revenir sur certains passages ou encore de travailler à un moment où leur concentration était meilleure. Il est également intéressant de noter que plusieurs élèves considèrent la maison comme un environnement plus propice à l'apprentissage. Cela met

en évidence le fait que, dans une classe plutôt turbulente, la salle de classe n'est plus le lieu de travail par excellence.

Toutefois, de nombreux élèves mentionnent également les difficultés liées à l'organisation du travail personnel. Certains rapportent avoir eu de la peine à maintenir une régularité dans le visionnage des contenus ou à trouver la motivation nécessaire pour travailler de manière autonome à domicile. La charge liée à la compréhension autonome de contenus théoriques semble être ressentie comme un défi pour plusieurs élèves.

4.2.3 Importance de l'autonomie

La notion d'autonomie apparaît de manière particulièrement récurrente dans les réponses des élèves. Lorsqu'ils décrivent les profils d'élèves avantagés par la classe inversée, les apprenants évoquent très fréquemment :

- la capacité à travailler seul ;
- l'organisation personnelle ;
- la motivation ;
- ou encore la capacité à gérer son temps de travail.

À l'inverse, les élèves considérés comme désavantagés sont souvent décrits comme ayant besoin d'un encadrement plus important ou d'explications immédiates de la part de l'enseignant. Ces éléments semblent indiquer que le rapport des élèves à l'autonomie joue un rôle important dans leur perception du dispositif.

4.2.4 Rapport à l'enseignement magistral

Plusieurs élèves expriment une préférence pour des explications données directement en classe par l'enseignant. Certains mentionnent notamment qu'ils comprennent plus facilement lorsqu'ils peuvent poser des questions immédiatement ou suivre collectivement le raisonnement présenté au tableau.

D'autres élèves semblent au contraire avoir apprécié la flexibilité offerte par les capsules vidéo, notamment la possibilité de mettre en pause, revoir certains passages ou avancer à leur propre rythme.

Les réponses recueillies montrent ainsi que les préférences des élèves concernant les modalités de transmission des savoirs restent relativement hétérogènes.

5 Discussion

5.1 Résultats de l'évaluation sommative

L'analyse quantitative des résultats de l'évaluation sommative suggère une tendance à un effet différencié de la classe inversée en fonction du profil des élèves, avec une amélioration relative plus marquée chez les élèves présentant habituellement des résultats plus faibles. Ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs à un seuil de 0.05, mais cela n'est guère surprenant en raison de la faible taille de l'échantillon et du contexte particulier de l'évaluation. Ils constituent donc tout de même un indice fort que les observations de FAILLET (2014) peuvent être reproduites dans ce contexte et méritent d'être discutées à la lumière des autres données recueillies.

5.2 Hétérogénéité des profils d'élèves et rapport au dispositif

L'analyse des traces qualitatives met en évidence une forte hétérogénéité dans la manière dont les élèves ont vécu le dispositif de classe inversée. Les ressentis exprimés ne semblent pas se superposer directement aux progrès observés dans les résultats scolaires.

Plusieurs élèves ayant relativement bien réussi la séquence expriment malgré tout une perception négative ou mitigée du dispositif. Chez certains d'entre eux, cette réticence semble principalement liée au déplacement d'une partie du travail théorique hors du temps de classe. Plusieurs élèves mentionnent notamment une impression de contrainte plus importante concernant le travail à domicile. Contrairement à des exercices donnés en devoirs pouvant être ignorés puis rattrapés avant une évaluation, le visionnage des contenus théoriques semble avoir été perçu comme un travail plus difficilement évitable.

Il est toutefois intéressant de constater que certains de ces élèves ont malgré tout obtenu de meilleurs résultats que lors des séquences précédentes. Cette observation pourrait suggérer que le dispositif conduit certains élèves habituellement peu investis dans le travail à domicile à maintenir une forme de régularité dans leurs apprentissages, même lorsque cette contrainte est perçue négativement. C'est par exemple le cas de l'élève noté E2 sur la Fig.1, qui se démarque sur le graphique par une forte amélioration malgré son niveau déjà élevé.

