

LA CIRCULATION DES SAVOIRS AU SEIN DE GROUPES DE TRAVAIL

COLLABORATIF : ÉTUDE DE CAS

| NECHACHE* ASSIA ET ROLLINDE** EMMANUEL

Résumé | Dans le cadre d'un projet de recherche, nous nous sommes intéressés au développement des connaissances professionnelles des enseignants placés dans une dynamique de travail collaboratif. Cette dynamique, créée par le dispositif des Lesson Studies, est basée sur l'observation conjointe des pratiques d'enseignement ainsi que sur des analyses réflexives. Dans le cadre du GT1, nous proposons de présenter le dispositif de travail collaboratif mis en œuvre et l'impact de ce dernier sur le développement professionnel des enseignants et chercheurs participants à ce projet.

Mots-clés : travail collaboratif, lesson studies, développement professionnel, interdisciplinarité

Abstract | As part of a research project, we were interested in the development of the professional knowledge of teachers placed in a collaborative work dynamic. This dynamic, created by the Lesson Studies system, is based on joint observation of teaching practices and reflective analysis. As part of WG1, we propose to present the collaborative work system implemented and its impact on the professional development of the teachers and researchers taking part in this project.

Keywords : Collaborative work, lesson studies, professional development, interdisciplinarity

I. INTRODUCTION

1. Présentation du projet de recherche

Cette contribution présente le développement professionnel observé dans un projet de travail collaboratif, L2SMEA (Lesson Studies of Science and Mathematics through Astromy), basé sur le modèle des Lesson Studies (LS). Le projet L2SMEA est financé par l'INSPE¹ de Versailles - CYU en lien avec l'académie de Versailles². Il a été mis en place sur l'année 2023-2024 et porte sur la co-conception par des enseignants de mathématiques et de physique-chimie d'une séquence commune en astronomie basée sur l'usage d'un « planétaire humain ». Nous faisons l'hypothèse que la collaboration entre différents acteurs favorise la circulation des savoirs, avec une approche interdisciplinaire. Le collectif est en mesure de créer des situations d'apprentissage plus significatives pour les élèves et plus intégratives en termes de savoirs. En modifiant « la façon dont les enseignants s'engagent dans l'enseignement de leur matière en accédant à ce qu'ils savent de leur matière » (Shulman, 1986) et ici à la complémentarité avec d'autres matières, ce dispositif participe au développement de la connaissance du savoir « apprété » (Bueno-Ravel, 2003).

Nous allons tout d'abord présenter le « planétaire humain » et le contenu en astronomie, puis le dispositif de travail et de recueil de données mis en place. Nous analyserons l'évolution des compétences professionnelles des différents acteurs.

* CY Cergy Paris Université et LDAR – France – assia.nechache@cyu.fr

** CY Cergy Paris Université et LDAR – France – emmanuel.rollinde@cyu.fr

¹ Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education- CY Cergy Paris Université.

² <https://pourlessciences.ac-versailles.fr/spip.php?article339> (« pour les sciences » de l'académie de Versailles).

2. Le planétaire Humain

Le Planétaire Humain (PH) est un outil conçu pour illustrer le mouvement des planètes autour du Soleil et leurs changements de position dans le ciel. Sur un PH (Figure 1), les orbites des planètes et des comètes sont dessinées à l'échelle humaine, avec une distance de 1 mètre entre le Soleil et la Terre. Ainsi, les apprenants vont reproduire par leur propre déplacement sur le PH les mouvements des planètes internes (Mercure, Vénus, Terre et Mars dans l'ordre de distance au Soleil) et d'une comète (orbite de forme plus allongée). Ils avancent le long de leur orbite en respectant une durée constante et identique pour tous pour aller d'un point au suivant (voir Abboud et Rollinde, 2021 pour une description plus détaillée). L'usage du PH permet d'approcher des concepts scientifiques tels que la cinématique et la dynamique (trajectoire, vitesse, repère, forces), les formes géométriques et la proportionnalité dans le contexte intégratif du Système Solaire. Un tel apprentissage nécessite cependant d'adopter une pratique d'enseignement interdisciplinaire (mathématiques et sciences pour le second degré). Les professeurs du secondaire sont experts dans leur discipline scientifique (mathématiques ou physique). Ils ont au contraire peu l'habitude de travailler sur des objets communs et leurs discours sur ces objets peuvent être très différents.

