

LES VARIABLES DIDACTIQUES DE FORMATION DANS UNE SITUATION DE FORMATION DE TYPE JEU DE RÔLES – LE CAS DE LA MISE EN COMMUN

| MILI* ISMAÏL ET GUILLE-BIEL WINDER** CLAIRE

Résumé | Le jeu de rôles constitue un dispositif de formation plaçant les futurs enseignants dans des situations simulant des situations problématiques de classe. Réalisée dans le contexte suisse romand de formation initiale, cette étude vise à éprouver une méthodologie d'analyse *a priori* du dispositif, qui conduit à mettre au jour des « variables didactiques de formation » vues comme des choix du formateur favorisant la mobilisation par les formés de savoirs didactiques ou professionnels.

Mots-clés : jeu de rôles, système de formation, analyse *a priori*, variable didactique de formation, savoirs professionnels

Abstract | Role-playing is a training device that places future teachers in situations simulating problematic classroom situations. Conducted in the context of initial teacher training in French-speaking Switzerland, this study aims to test a methodology for *a priori* analysis of the device, which leads to the identification of “didactic training variables” seen as choices made by the trainer to encourage the mobilization of didactic or professional knowledge by trainees.

Keywords: Role play, training system, *a priori* analysis, training didactic variable, professional knowledge

I. INTRODUCTION

Le Jeu de Rôles est une situation de formation (Lajoie et Pallascio, 2001, Mangiante et al., 2019) qui place les formés dans un contexte proche de l'exercice de la classe et qui s'écarte des stratégies mise au jour par Houdement et Kuzniak (1996). Face aux défis rencontrés par les formateurs lors de la mise en œuvre de ces situations (Guille-Biel Winder et al., 2022), nous avançons l'hypothèse selon laquelle l'identification de variables didactiques de formation (vues comme des choix du formateur favorisant la mobilisation par les formés de savoirs didactiques ou professionnels) peut faciliter le processus d'institutionnalisation de ces savoirs dans le système de formation. L'objectif de cette communication consiste à éprouver une méthodologie d'analyse *a priori* du dispositif (Guille-Biel Winder et Mili, soumis), qui conduit à mettre au jour de telles variables didactiques de formation. Comme lors de nos premières études (Guille-Biel Winder et Mili, 2023; Mili, 2023), nous nous plaçons dans le contexte de formation suisse romand, au travers d'un dispositif prenant appui sur un énoncé invitant les enseignants à effectuer une mise en commun. Après avoir présenté nos points d'appui théoriques puis les données et les éléments de contexte, nous mettons en œuvre la méthodologie d'analyse. À l'issue de cette étude nous formulons des hypothèses quant au lien causal entre certains choix du formateur et les savoirs professionnels travaillés par les enseignants (primaire) au travers de ce dispositif de formation.

II. POINTS D'APPUI THÉORIQUES

Nos travaux s'inscrivent dans le cadre de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998), en convoquant notamment les notions de milieu, de variable didactique et d'analyse *a priori* permettant de démêler ce qui relève du nécessaire du contingent (Chesnais et Coulange, 2022). Nous prenons également appui sur la modélisation d'un système de formation (Guille-Biel Winder, *soumis*), dont

* Université de Fribourg – Suisse – ismail.mili@edufr.ch

** AMPIRIC, ADEF, Aix-Marseille Université – France – claire.winder@univ-amu.fr

l'origine se trouve dans les travaux de Houdement (1995, 2013) et Kuzniak (1994). Dans cette partie, nous présentons le Jeu de Rôles ainsi que les différentes tâches qui le constituent. Nous explicitons dans un deuxième temps la notion de variable didactique de formation et précisons les différentes étapes de notre méthodologie.

1. *Présentation du dispositif Jeu de Rôles et des différentes tâches qui le constituent*

Le Jeu de Rôles est un dispositif qui place les apprenants (ici, des étudiants se préparant à enseigner aux cycles primaires) dans un cadre semblable à celui d'une classe. Il s'agit de résoudre une situation problématique liée à l'enseignement et à l'apprentissage, en mettant en scène un ou plusieurs « élèves » et un « enseignant », ces rôles étant joués par les étudiants eux-mêmes. Le Jeu de Rôles (Lajoie et al., 2019) suit en général le déroulement chronologique suivant en quatre étapes¹ : 1) une mise en situation définit le cadre et le contexte fictif dans lequel les participants évolueront, 2) une phase de préparation, de durée variable, durant laquelle les participants anticipent les éléments nécessaires à l'intervention, 3) la mise en scène de la situation de classe, 4) une discussion collective sur la mise en scène suivie d'une présentation des connaissances par le formateur. Il est possible de revenir de manière itérative entre les temps 3 et 4.