À l'inverse, certains apprenants habituellement très performants dans un cadre pédagogique plus traditionnel semblent avoir été déstabilisés, voire insécurisés, par le caractère plus responsabilisant du dispositif. Plusieurs réponses montrent qu'une partie de ces élèves est particulièrement adaptée à un fonctionnement fortement structuré par l'enseignant, nécessitant relativement peu de travail personnel régulier en dehors des évaluations. Le déplacement d'une partie des apprentissages théoriques hors du temps de classe semble leur demander davantage de travail, mais les rend aussi moins confiants dans

leurs apprentissages.

Les données montrent également que les besoins d'interaction immédiate avec l'enseignant jouent un rôle important pour certains profils d'élèves. Plusieurs apprenants expriment des difficultés liées à l'impossibilité de poser des questions directement au moment de l'exposition au savoir. C'est typiquement le cas de l'élève noté E5 sur la Fig.1, dont le résultat à l'évaluation sommative s'est révélé être en-dessous de ses standards. Ce constat semble indiquer que la capacité à différer ses interrogations, les noter puis les reprendre ultérieurement constitue une compétence importante dans ce type de dispositif.

D'autres élèves paraissent au contraire avoir bénéficié de la possibilité de travailler dans un environnement plus calme, à leur propre rythme et en dehors du climat parfois perturbateur de la classe. Certaines réponses montrent ainsi que le déplacement d'une partie des apprentissages hors de la salle de cours peut constituer un avantage pour des élèves sensibles au bruit, aux interruptions ou à certaines dynamiques de groupe. Cette observation semble peu corrélée au niveau habituel des élèves, puisqu'elle a été mentionnée aussi bien par des élèves habituellement performants que par des élèves plus faibles.

Les traces qualitatives mettent également en évidence un risque potentiel de décrochage pour certains élèves déjà fragilisés scolairement. Chez plusieurs apprenants en difficulté, le manque d'encadrement direct durant l'exposition initiale aux contenus semble générer une forme d'insécurité ou de désorientation. La classe inversée ne semble donc pas suffire, à elle seule, à réengager des élèves déjà fortement éloignés des attentes scolaires. C'est le cas de l'élève noté E12 sur la Fig.1.

Enfin, plusieurs témoignages montrent que certains élèves en difficulté mais sérieux dans leur travail ont particulièrement apprécié la possibilité d'avancer à leur propre rythme, de revoir les vidéos et de disposer de davantage de temps pour les exercices accompagnés en classe. Ces éléments semblent suggérer que le dispositif peut constituer une aide importante pour certains profils d'apprenants, à condition que ceux-ci disposent malgré tout d'une certaine capacité d'engagement autonome dans le travail demandé.

Dans l'ensemble, les résultats semblent montrer que les effets de la classe inversée dépendent moins du niveau scolaire seul que du rapport des élèves au travail personnel, à l'autonomie, au besoin de structuration et au climat d'apprentissage dans lequel ils évoluent. Le ressenti d'une charge de travail à la maison plus élevée, mais surtout l'appréciation du temps libéré en classe pour la mise en pratique avec l'aide de l'enseignant sont des éléments récurrents dans les réponses des élèves.

6 Conclusion

Cette étude a permis de mettre en évidence des effets différenciés de la classe inversée selon les profils d'élèves, avec une tendance à une amélioration relative plus marquée chez les élèves présentant habituellement des résultats plus faibles.

L'effet d'inversion des performances observé par FAILLET (2014) semble ainsi pouvoir être partiellement reproduit dans le contexte de l'enseignement de la physique au niveau gymnasial, bien que les résultats obtenus ne soient pas statistiquement significatifs au seuil retenu ($p < 0.05$), notamment en raison de la taille réduite de l'échantillon et du contexte particulier dans lequel l'évaluation a été réalisée.

