

Contrats fortement didactique et ETM idoines

Le cas d'une tâche de modélisation en probabilité.

Alain Kuzniak & Blandine Masselin, LDAR Université de Paris

But du poster : Ce poster présente notre étude de la notion de *contrat fortement didactique* dans le cadre de la Théorie des ETM(ThETM). Notre analyse s'appuie sur une tâche de modélisation en probabilité, « le lièvre et la tortue » et elle est illustrée par les chemins didactiques mis en œuvre par deux enseignantes dans le cadre d'une formation d'enseignants.

Mots-clé : Contrat fortement didactique, Espace de Travail Mathématique idoine, Circulation du travail, Modélisation

Introduction : deux questions de recherche

Dans ce poster, nous développons la notion de contrat didactique fort en nous appuyant sur l'étude d'ETM idoines mis en œuvre autour d'une tâche de probabilité proposée en classe de troisième. La réalisation de la tâche nécessite sur une simulation basée sur l'emploi d'outils technologiques. L'étude explore les deux questions de recherche suivante :

Quels sont les contrats fortement didactique identifiés lors de la mise en œuvre d'une tâche de modélisation en contexte technologique ?

Comment peut-on les décrire et les caractériser dans le cadre de la ThETM?

Cadre théorique

Deux théories sont utilisées dans la recherche : la Théorie des Situations Didactiques (Brousseau, 1988) et la théorie des Espaces de Travail Mathématique (Kuzniak & al., 2016, Kuzniak & al., 2022).

Brousseau (1997) introduit ce que nous appellerons des contrats fortement didactique. Il les décrit et les définit *a priori* en s'appuyant sur des caractéristiques psychologiques, philosophiques ou encore empiriques. Ces contrats peuvent ensuite être reconnus *a posteriori* grâce à l'observation du déroulement de situations didactiques dans les classes.

Les notions de circulation de travail, de chemins et itinéraires didactiques dans l'ETM idoine, permettent de décrire et de caractériser des formes de contrats que nous mettons en relation avec les contrats fortement didactique identifiés par Brousseau.

Méthodologie de recherche et outils pour l'étude

La tâche

La tâche de probabilité considérée est « le lièvre et de la tortue ». Présente dans les documents d'accompagnement des programmes officiels français (grade 9), nous la considérons comme une tâche emblématique (Kuzniak & Nechache, 2016). Voici un énoncé de cette tâche proposé en

formation des enseignants. Cet énoncé est susceptible de nombreuses variations lors de sa mise en œuvre effective dans les classes (Masselin, 2019).

Une course se passe entre un lièvre et une tortue. On dispose d'un parcours à 6 cases en ligne. On lance un dé équilibré à 6 faces. Si le 6 sort, alors le lièvre gagne, sinon la tortue avance d'une case. La tortue gagne quand elle arrive sur la 6ème case. Qui a le plus de chances de gagner ?

Au niveau d'enseignement du contexte de notre recherche (classe de troisième), cette tâche nécessite l'emploi de logiciels (tableur ou Scratch) pour être résolue avec la simulation. Elle permet de repérer les choix d'usages des enseignants en termes d'artefacts numériques (logiciels, responsabilité de chacun, élèves et professeur, lors de la simulation).

Contexte de la recherche

La recherche présentée s'inscrit dans le prolongement des travaux de thèse de Masselin (2019). Il s'agit de présenter un raffinement du suivi des itinéraires prévus et des chemins empruntés en classe lors d'une formation sur les probabilités organisée suivant le modèle des Lesson Studies (Lewis & Hurd, 2011).

Nature des données

Les données utilisées concernent deux enseignantes, Lucie et Emma. La première est une enseignante experte qui fait partie d'un groupe IREM. La seconde est une enseignante dite « expérimentatrice » qui a mis en œuvre la tâche du « jeu du lièvre et de la tortue » dans une classe qui n'était pas à elle, à partir d'un scénario collectivement préparé pendant la formation (Masselin & Hartmann, 2020).

Un outil méthodologique pour l'étude : les itinéraires et chemins dans l'ETM idoine

Nous présentons les itinéraires prévus et les chemins empruntés en précisant les phases de dévolution D et d'institutionnalisation I qui sont sous la responsabilité du professeur et des élèves. Nous dégagons également des actions A qui dépendent uniquement des élèves et qui peuvent comprendre l'obtention de résultats R. Des formulations F peuvent être demandées par le professeur à ses élèves, il s'agit pour eux d'explicitier à la fois leurs résultats s'ils existent et les procédures mises en œuvre pour les obtenir. La phase d'institutionnalisation I permet à l'enseignant d'explicitier le travail attendu des élèves.

Nous identifions également les plans de l'ETM idoine activés ([Sem-Ins], [Ins-Dis] ou encore [Sem-Dis]). Ils sont identifiés grâce à trois couleurs distinctes comme sur l'exemple utilisé dans notre poster. La lecture des chemins se réalise de gauche à droite, les événements se produisant chronologiquement. Sur la figure 1, les flèches indiquent une répartition du travail entre les groupes d'élèves et l'enseignant. Ainsi, sur cette figure, plusieurs groupes se sont mis en action dans des plans distincts de l'ETM ([Sem-Ins], [Ins-Dis] et [Sem-Dis]) puis l'enseignant a interagi au sein de chaque groupe, en procédant à une institutionnalisation sur l'usage du tableur (sans attendre de résultats). Il a relancé le travail grâce à une nouvelle dévolution d'une tâche en imposant un nouveau modèle sans justification. L'enseignante réalise une institutionnalisation finale sans interaction avec les travaux des élèves et basée sur le modèle binomial et la simulation dans un semi-plan.