Dans ce contexte, trois catégories de tâches sont mobilisées : des « tâches de formation », des « tâches d'enseignement » et des « tâches mathématiques » (Guille-Biel Winder et Mili, soumis). Les tâches mathématiques (T_M) relèvent du système d'enseignement : elles visent à mettre en relation l'élève avec le savoir mathématique. De leur côté, les tâches d'enseignement (T_E), bien qu'appartenant également à ce système, consistent pour l'enseignant à orchestrer la (ou les) tâche(s) mathématique(s) afin que le savoir soit clarifié et, le cas échéant, institutionnalisé. Enfin, les tâches de formation (T_F) permettent au formateur, au travers de son dispositif de formation, de transmettre ou de faire travailler des « savoirs professionnels » au groupe de formés. La tâche d'enseignement (T_E), mise en scène lors de la troisième étape du dispositif, revêt alors un caractère dual (Guille-Biel Winder et Mili, *soumis*) : elle est en effet à la fois conçue et organisée par le formateur dans le cadre du système de Formation (SF), tout en étant exécutée par un « étudiant-enseignant ». Cette tâche simule une intervention pédagogique, inspirée ou directement issue d'une pratique de classe réelle appartenant au Système École (SE). Cette dualité de la tâche d'enseignement, ancrée dans une pratique de classe concrète, nécessite une méthodologie d'analyse capable de prendre en compte à la fois les dynamiques observées dans la situation d'enseignement d'origine (dans SE) et les choix pédagogiques du formateur concernant la situation de formation (dans SF) (voir section 3).

2. *Notion de variable didactique de formation et méthodologie d'analyse*

Ainsi, à l'instar de ce qui prévaut dans SE où certains choix des enseignants ont une influence sur les procédures des élèves, nous cherchons, au travers d'une méthodologie d'analyse d'une situation de formation de type Jeu de Rôles, à identifier et déterminer l'impact de « variables didactiques de formation » – que nous définissons comme les « choix du formateur ayant un impact qualitatif sur les procédures d'enseignement », et qui sont concrétisées par des gestes professionnels. Pour cela, en

¹ Lajoie et al. (2019) ou encore Guille-Biel Winder et Mili (2023) proposent une description plus précise de chacune de ces étapes.

tenant compte de l'interdépendance des différents systèmes concernés (SE et SF), notre méthodologie s'appuie sur des analyses successives – *a priori*² et *a posteriori* –, déclinées en quatre étapes.

La première, menée dans SE, consiste en une **analyse *a priori* de la situation d'enseignement**, portant sur la tâche mathématique (T_M), l'aménagement du milieu, ainsi que les choix pédagogiques de l'enseignant (en lien avec T_E). Cette analyse permet ensuite une évaluation *a posteriori* de la mise en œuvre en classe (étape 2), réalisée dans le contexte de l'enseignement en Suisse romande. Ces premières analyses alimentent ensuite, dans le cadre de SF, une analyse *a priori* de la situation de formation (étape 3), qui inclut la tâche d'enseignement (T_E), l'aménagement du milieu de formation, et les décisions du formateur concernant la tâche de formation (T_F). Enfin, nous procédons à l'analyse *a posteriori* des différentes mises en œuvre de cette situation de formation (étape 4).

Ce travail nous conduit à examiner les choix spécifiques du formateur en lien avec les variables de la situation de formation et notre question de recherche peut alors se formuler ainsi : cette méthodologie d'analyse *a priori* d'un dispositif Jeu de Rôles permet-elle d'identifier des variables didactiques de formation dans le système de formation ?

III. DONNÉES ET ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Dans cette communication, nous analysons un Jeu de Rôles réalisé en dernière année de formation dans un institut de formation des enseignants du primaire en Suisse romande. Cette situation de formation repose sur un exercice issu des Moyens d'Enseignements 7H – élèves de 10 ans environ – (« Chez le Marchand de Meubles »), ainsi que sur des données recueillies dans la classe d'une école primaire. L'énoncé (présentant T_M) est formulé comme suit :

Chez le marchand de meubles, il y a des tabourets à trois pieds et des chaises à quatre pieds. Louis a compté qu'il y avait 17 sièges (tabourets et chaises réunis) et 56 pieds. Combien y a-t-il de chaises et combien y a-t-il de tabourets ?