Les données qualitatives recueillies auprès des élèves montrent cependant que les perceptions du dispositif sont particulièrement hétérogènes et ne se superposent pas directement aux résultats scolaires observés. Certains élèves ayant progressé expriment malgré tout une perception négative du dispositif, tandis que d'autres ayant apprécié la méthode n'ont pas nécessairement montré d'amélioration particulière. Dans leur ensemble, les observations suggèrent que les effets de la classe inversée dépendent de facteurs plus complexes que le seul niveau scolaire initial, ce qui est en accord avec ce qui est rapporté dans la littérature. Le rapport à l'autonomie, au travail personnel, au besoin de structuration, à l'interaction avec l'enseignant ou encore au climat de classe semblent jouer un rôle important dans la manière dont les élèves vivent et exploitent ce type de dispositif.

Cette hétérogénéité met en évidence l'intérêt de diversifier les modalités d'enseignement afin de permettre à différents profils d'élèves de trouver des conditions d'apprentissage qui leur soient favorables. Dans cette perspective, la classe inversée semble pouvoir constituer un outil pertinent de différenciation pédagogique parmi d'autres, non pas comme méthode universellement supérieure à l'enseignement magistral en présentiel, mais comme une modalité complémentaire, susceptible de répondre aux besoins spécifiques de certains apprenants.

7 Bibliographie

- ABIDIN, N. A., MISLAVE, B., & ASEFUABA, Y. A. (2024). The Efficacy of Flipped Classroom Models in Improving Student Engagement and Achievement : A Meta-Analysis. *Global Synthesis in Education Journal*, 25-44.
- BERGMANN, J., & SAMS, A. (2012). *Flip Your Classroom : Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- BISHOP, J., & VERLEGER, M. A. (2013). The Flipped Classroom : A Survey of the Research. *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*.
- COURSITOUT. (2022, août 12). *La structure de l'atome - Physique-chimie*. Consulté le 29 mai 2026 à <https://www.youtube.com/watch?v=9cgG5DC1SKU>
- DUFOUR, H. (2014). La classe inversée. *Technologie*, 193, 44-47.
- EXPÉRIENCES EPFL. (2020a). *Alignement de semoule le long des lignes de champ électrique*.
- EXPÉRIENCES EPFL. (2020b). *L'effet de pointe*.
- EXPÉRIENCES EPFL. (2021). *Oscillation de billes de polystyrène entre deux électrodes*.
- FAILLET, V. (2014). La pédagogie inversée : recherche sur la pratique de la classe inversée. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 651-665.
- KHANACADEMYFRANCOPHONE. (2021). *Conducteurs et isolants*. Consulté le 29 mai 2026 à <https://fr.khanacademy.org/science/agroalimentaire-5e-annee-physique/x0f87658cffd8f5d2%3Aelectrostatique/x0f87658cffd8f5d2%3Acharges-et-electrisation/v/conductors-and-insulators>
- KUS, M. (2025). Effectiveness of the Flipped Classroom Model in Higher Education : A Meta Analysis Study. *Journal of Computer and Education Research*, 628-653.
- LEBRUN, M., & LECOQ, J. (2015). *Classes inversées : Enseigner et apprendre à l'endroit !* Canopé - CRDP de Poitiers.
- LEGENDRE, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Guérin.
- MEIA, J.-S., GREMION, F., DOMINÉ, K., CARRON, P., & ZAPPELLA, D. (2022). *Diversifier son enseignement pour (mieux) différencier*. Éditions HEP-BEJUNE.
- ROUSSEAU, J.-J. (1762). *Émile ou De l'éducation* (T. 3) [Édition de 1782].
- SLO-MO-VIDS. (2025). *Apparition d'un arc électrique*.
- STRELAN, P., OSBORN, A., & PALMER, E. (2020). The Flipped Classroom : A Meta-Analysis of Effects on Student Performance across Disciplines and Education Levels. *Educational Research Review*.

8 Annexes

8.1 Questionnaire de ressenti

HEP-BEJUNE

Travail Ecrit de Recherche

Questionnaire sur votre expérience de la classe inversée

Ce questionnaire vise à comprendre votre **ressenti** sur la séquence en classe inversée. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse : ce qui m'intéresse est votre expérience personnelle.