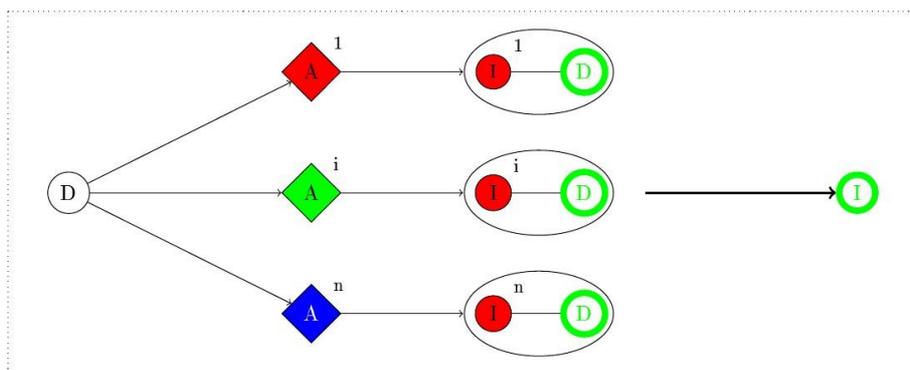


Fig. 1 : Chemin emprunté, ETM idoine effectif, Lucie

Notre poster inclut aussi la présentation de deux zooms sur des points cruciaux des chemins lorsque les élèves, travaillant en groupe, résolvent la tâche du jeu du lièvre et de la tortue.

Premiers résultats sur la caractérisation de deux contrats didactiques

Résultats

Notre étude met en évidence différents types de contrats fortement didactique ayant un lien avec les contrats proposés par Brousseau. Décrits grâce aux graphes colorés, ils présentent des patterns caractéristiques qui peuvent se répéter un certain nombre de fois. Les graphes, associés aux ETM idoines potentiels et ETM idoines effectifs des deux professeurs étudiés, sont mis en évidence sur le poster et montrent des différences importantes.

Lors de la résolution de la tâche, avant l'institutionnalisation finale, nous avons pu observer deux contrats fortement reliés au choix du modèle probabiliste privilégié dans la résolution du problème et à la part d'initiative laissée aux élèves.

Le premier **contrat** est un **contrat constructif monitoré** par un jeu de modèles : la diversité des modèles probabilistes initialement possibles est restreinte à un unique modèle traité avec le tableur. La distinction entre les processus et les résultats du travail dans l'ETM idoine permet de préciser le contrat établi chez Lucie, la première enseignante. Lucie, après avoir une action des groupes d'élèves, n'attend pas leurs résultats et modifie la tâche en insistant sur la dimension instrumentale. Elle dévolue alors une nouvelle tâche incorporant un autre modèle qui reste implicite.

Le second contrat, celui d'Emma, est un **contrat maïeutique multivoque** grâce à l'imposition par l'enseignant d'un modèle. Ce modèle est incorporé dans le fichier de simulation donné aux élèves sans être explicité. Des patterns répétés témoignent de contrôles réguliers de la part de l'enseignant qui cherche à maintenir une adéquation entre les itinéraires prévus et les chemins empruntés.

Les contrats didactiques peuvent évoluer dans l'ETM idoine en fonction des phases prévues dans les itinéraires. Ainsi, lors de la mise en place d'une preuve, les élèves ont soit exclus soit réduits à un rôle de tâcheron. L'institutionnalisation de la preuve met en évidence un contrat d'ostension.

Bibliographie

Brousseau, G., (1988). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 309–336.

- Brousseau, G. (1997). La théorie des situations didactiques. Le cours de Montréal 1997. <http://guy-brousseau.com/wp-content/uploads/2011/06/MONTREAL-archives-GB1.pdf>.
- Kuzniak, A., & Nechache, A. (2016). Tâches emblématiques dans l'étude des ETM idoines et personnels : existence et usages. *Quinto Simposio Espacio de Trabajo Matemático-ETM5*. Florina, Grecia.
- Henriquez Rivas, C., Kuzniak, A., & Masselin, B. (2022). The idone or suitable MWS as an essential transition stage between personal and reference mathematical work. In A. Kuzniak, E. Montoya Delgadillo, E. & P.R. Richard (Eds.). *Mathematical Work in Educational Context: The Perspective of the Theory of Mathematical Working Spaces* (pp. 127–146). Springer.
- Kuzniak, A., Tanguay, D., & Elia, I. (2016). Mathematical Working Spaces in schooling: an introduction. *ZDM-Mathematics education*, 48(6), 721–737.
- Lewis, C. & Hurd, J. (2011). *Lesson study, Step by step, How teacher learning communities improve instruction*. Heinemann.
- Masselin, B. (2020) Dynamique du travail mathématique en classe entre un enseignant et des groupes d'élèves sur la simulation en probabilités : une étude de cas. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 25, 49–88.
- Masselin, B. & Hartmann, F. (2020) Un dispositif de formation inspiré des Lesson Studies dans l'académie de Rouen, *Repères-IREM*, 120, 43-61.