Les commentaires³ (indications à l'attention de l'enseignant qui accompagnent l'activité, dès lors présentes dans SE et ensuite réinvesties dans SF) précisent qu'une mise en commun devra être effectuée avec pour objectifs de « tenir compte des essais précédents, [réaliser] l'importance de noter les recherches et leurs résultats, d'ajuster les essais pour diminuer leur nombre ».

Une récolte de productions dans une classe de 7H a permis de dégager 8 productions (Annexe 1) qui ont été retranscrites sous la forme de petites capsules vidéo (1 min chacune environ) par l'équipe de formateurs. Ces vidéos ont ensuite été réinvesties dans le cadre du Jeu de Rôles. La mise en œuvre de la situation de formation a été proposée à trois groupes d'environ 25 étudiants chacun. Nous nous concentrons ici particulièrement sur l'un de ces groupes pour lequel les temps 3 et 4 du dispositif ont été enregistrés (audio) pour être ensuite retranscrits. Étant donné la familiarité des étudiants avec le dispositif (la modalité Jeu de Rôles ayant déjà été utilisée précédemment dans la formation), plusieurs « règles » étaient en place : l'« enseignant » a le pouvoir de mettre fin au jeu ; il peut l'interrompre temporairement à tout moment pour réfléchir ; il peut solliciter l'avis d'un pair en cas de besoin ; il a la possibilité de « revenir en arrière » de quelques minutes si la direction initialement prise ne lui convient pas.

² Nous considérons ici l'analyse *a priori* comme n'étant « pas dépendante des faits d'expérience » puisqu'elle a un sens causal et non prédictif : « le terme de 'a priori' ne signifie donc pas première temporellement » (Margolinas, 1992, p. 131).

³ Disponibles à https://www.ciip-esper.ch/#/sequence/195/activite/4147/ressource/TYPE_MATH_ACTIVITE

IV. MISE EN OEUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE

1. Éléments d'analyses *a priori* et *a posteriori* dans SE (étapes 1 et 2)

Concernant l'étape 1, les objectifs de la situation d'enseignement sont relatifs à la résolution de problèmes (faire des essais, les contrôler, chercher plusieurs solutions et les communiquer). L'énoncé mathématique étudié se représente par un système de deux équations du premier degré à deux inconnues de type :

$$\begin{cases} \alpha_1 x + \alpha_2 y = \beta \\ x + y = \gamma \end{cases} \quad \text{avec } \alpha_1 = 3 ; \alpha_2 = 4 ; \beta = 56 ; \gamma = 17$$

Les principales variables didactiques de la situation sont relatives aux nombres en jeu ($\alpha_1 ; \alpha_2 ; \beta ; \gamma$). Dans le cadre de ce problème, cette équation admet une unique solution (12, 5) et plusieurs stratégies sont envisageables à ce degré d'enseignement : un dénombrement par le dessin, l'étude systématique reliée à toutes les décompositions additives de 17, la recherche des multiples de 3 et 4 dont la somme vaut 56, Afin d'alléger la présentation, nous référons le lecteur aux analyses *a priori* de problèmes similaires se trouvant dans la littérature (« Poules et Lapins » dans le guide de l'enseignant du manuel *Cap Maths*, 2003, p. 214, « Aimants » dans Emprin-Charotte et ERMEL, 2006, p. 96-97).

En lien avec l'étape 2, nous présentons dans le Tableau 1 quatre variables didactiques qui apparaissent dans les catégories de productions d'élèves récoltées (Annexe 1). De plus, certaines productions recueillies contiennent des erreurs de calcul, ou font appel à des procédures non valides, qui ne peuvent être attribuées au jeu sur les variables didactiques (voir productions 08 et 03).

Tableau 1 – Quatre variables didactiques de l'énoncé « Chez le Marchand de Meubles »

Variable didactique	Valeur prise dans l'énoncé	Conséquences sur la procédure	Production(s) associée(s)
V₁ : Domaine numérique de la solution	Nombres inférieurs à vingt (12, 5)	Rend le tâtonnement coûteux	Prod 1 et 7
V₂ : Écart entre les coefficients α_1 et α_2	Faible (égal à un)	Favorise la recherche d'un complément	Prod. 2 et 4 : infère l'écart à ajuster sur les couples $(x_i ; y_i)$ au fil des tentatives. Prod. 5 : fixe $y = 0$ au préalable
V₃ : Domaine numérique des nombres β resp. γ	Nombres inférieurs à 100 ($\beta = 56 ; \gamma = 17$)	Permet une exhaustivité dans la recherche des multiples de x resp. y	Prod. 6
V₄ : Domaine numérique de α_1 et α_2	Nombres inférieurs à dix ($\alpha_1 = 3 ; \alpha_2 = 4$)	Permet d'envisager une représentation par le dessin et de diversifier les registres de représentation	Prod 1 et 5