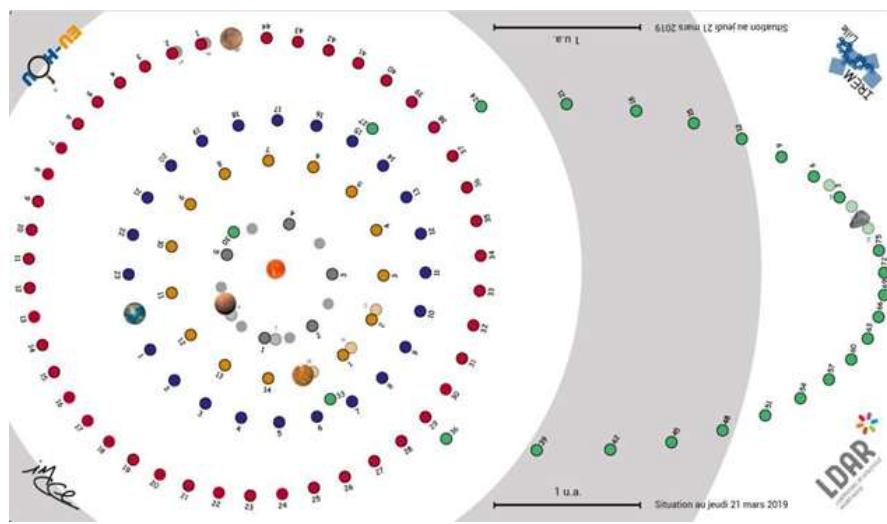


Figure 1 – Le planétaire humain (format 3m-6m)

Tel qu'il est conçu, le PH impose un contenu riche et détaillé du Système Solaire. En cela, il favorise l'interdisciplinarité car il associe dans un premier temps, mathématiques et physique. Il constitue également un défi, pour les enseignants, autant pour le premier qu'au second degré, pour les raisons différentes, connaissances disciplinaires pour le premier, et travail en polyvalence pour le second. C'est pourquoi au sein du projet L2SMEA, l'astronomie est traitée en lien avec le planétaire humain comme support pédagogique, avec une approche d'enseignement interdisciplinaire des mathématiques et de la physique.

Dans le projet L2SMEA, le travail collaboratif entre chercheurs et praticiens de l'éducation a été misé en place afin de produire des séances basées sur l'astronomie et une approche STEM (White et Delanay, 2021). Nous interrogeons alors *l'impact de ce travail collaboratif dans le développement des compétences professionnelles des enseignants et des chercheurs*. Cette question est explorée ici à travers l'analyse de circulations potentielles des savoirs au sein d'un collectif. Par *circulation des savoirs* on entend, un processus par lequel les savoirs théoriques, pédagogiques et didactiques (Kuzniak, 2007) se déplacent entre les différents individus au sein d'un collectif travaillant autour d'une problématique commune.

Cela inclut la manière dont ces savoirs sont partagés, échangés, discutés, adaptés par le collectif dans le but de construire une pratique commune et avec un langage commun.

II. LE DISPOSITIF DE TRAVAIL

1. *Lesson Studies*

Le travail collaboratif est reconnu comme « un levier de développement professionnel » (Bednarz et al., 2012). En effet, selon Allard et al. (2022), le travail collaboratif est fondamental pour le développement professionnel, car il crée un cadre de recherche enrichissant sur les plans scientifique et humain. Il renforce la confiance entre enseignants et chercheurs, permettant de générer de nouvelles connaissances sur les pratiques professionnelles. Ce type de collaboration facilite l'accès à des pratiques durables et permet de tester des hypothèses de recherche tout en répondant aux besoins des enseignants et en produisant des ressources.