Tous les avis sont importants. Si certains aspects vous ont posé problème ou ne vous ont pas convenu, n'hésitez pas à le mentionner : ces retours sont **tout aussi utiles que les avis positifs**.

Vos réponses seront traitées de manière confidentielle et n'auront aucune influence sur la suite du cours ni sur votre note. Elles seront utilisées uniquement dans le cadre de ce travail de recherche.

Combien de points de compensation avez-vous?

Indiquez dans quelle mesure vous êtes d'accord avec les affirmations suivantes :

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Neutre	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
J'ai bien compris la matière avec ce mode de travail	☐	☐	☐	☐	☐
J'ai réussi à m'organiser pour travailler à la maison	☐	☐	☐	☐	☐
Ce mode de travail m'a demandé plus d'efforts qu'un cours habituel	☐	☐	☐	☐	☐
Les activités en classe m'ont aidé à comprendre la matière	☐	☐	☐	☐	☐
Je serais plus motivé-e à refaire un thème en classe inversée	☐	☐	☐	☐	☐

Répondez librement aux questions suivantes :

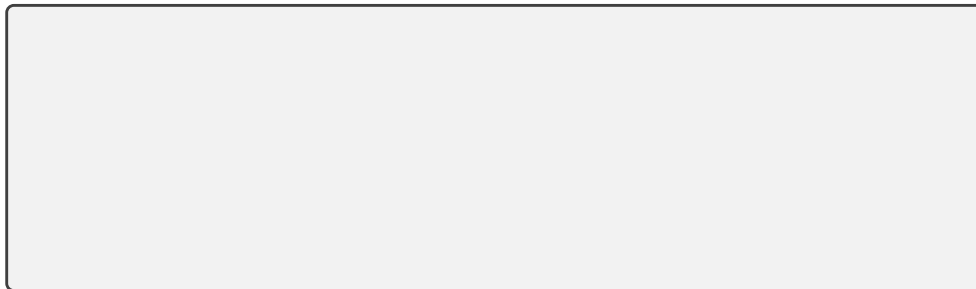
Qu'avez-vous apprécié dans cette méthode d'enseignement ?

Qu'est-ce qui vous a posé le plus de difficultés ?

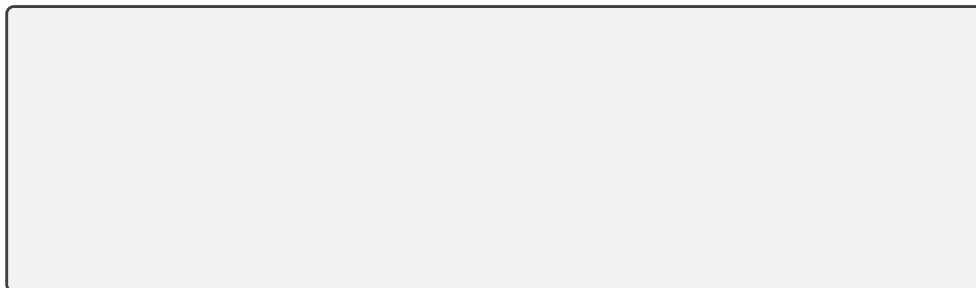
Selon vous, quels types d'élèves sont avantagés par la classe inversée? Pourquoi?



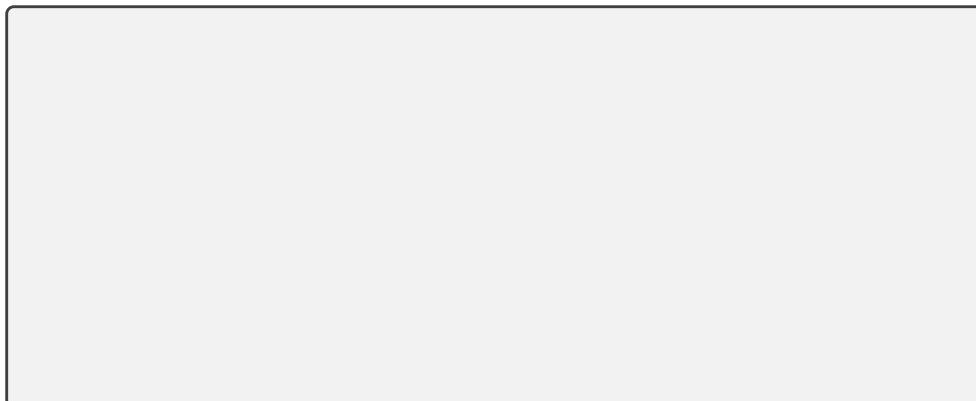
Selon vous, quels types d'élèves sont désavantagés? Pourquoi?