2. Étape 3 : Analyse *a priori* de la situation de formation

La situation professionnelle problématique associée au Jeu de Rôles consiste à réaliser une mise en commun des productions des élèves (T_E dans SF). Le formateur cherche à inciter les étudiants à réfléchir sur la catégorisation des productions d'élèves et sur l'agencement de ces catégories lors de la

mise en commun (T_F). Il souhaite pointer que cette catégorisation nécessite l'élaboration de critères, qui doivent être définis durant la phase de préparation en fonction de l'objectif pédagogique fixé. Nous présentons dans le Tableau 2 ses choix et intentions *a priori*, ainsi que l'aménagement de la situation de formation.

Tableau 2 – Choix du formateur

En amont de la séance	
C ₁	En complément des productions déjà mentionnées, le formateur, au regard de son objectif pédagogique (SF), décide d'introduire également les productions 03 et 08, estimant qu'elles présentent un intérêt pertinent.
C ₂	Une semaine avant la séance (nous sommes ici dans le temps 2 du Jeu de Rôles), le formateur communique l'énoncé du problème (en le détachant du contexte des Moyens d'Enseignement dont il est extrait), annonce qu'une mise en commun devra être effectuée (sans en dévoiler l'objectif) et met à disposition des étudiants les vidéos des productions afin que ceux-ci puissent accéder aux raisonnements des élèves.
Durant la séance, avant la mise en scène	
C ₃	Le formateur invite les étudiants à travailler par groupe de quatre personnes environ lors de la préparation.
C ₄	Toujours en début de séance, le formateur présente l'objectif de la mise en commun, qui, dans le cadre de la tâche d'enseignement (T_E), vise à « expliciter la stratégie des essais successifs », comme l'indiquent les commentaires pédagogiques.
C ₅	Pendant la demi-heure suivante, les étudiants bénéficient d'un nouveau temps de préparation durant lequel ils sont invités à choisir quatre productions parmi les huit.
C ₆	Le formateur procède à l'attribution des rôles juste avant la mise en scène (étape 3).
C ₇	Lors de cette attribution, l'« enseignant » et les « élèves » proviennent de groupes distincts, afin que chacun ignore les détails de la préparation de l'autre.

3. Étape 4 : Analyse *a posteriori* (sur un groupe) dans SF

Nous faisons le choix de porter notre attention sur la mise en œuvre dans laquelle l'« enseignant » prend à sa charge la mise en parallèle des représentations des élèves⁴. Nous en proposons une description succincte (Tableau 3), accompagnée d'extraits verbatim des moments clés durant les temps 3 et 4 du Jeu de Rôles – les interventions de l'« enseignant » (Ens) et des « élèves » (El), ainsi que les débats qui ont suivi avec les observateurs (Obs). Dans ce groupe, les productions 2, 5, 6 et 7 ont été retenues par l'« enseignant ».

Tableau 3 – Choix du formateur

	Rôle	Verbatim ⁵	Éléments d'analyse
Mise en scène			
A	Ens	« il faut que vous réfléchissiez comment vous avez fait votre exercice et si vous arrivez à trouver des similitudes ou des différences entre vous dans vos exercices dans la manière dont vous avez fonctionné. »	Ens se détache de l'objectif annoncé pour la mise en commun.

⁴ À noter que dans un deuxième groupe de formation, il a explicité chacune des productions sélectionnées de manière indépendante et dans un troisième groupe, il a d'abord encouragé les élèves à verbaliser leurs idées avant de leur confier la tâche de mettre en correspondance les différentes représentations.

⁵ Les auteurs souhaitent transmettre leurs profonds remerciements à Mme Manon Delétra pour son aide précieuse lors de la transcription des échanges.