Parmi les dispositifs collaboratifs, nous avons choisi les « Lesson Studies » (ou LS : Fernandez et Chokshi, 2002 ; Miyakawa et Winsløw, 2009). Ce dispositif place les enseignants dans une dynamique collaborative à travers des analyses réflexives entre pairs et avec des chercheurs en didactique ; l'observation conjointe des pratiques d'enseignement ; et une dialectique entre la théorie et la pratique. Le collectif choisit de traiter un sujet d'enseignement problématique. Dans un processus itératif, ils réalisent une étude collective de la leçon. Pour ce faire, ils analysent l'apprentissage visé et planifient une leçon. Par la suite, un des enseignant met en œuvre la séance en étant observé par ses pairs. A l'issue de la mise en œuvre, le collectif de la LS se réunit pour discuter des effets de la leçon sur l'apprentissage des élèves et propose des ajustements si nécessaire, et dans le cas échéant décide d'arrêter le processus d'étude de la leçon. A l'issue de ce processus itératif, le collectif décide de diffuser l'étude de la leçon sous forme de scénarios et d'articles de recherche.

Le collectif d'une LS est constitué d'un groupe d'enseignants, d'un facilitateur qui anime et organise les séances de travail. Selon son niveau d'expertise, le facilitateur endosse également le rôle de médiateur entre la culture de recherche et la culture de pratique (Martin et al., 2017). A ceci, s'ajoute d'un ou plusieurs chercheurs experts d'un domaine, qui ont le rôle d'accompagnateur du collectif. Ils apportent, en particulier, des ressources issues de la recherche en lien avec le sujet (ou la notion) retenu(e) pour la LS.

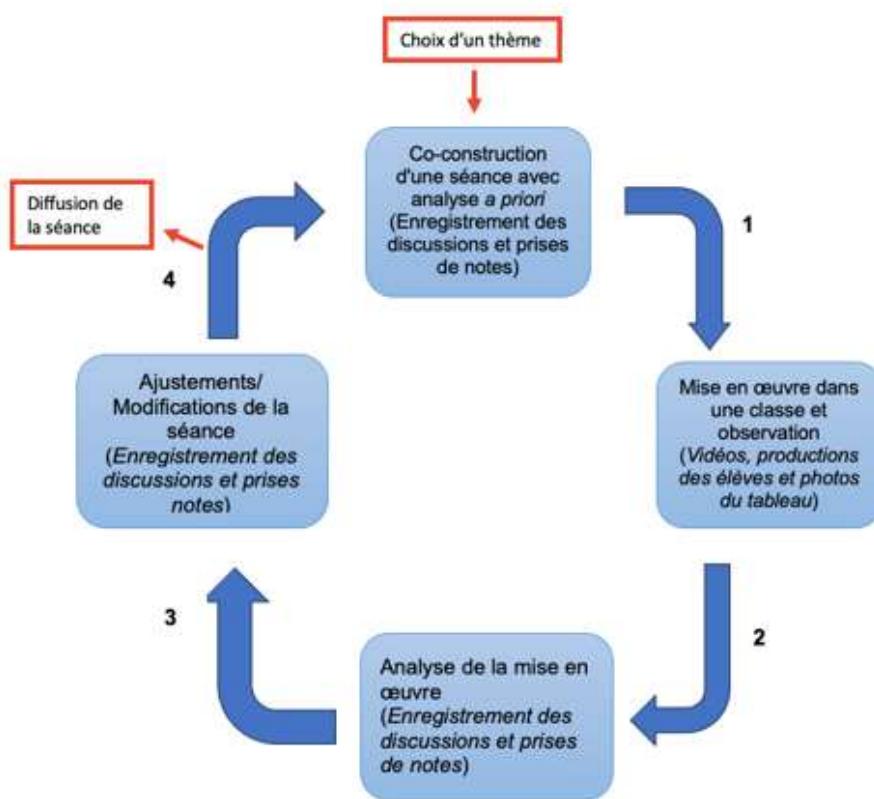


Figure 2 – Cycle d'étude d'une séance

2. Cycle d'étude au sein du projet L2SMEA

Dans le cadre du projet L2SMEA, le cycle d'étude d'une séance est réalisé selon quatre phases (Figure 2). La première consiste à co-construire une séance et de mener une analyse *a priori* du contenu proposé. Cette séance est mise en œuvre dans une des classes des membres du collectif. Cette mise en œuvre est soumise à l'observation par les autres membres du collectif. L'analyse du déroulement effectif est réalisée *a posteriori* par l'ensemble du collectif et elle se termine par une proposition d'ajustements ou de modification dans la quatrième phase.