Si vous deviez améliorer ce cours, que changeriez-vous?



Autre commentaire :



8.2 Synthèse des réponses au questionnaire

Les réponses ouvertes n'ont pas été reproduites intégralement afin de préserver la lisibilité des annexes. Elles ont été regroupées par thèmes récurrents ; quelques extraits représentatifs anonymisés sont présentés afin d'illustrer les tendances observées. Les catégories présentées dans le tableau thématique ne sont pas exclusives : une même réponse peut donc relever de plusieurs thèmes.

Affirmation proposée aux élèves	Pas du tout	Plutôt pas	Neutre	Plutôt oui	Tout à fait
J'ai bien compris la matière avec ce mode de travail	0	1	6	8	2
J'ai réussi à m'organiser pour travailler à la maison	0	2	7	7	1
Ce mode de travail m'a demandé plus d'efforts qu'un cours habituel	1	4	3	6	3
Les activités en classe m'ont aidé à comprendre la matière	0	1	1	7	8
Je serais plus motivé à refaire un thème en classe inversée	0	5	3	3	6

TABLE 1 – Synthèse des réponses fermées au questionnaire de ressenti ($n = 17$).

Question concernée	Thème récurrent	Occ.	Extrait représentatif
Ce qui a été apprécié	Temps libéré en classe pour les exercices, les expériences et les questions	11	« J'ai apprécié qu'on ait le temps de faire les exercices en classe et qu'on puisse avancer à notre rythme tout en posant des questions. »
Ce qui a été apprécié	Possibilité de visualiser la matière et de travailler à son rythme	6	« J'ai pu me faire mes propres fiches de résumé, aller à mon rythme pour comprendre la théorie, et faire plus de pratique en classe. »
Difficultés rencontrées	Charge de travail ou organisation à la maison	7	« Faire les choses à la maison. »
Difficultés rencontrées	Compréhension de la théorie sans explication immédiate	8	« Parfois la théorie à voir à la maison était un peu compliquée à comprendre. »
Difficultés rencontrées	Climat de classe ou ambiance perturbatrice	2	« L'ambiance générale de la classe. »
Élèves avantagés	Élèves autonomes, motivés ou habitués à travailler régulièrement à la maison	10	« Ceux qui sont motivés car c'est beaucoup de travail en autonomie et il faut être pro actif. »
Élèves avantagés	Élèves ayant déjà des facilités ou une bonne compréhension de la physique	4	« Ceux qui comprennent déjà bien la matière car ils n'ont pas besoin de poser de questions pour comprendre. »
Élèves désavantagés	Élèves ayant besoin d'un cadre, d'explications directes ou d'un accompagnement fort	8	« Personnes qui ont besoin d'accompagnement. Personnes qui n'aiment pas travailler chez elles. »
Élèves désavantagés	Élèves en difficulté ou susceptibles de se démotiver face au travail autonome	6	« Les élèves qui ont déjà des difficultés en physique, car ils auront tendance à se démotiver. »
Améliorations proposées	Reprendre davantage la théorie en classe ou clarifier les supports	6	« Prendre 5 minutes toujours en début de leçon pour résumer la théorie qu'il fallait apprendre. »
Améliorations proposées	Mieux structurer les exercices, corrections et devoirs	5	« Des devoirs mieux structurés. Un cours sur Google Classroom plus complet. »

TABLE 2 – Synthèse et regroupement thématique des réponses ouvertes au questionnaire.