	Rôle	Verbatim ⁵	Éléments d'analyse
Mise en scène			
B	El	« Moi j'ai fait que des calculs et elle a fait des dessins » « Elle elle s'est dit plutôt il y a que des tabourets d'abord et combien il me manque de pieds »	Des conséquences respectives des variables V ₄ et V ₂ . Introduire dans SF des productions diversifiées (C ₁) et proposant de multiples registres (l'enseignant a choisi la production 5) semble donc avoir un impact sur les procédures de l'enseignant.
C	Ens	« Très bien ! [...] Je fais PAUSE parce qu'en fait j'ai l'impression que je sais pas trop où je vais. Enfin c'est pas clair. [...] Si quelqu'un a une idée comment partir »	Rejoint l'objectif du formateur relatif à la détermination d'un objectif pour une mise en commun (C ₄).
D	El	<i>[Les élèves discutent de leurs procédures et sont amenés à venir la retranscrire au tableau]</i>	
E	Ens	« Oui c'est juste. [...]. PAUSE ⁶ je me suis perdue. Je sais pas où aller et je sais pas comment institutionnaliser une essai erreur. [...] C'est trop bien qu'on fasse cet exercice, je vois pas comment mnt à partir de ça y a rien qui est faux mais y'a rien qui est juste [...] Retour en arrière je ne sais pas comment faire. [Prénom d'une élève] tu viens nous dessiner la base de ton tableau ? »	À mettre en lien avec C ₄ . Illustre que, même lorsque l'objectif de la mise en commun est dévoilé, les étudiants ressentent une difficulté à proposer une exposition de connaissances.
Discussion			
F	Obs ⁷	« Nous ce qui nous a surpris c'est que la production avec les chaises de Lisa nous on l'avait pas prise en compte et que c'est la première qui est utilisée alors que l'objectif c'est essai erreur. »	Rejoint l'objectif du formateur relatif aux critères de choix des productions. Peut être mis en lien avec les choix C ₁ et C ₅ .
G	Ens	« C'était pas calculé, j'ai pris les traces comme elles venaient. Dans le sens qu'on a sélectionné ses traces pour faire un peu les différences... »	Rejoint l'objectif de formation qui consiste à considérer l'organisation de la présentation des traces.
H	Obs	C'est ce que je voulais dire en soi je pense que c'est une bonne idée de prendre celle-ci mais de ne pas la présenter dans les premières [...] En fait ce que j'ai l'impression c'est que l'objectif principal de la mise en commun il a été oublié [...] j'ai l'impression que le choix des production n'a pas permis de mettre en avant le processus d'essais-erreur et de l'institutionnaliser avec les élèves.	Rejoint l'objectif du formateur relatif à l'organisation et au choix des productions (C ₁ et C ₄) en fonction de l'objectif d'enseignement.

Il apparaît ainsi que les interventions des étudiants suggèrent que les choix C₁, C₄ et C₅ ont eu un impact sur leurs procédures d'enseignement, ce qui permettrait de les qualifier de variables didactiques de formation. Le choix C₁ est mentionné par les étudiants (intervention F) : il permet la prise en considération d'un objectif différent de celui énoncé par les Moyens d'Enseignement. L'intervention E révèle que le choix C₄, qui pourrait être associé à la variable « préciser l'objectif de la mise en commun », met en évidence que même lorsque cette variable prend la valeur « en amont », les étudiants éprouvent des difficultés à institutionnaliser le savoir attendu (ce qu'ils verbalisent d'ailleurs eux-

⁶ L'enseignante recourt ici à l'une des règles du Jeu de Rôles (le droit de figer la scène pour pouvoir bénéficier d'un moment de réflexion).

⁷ Lors du débat, les observateurs (Obs), qui ont assisté à la mise en situation, sont invités à interagir et poser des questions à l'« enseignant » (Ens) ou aux « élèves » (El).

mêmes). La discussion à l'issue de la mise en scène permet aux observateurs (intervention F) de pointer le choix C₅ en évoquant leurs différentes classifications comme les éventuelles divergences dans l'élaboration des critères de classification.

A contrario, certains choix du formateur ne semblent pas impacter les procédures d'enseignement. Ainsi le choix C₃ semble plus relever de contraintes institutionnelles. Le choix C₆, qui a pour objectif de maintenir les étudiants en analyse le plus longtemps possible, relève plutôt d'un choix pédagogique. Quant au choix C₇, il semble permettre au formateur de faire émerger les « raisons d'être » des savoir professionnels en jeu.

V. CONCLUSION

La mise en œuvre de cette méthodologie d'analyse nous a permis de discriminer des choix du formateur au regard de l'impact de ces derniers sur les procédures d'enseignement mises en œuvre par les étudiants. Cette distinction nous a permis de pointer des variables didactiques de formation dans le système SF. Dans le cas de notre étude, nous en relevons trois : le choix des productions présentées (en lien avec le choix C₁) ; le moment où l'objectif de la tâche d'enseignement est dévoilé aux étudiants (en lien avec le choix C₄) ; la sélection des productions à retenir pour la mise en scène (en lien avec le choix C₅). Ce constat confirme selon nous la pertinence de notre méthodologie d'analyse *a priori* d'une situation de formation de type Jeu de Rôles pour identifier des variables didactiques de formation. Des expérimentations seraient nécessaires pour questionner la portée de cette méthodologie à d'autres situations de formation.