Le dispositif des LS favorise la collaboration entre enseignants et chercheurs tout en contribuant à l'amélioration des pratiques pédagogiques et à la création d'une communauté d'apprentissage. Il permet aussi aux enseignants d'examiner systématiquement leur pratique pour enrichir les expériences d'apprentissage des élèves. Au total trois séances (Annexe 1) ont été construites avec, pour chacune d'elles, deux cycles d'étude. Ce dispositif a été mis en œuvre avec un collectif au niveau collège, en classe de 4^e (14 ans) et un deuxième au niveau primaire, en Cycle 3 (9 ans- 10 ans).

Le collectif de L2SMEA est constitué d'enseignants (primaire et secondaire), d'inspecteurs et de chercheurs. Ainsi, au collège, le collectif est constitué de quatre enseignants – un de SVT, nommé M, deux de mathématiques, A et L, et un de physique-chimie, D – de deux chercheurs en didactique (astronomie et mathématiques) et d'un inspecteur académique de physique-chimie. Les enseignants M,

A et L enseignent dans le même établissement. Au sein de ce collectif, l'apport didactique sur l'astronomie vue comme une « porte d'entrée vers les sciences » (Fitzgerald et al., 2014 ; Salimpur et al. 2021) est assurée par le didacticien de l'astronomie (l'un des auteurs), l'apport en didactique des mathématiques est proposé par le didacticien des mathématiques (le deuxième auteur). Et enfin, l'enseignant de SVT, qui aussi formateur (au sein d'un groupe IREMS³), a pris en charge, en qualité de facilitateur, l'organisation et l'animation des séances du travail collaboratif.

La séquence (constituée de trois séances) construite collectivement, est mise en place deux fois dans deux classes de quatrième, par un enseignant de mathématiques (L) puis un enseignant de Physique-Chimie (D). Tous les membres du groupe observent les séances lors de leur mise en place.

En ce qui concerne le collectif du primaire, le collectif de L2SMEA, est composé de trois enseignants du cycle 3 (9ans-10 ans), un enseignant de cycle 2 (6 ans - 8ans) et est également formateur (au sein d'un groupe IREMS). Ce dernier a eu le rôle de facilitateur au même titre que l'enseignant de SVT présenté ci-dessus. Et enfin, ce collectif est accompagné par deux chercheurs en didactiques (les mêmes que ceux du collectif collège). Dans le cadre de cette contribution, nous allons nous focaliser sur le collectif du collège.

3. Recueil des données

Le travail du collectif du collège a eu lieu entre juin 2022 et mai 2024. Au total 11 réunions ont été planifiées au cours de cette période par le collectif. Celles-ci sont rythmées entre des réunions portant le choix de la notion à traiter dans une séquence et le nombre de séances et l'étude de chacune des séances (analyse de la mise en œuvre ; et des observations de mises en œuvre en classe). Précisions, que le choix du thème et le nombre de séances ainsi que le contenu a été fait par les enseignants. La seule contrainte imposée par les porteurs du projet est que les séances construites doivent utiliser le contexte de l'astronomie avec l'usage du planétaire. Lorsque les réunions sont en présentielles, elles ont eu lieu dans les établissements des enseignants. Les réunions sont enregistrées en vidéo puis retranscrites. Chacune des quatre phases de l'étude d'une séance est filmée, enregistrée et retranscrite. A ceci s'ajoute les photos de productions d'élèves et du tableau et les prises de notes.

Ces données permettent d'observer effectivement la circulation et l'évolution des connaissances de chaque acteur du collectif sur le contenu. La séquence (composée de trois séances) co-construite porte sur la notion de vitesse en classe de 4^e (14 ans). Nous choisissons ici d'aborder la question de la circulation des savoirs au sein du collectif à partir des échanges ayant eu lieu lors des deux premières réunions. Au cours de celles-ci, les enseignants ont choisi de traiter un sujet d'enseignement dans le cadre d'une approche interdisciplinaire et dans le contexte de l'astronomie avec l'usage du PH. Ces échanges et confrontations au sein de la collaboration portent essentiellement sur le sens de cette notion selon les deux disciplines, avec l'astronomie en « toile de fond ». En effet, dès le début de la première réunion de travail, la notion de vitesse a été rapidement choisie par les enseignants du collectif comme notion pertinente pour co-construire une séquence d'apprentissage dans le contexte de l'astronomie et dans une approche interdisciplinaire. Cela a suscité de nombreux échanges et des points de vue différents.

³ Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques et des Sciences.

III. CIRCULATION DU SAVOIR AU SEIN DU COLLECTIF

1. Analyse par acteur

Les pratiques pédagogiques dans le contexte des LS se sont assez rapidement stabilisées et le développement professionnel autour des savoirs des deux disciplines a eu lieu au cours des échanges dans chaque réunion. Nous présentons une synthèse de ce développement pour chaque acteur.

La présence d'une inspectrice académique apporte une vision institutionnelle et critique sur les méthodes d'enseignement, soulignant la nécessité d'une approche rigoureuse et tenant compte des programmes. Nous ne revenons pas ici sur le développement propre à l'inspectrice académique.

Du point de vue des enseignants de mathématiques, pour évoquer la vitesse, des concepts de proportionnalité et de fonctions linéaires sont utilisés, restant ainsi dans le domaine des mathématiques : la définition des fonctions linéaires doit être fondée sur la proportionnalité. La vitesse est décrite comme le facteur de proportionnalité de la relation entre distance et durée. A travers la discussion collective sur la question des marges d'erreur acceptées, apportées par l'enseignant de physique, les enseignants de mathématiques prennent en compte la place du protocole de mesure dans la séquence et insistent de leur côté sur la rigueur nécessaire dans la définition des objets. En particulier, la mesure de distance sur le planétaire se fait entre deux disques qui représentent deux positions de départ et d'arrivée. La définition du point au centre du disque est reprise pour être précisée par les enseignants de mathématiques. Les enseignants de mathématiques partagent ainsi leurs connaissances théoriques et pratiques tout en restant réceptif aux retours des autres participants, favorisant un échange constructif.

L'enseignant de physique quant à lui, met en avant l'importance de la répétition des mesures pour obtenir des résultats fiables et encourage les élèves à critiquer leurs propres mesures. Il évoque également la modélisation et les observations à l'échelle du planétaire humain, reliant ainsi la théorie à des applications concrètes. En intégrant les préoccupations de l'enseignant de mathématique (établir le lien entre la notion de vitesse avec celle de la proportionnalité), il enrichit sa pratique en proposant des éléments pratiques issus de son expérience (liés à la notion de mesure et de mesurage) et propose des analogies pour aider les élèves à comprendre des concepts complexes. Cela lui permet de mieux comprendre comment ses enseignements peuvent être abordés dans une autre discipline.

En posant des questions et accompagnant, les chercheurs en didactique amènent les enseignants à réfléchir sur leurs pratiques et à considérer des approches alternatives. D'une part, le chercheur en didactique des mathématiques a proposé l'utilisation de la bâche au lieu du format A3 pour illustrer des concepts dans le méso-espace et le macro-espace. D'autre part, le chercheur en didactique de la physique a apporté une perspective de recherche sur la précision des mesures et la modélisation, soulignant l'importance de la rigueur scientifique dans le processus d'observation. Les chercheurs enrichissent ainsi les échanges en introduisant des concepts avancés et en insistant sur la nécessité de précision. Leur rôle est crucial pour introduire des concepts théoriques et insister sur la rigueur scientifique. En participant à ces échanges, ils enrichissent leur compréhension des pratiques de classe et peuvent ainsi ajuster leurs recherches pour qu'elles soient plus pertinentes et opérationnelles dans un contexte éducatif.