Par ailleurs la prise en compte des deux systèmes (SF et SE) dans l'analyse de la situation de formation permet d'éclairer la relation qui peut prévaloir entre les différentes variables relatives à ces systèmes. Ainsi dans SE, le fait que l'« enseignant » doive prendre en compte la possibilité de l'existence de différents registres de représentation, est permis par les variations sur les coefficients du système de deux équations en jeu (variable didactique V₄). Cela conduit le formateur, dans la situation de formation (SF), à insister sur l'importance pour les « enseignants » d'intégrer ces aspects dans leur pratique (choix C₁). Pour ce faire, il choisit une valeur spécifique, en l'occurrence « oui », pour la variable didactique de formation « sélection de productions ». Ce choix ne se limite pas à la simple verbalisation de la coexistence de différents registres ; il permet également de mettre en évidence la variable didactique V₄. Cette dernière peut cependant rester implicite pour les formés, ce qui nécessite une attention particulière de la part du formateur pour garantir une compréhension approfondie des concepts abordés. Nous faisons donc l'hypothèse que l'identification de ces liens causals permettrait de faciliter l'exercice la « vigilance didactique » (Charles-Pézar, 2010) du formateur dans le système SF.

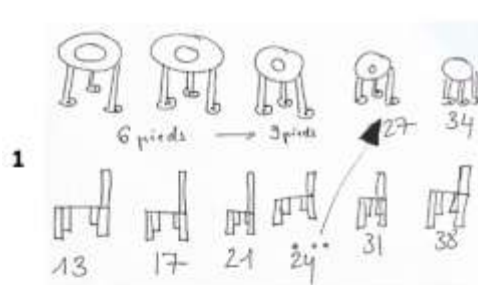
Notre étude révèle aussi que, dans le contexte analysé et en fonction de l'objectif de formation établi, les variables didactiques de formation présentes dans le Système de Formation SF peuvent différer considérablement de celles qui prévalent dans le Système École SE. Ce constat nous pousse à formuler l'hypothèse selon laquelle, dans une situation de formation basée sur l'homologie (Houdement et Kuzniak, 1996), il pourrait exister des variables didactiques de formation plus proches de celles du SE, ce qui n'est pas le cas dans ce Jeu de Rôles.

RÉFÉRENCES

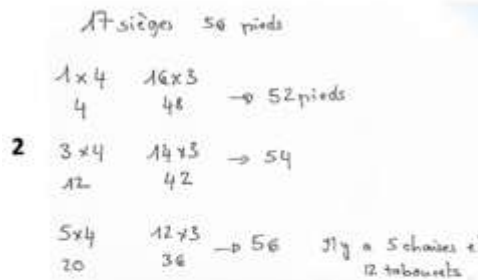
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
- Charles-Pézar, M. (2010). Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 30(2), 197-261. <https://revue-rdm.com/2010/installer-la-paix-scolaire-exercer/>
- Charnay, R., Dussuc, M.-P. et Madier, P. (2003). *CAP Maths CE1*. Hatier.
- Chesnais, A. et Coulange, L. (2022). L'analyse a priori, un outil pour « penser » les ajustements didactiques en classe de mathématiques ? *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (66). <https://doi.org/10.4000/edso.21439>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. La Pensée Sauvage
- Emprin-Charotte, F. et ERMEL Association. (2006). *Collection ERMEL CE1*. (2006). Hatier.
- Guille-Biel Winder, C. (2025). *Point de vue systémique sur l'enseignement et la formation des professeurs des écoles en mathématiques : modélisations, analyses, développement de ressources* [Note de synthèse]. Aix-Marseille Université. <https://amu.hal.science/tel-05101985>
- Guille-Biel Winder, C., Lajoie, C., Mangiante-Orsola, C., Masselot, P. et Tempier, F. (2022). Mise en abyme d'un jeu de rôles pour la formation de formateurs. *Revue de Mathématiques pour l'École*, (233), 151-162. <https://amu.hal.science/hal-03169974v1>
- Guille-Biel Winder, C. et Mili, I. (soumis). *Analyse didactique d'une situation de formation de type jeu de rôles à destination des professeurs des écoles*.
- Guille-Biel Winder, C. et Mili, I. (2023). Un jeu de rôles sur la structuration de l'espace en formation d'enseignants : la transposition de savoirs didactiques en question. Dans F. Wozniak (dir.), *Représenter et modéliser en mathématiques : de l'activité des élèves à la formation des professeurs des écoles* (p. 151-162). ARPEME. <https://www.copirelem.fr/wordpress/wp-content/uploads/2023/06/ACTES-TOULOUSE-Num-de2s51.pdf>
- Houdement, C. (1995). *Projets de formation des maîtres du premier degré en mathématiques : programmation et stratégies*. [Thèse de doctorat, Université Paris 7]. HAL theses. <https://theses.hal.science/tel-01251608>
- Houdement, C. (2013). *Au milieu du gué : entre formation des enseignants et recherche en didactique des mathématiques* [Note pour l'Habilitation à Diriger des Recherches]. Université Paris Diderot.
- Houdement, C. et Kuzniak, A. (1996). Autour des stratégies utilisées pour former les maîtres du premier degré en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 16(3), 289-322. <https://hal.science/hal-03198426v1>
- Kuzniak, A. (1994). *Étude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maîtres du premier degré* [Thèse de doctorat, Université Paris 7]. HAL theses. <https://theses.hal.science/tel-01251462v1>
- Lajoie, C. et Pallascio, R. (2001). Role-play by pre-service elementary teachers as a means to develop professional competencies in teaching mathematics. Dans *Proceedings of SEMT '01 - International Symposium Elementary Mathematics Teaching*. Université Charles.
- Lajoie, C., Mangiante-Orsola, C., Masselot, P., Tempier, F. et Winder Guille-Biel, C. (2019). Former à aider un élève en mathématiques : une étude des potentialités d'un scénario de formation basé sur un jeu de rôles. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19(2), 168-188. <https://doi.org/10.1007/s42330-018-0021-4>