IV. DISCUSSION

Nous voyons que pour tous les acteurs du collectif la circulation des savoirs dans ce dialogue est dynamique et en interaction avec les différents acteurs. Chaque participant apporte ses propres connaissances et expériences, enrichissant ainsi le processus de développement professionnel. Les

enseignants et les chercheurs échangent des idées, remettent en question leurs pratiques et s'adaptent aux besoins des élèves. Cette collaboration favorise une approche intégrée de l'enseignement, où la théorie et la pratique se nourrissent mutuellement. Dans le cadre de l'échange entre enseignants et chercheurs, plusieurs types de savoirs ont été mobilisés, illustrant la richesse de la collaboration. Les savoirs théoriques sont mobilisés par les enseignants de mathématiques qui introduisent des concepts de proportionnalité et de fonctions linéaires, tandis que l'enseignant en physique se concentre sur le protocole de mesure et les incertitudes. Les chercheurs en didactique évoquent les notions associées de modélisation et d'observation, et de changement d'échelle. Sur le plan pratique, les enseignants discutent de la mise en œuvre des mesures et soulignent l'importance de la répétition pour garantir des résultats fiables, tout en encourageant les élèves à critiquer leurs propres mesures, favorisant ainsi un apprentissage actif. Les savoirs techniques se manifestent par l'utilisation du planétaire humain selon deux formats : bâches et A3, pour illustrer des concepts mathématiques et physiques, ainsi que par des discussions sur le choix des points de mesure et l'interprétation des résultats. Les enseignants prennent également en compte le contexte d'apprentissage des élèves, adaptant leurs méthodes à leurs besoins, et reliant la théorie à des situations réelles, comme les mesures relevées sur le planétaire humain. Enfin, les savoirs réflexifs émergent lorsque le collectif réfléchi sur la complexité des choix pédagogiques et l'importance de guider les élèves dans leur apprentissage, tout en abordant des questions de marge d'erreur et de précision, témoignant ainsi d'une réflexion approfondie sur la rigueur scientifique.

Cela permet de renforcer leurs connaissances théoriques tout en intégrant des éléments pratiques issus des discussions, ce qui améliore leur capacité à enseigner ce concept complexe et interdisciplinaire qu'est la vitesse.

V. CONCLUSION

Le dispositif de travail mis en œuvre associé à l'outil pédagogique le planétaire humain a permis d'engendrer des échanges riches et fructueux. De surcroit, le PH, du fait de son contenu, favorise la mise en œuvre d'une approche l'interdisciplinarité associant les mathématiques et la physique, et voire au-delà de ces deux disciplines comme cela a été observé dans le cas du collectif primaire (Heussaff et al., 2025). La co-construction des séances dans une perspective interdisciplinaire a également favorisé un fonctionnement de groupe où chaque membre a pu contribuer activement à la création de ressources communes, tout en adoptant un langage commun. Ce mode de fonctionnement s'apparente au principe de symétrie proposé par Sensevy et al. (2013) dans le cadre des ingénieries coopératives tenant compte des spécificités de chaque discipline.

Conçu de cette manière, le dispositif de travail a offert un environnement propice à l'expression et à la confiance, facilitant ainsi l'émergence de questionnements, de prises de conscience et de discussions sur les diverses options concernant les contenus et les déroulements en classe. Ce dispositif a également impacté positivement la circulation des savoirs entre les membres du collectif. Dans le cadre de cette contribution, nous avons discuté la question de la circulation des savoirs à partir deux réunions (sur les 11 réunions) du collectif. Or afin de saisir finement l'impact réel d'un tel dispositif de travail sur le développement des pratiques professionnelles intégrant des approches interdisciplinaires, il est nécessaire d'étudier l'évolution de cette circulation des savoirs sur l'ensemble du processus du travail collaboratif (étude en cours).

La collaboration au sein du collectif du collège a été fructueuse à plusieurs niveaux. L'équipe d'enseignants engagés dans ce travail a souhaité continuer la collaboration en participant à la valorisation des résultats du projet. Cette valorisation a donné lieu à des communications avec actes dans des colloques (COPIRELEM, AstroEdu-FR 2023) et des rédactions d'articles. Cela a donné envie

aux enseignants de s'engager davantage dans un travail de réflexion à l'image d'un chercheur, ce qui est assez positif. Par ailleurs, elle a contribué à établir une communauté d'apprentissage durable, réunissant chercheurs et enseignants exerçant dans une même région.

RÉFÉRENCES

- Abboud, M. et Rollinde, E. (2021). Les mathématiques du système solaire en plein air. Le planétaire humain au collège. *Repères IREM*, (124), 37-62.
- Allard, C., Horoks, J. et Pilet, J. (2022). Principes de travail collaboratif entre chercheur·e·s et enseignant·e·s : le cas du LéA RMG. *Éducation et didactique*, (16-1), 49-66.
- Bednarz, N., Desgagné, S., Maheux, J.-F. et Savoie-Zajc, L. (2012). La mise au jour d'un contrat réflexif comme régulateur de démarches de recherche participative : le cas d'une recherche-action et d'une recherche collaborative. *Recherche en éducation*, (14), 128-151. <https://doi.org/10.4000/ree.5894>
- Bueno-Ravel, L. (2003). Raisonnement et nombres entiers. Comportements d'élèves de terminale S spécialité mathématique en arithmétique. *Bulletin de l'APMEP*, (447), 419-429. <https://www.researchgate.net/publication/340088553>
- Fernandez, C. et Chokshi, S. (2002). A practical guide to translating lesson study for a U.S. setting. *Phi Delta Kappan*, 84(2), 128-134. <https://doi.org/10.1177/003172170208400208>
- Fitzgerald, M. T., Hollow, R., Rebull, L. M., Danaia, L. et McKinnon, D. H. (2014). A review of high school level astronomy student research projects over the last two decades. *Publications of the Astronomical Society of Australia*, 31, e037. <https://doi.org/10.1017/pasa.2014.30>
- Heussaff, V., Nechache, A. et Rollinde, E. (2024). Utiliser le planétaire humain pour mesurer et représenter l'évolution au cours du temps de la distance entre deux planètes. Dans *Actes du 50^e Colloque de la COPIRELEM, juin 2024, Bonneuil-sur-Marne, France* (p. 505-518).
- Kuzniak, A. (2007). Savoir mathématique et enseignement didactique et pédagogique dans les formations initiales du premier et second degré. *Recherche et formation*, (55), 27-40. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.855>
- Martin, D. et Clerc-Georgy, A. (2017). La lesson study, une démarche de recherche collaborative en formation des enseignants ? *Revue Phronesis*, 1-2(6), 35-47. <https://shs.cairn.info/revue-phronesis-2017-1-page-35?lang=fr>
- Miyakawa, T. et Winsløw, C. (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants : étude collective d'une leçon. *Éducation & didactique*, 3(1), 77-90. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.420>
- Salimpour, S., Bartlett, S., Fitzgerald, M. T., McKinnon, D. H., Cutts, K. R., James, C. R., Miller, S., Danaia, L., Hollow, R. P., Cabezon, S., Faye, M., Tomita, A., Max, C., de Korte, M., Baudoin, C., Birkenbauma, D., Kallery, M., Anjos, S., Wu, Q. ... et Ortiz-Gil, A. (2021). The gateway science: A review of astronomy in the OECD school curricula, including China and South Africa. *Research in Science Education*, 51(4), 975-996. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2021RScEd..51..975S/doi:10.1007/s11165-020-09922-0
- Sensevy, G., Forest, D., Quilio, S. et Morales, G. (2013). Cooperative engineering as specific design-based research. *ZDM Mathematics Education*, 45(7), 1031-1043. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0532-4>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

White, D. et Delaney, S. (2021). Full STEAM ahead, but who has the map for integration? – A PRISMA systematic review on the incorporation of interdisciplinary learning into schools. *LUMAT : International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 9-32. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1387>

ANNEXE 1 :
SÉQUENCE PORTANT SUR LA VITESSE CONÇUE PAR LE COLLECTIF COLLÈGE

| Nombres de séances | Durée | Thème | Contenu |
|--------------------|--------|---|---|
| Séance 1 | 50 min | Découverte du planétaire | Chorégraphie des planètes Système Solaire, etc.. |
| Séance 2 | 50 min | Le mouvement des planètes (en relation avec la vitesse et proportionnalité) | Vitesse = distance/durée L'homogénéité de la formule Relever des mesures Débat sur le choix du matériel pour mesurer les grandeurs |
| Séance 3 | 20 min | « Mesurer les grandeurs » | Critique du choix du matériel par rapport à la précision de la mesure |