- Mangiante, C., Masselot, M., Petitfour, É., Simard, A., Tempier, F. et Winder, C. (2019). Proposition d'un cadre d'analyse de situations de formation de professeurs des écoles. Dans I. Verscheure, M. Ducrey Monnier, M. Pelissier (dir.), *Enseignement et formation : éclairages de la didactique comparée* (p. 131-142). Presses Universitaires du Midi.
- Margolinas, C. (1992). Éléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 113–158. <https://shs.hal.science/halshs-00458309v1/document>
- Mili, I. (2023). What use of analysis a priori by pre-service teachers in space structuring activities? Dans C. Guille-Biel Winder et T. Assude (dir.), *Articulations between tangible space, graphical space and geometrical space* (p. 264-274). Iste Wiley Editions.

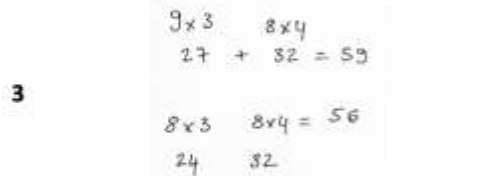
ANNEXE 1 : **PRODUCTIONS D'ÉLÈVES ET VERBATIMS ASSOCIÉS (QUI EXPOSENT LE RAISONNEMENT TENU)** **PROPOSÉS AUX ÉTUDIANTS**



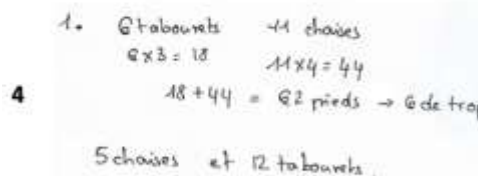
Alors, je dois dessiner des tabourets et des chaises. Donc, je vais commencer par dessiner, j'imagine, des tabourets. Ça va être 3 pieds. Je vais mettre des roulettes, parce que j'ai des roulettes chez moi. Alors là, j'en ai un. Là, j'ai déjà 6 pieds. Je vais encore en faire un de tabouret. Donc maintenant, j'ai 9 pieds. Je dois en avoir 56. Alors maintenant, je vais faire des chaises pour aller un peu plus vite. Donc, 9, 10, 11, 12, ça fait 13. Avec une autre chaise, 14, 15, 17. Et 21. Et je vais arrêter, parce que la maîtresse a dit qu'il fallait arrêter pour discuter.



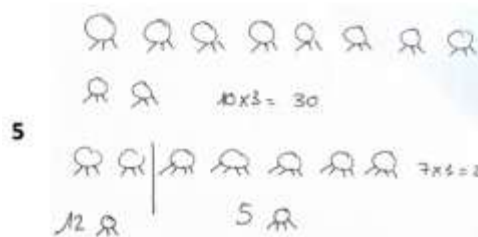
Bon, j'ai 17 sièges avec 56 pieds. Alors, je vais essayer d'abord. Je pense qu'il y a au moins une chaise. Alors, j'essaie avec une chaise et 16 tabourets. Donc, une fois 4, ça fait 4 ; et 16 fois 3, ça fait 48. Donc ici, j'ai 52 pieds. Donc, j'ai trop de tabourets. Il faut que j'aie plus de pieds. Donc, on va essayer avec 14 et 3. Donc là, j'ai 12 pieds avec les chaises et j'en ai 42 avec les tabourets. Donc, j'arrive à 54. Mais du coup, j'ai trouvé ma réponse. Parce que pour passer de 52 à 54, ça m'a rajouté 2 pieds. Donc, j'ai besoin de rajouter juste 2 chaises. Mais on va vérifier. 5 chaises et 12 tabourets : 20 et 36, ça me fait 56. Donc, il y a 5 chaises et 12 tabourets.



17 sièges. Alors, on va essayer moitié-moitié. On va mettre 9 tabourets et 8 chaises. Donc, ça fait 27 plus 32, égal 59. Alors, j'ai trop de chaises de pieds. Alors, on va faire 8 tabourets et 8 chaises. Et puis là, 8 fois 3, ça fait 24 ; 8 fois 4, ça fait 32. Ça fait 56. J'ai trouvé.



Alors, je vais faire mon premier essai un peu au bol. Je vais noter que c'est mon premier essai. Comme ça, je m'en souviens. Je vais mettre 6 tabourets et 11 chaises. Donc, 6 tabourets, ça fait 6 fois 3 qui fait 18 pieds, et 11 chaises 11 fois 4 qui fait 44 pieds. Donc, 18 plus 44, égal 62 pieds. J'ai trop de pieds. J'en ai 6 de trop. Parce que je dois arriver à 56. Donc, il faut que j'enlève des chaises. Et si j'enlève 6 chaises, ça va me faire enlever 6 pieds. Donc, du coup, je devrais arriver au bon nombre. Donc, si j'enlève 6 chaises, ça veut dire qu'il me reste 5 chaises et je dois rajouter des tabourets. J'en ai trouvé 6. Donc, j'en vais rajouter 6 et 12 tabourets. Et voilà.



Je vais faire, vu que j'ai 17 sièges, je vais faire 17 sièges : 1, 2, ...8, 9, 10, 11, 12, ..., 16, 17. Et en fait, ils ont de toute façon 3 pieds. Donc, je vais mettre déjà 3 pieds partout. Là, j'en avais fait 10, donc, 10 fois 3 ça va faire 30. Et ici, 7 fois 3, ça fait 21. Donc, quand j'arrive là, j'ai déjà 51 pieds. Et il fallait que j'arrive à 56. Donc, il me reste 5. Donc, je peux rajouter 5 pieds. Et donc, j'ai 10, 11, 12 tabourets. Et 5 chaises.

6

4 8 12 16 20 24 28 32 36 40
44 48 52 56 60

3 6 9 12 15 18 21 24 27 30
33 36 39 42 45 48 51 54 57

Alors, comme une chaise a 4 et les tabourets ont 3, je vais faire une liste des multiples. Donc, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60. Je vais m'arrêter là parce que de toute façon, on n'a que 56 pieds. Et je vais faire la même chose avec les multiples de 3 : 3, 6, 9, 12. Et je m'arrête à 57 parce que j'ai dépassé les 56. Et maintenant, il faut que je puisse en mettre ensemble pour que ça fasse 56. L'embêtant, c'est que en plus, il faut que j'ai 17. Alors, pour avoir 17, je pourrais prendre 8 et 9. 8, ça fait 32. Et 9, ça fait 27. Alors, 32 et 27, ça fait 59. Donc là, j'ai un petit peu trop. Donc, si je descends de 1 et je monte de 1 sur l'autre, ça me fait 28 et 30. Ça me fait 58. J'ai un peu moins, mais un peu trop. Alors, on va faire la même chose. 24 et 33. Ça fait 57. Et là, j'ai 30 et 26. Ça, ça fait 56. Je vais quand même vérifier. 1, 2, 3, 4, 5. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Ça fait bien 17. Donc, on a 12 tabourets et 5 chaises.

7

chaises (4)	tabourets (3)	Pieds
3 12	14 42	54
14 56	3 9	65
7 28	10 30	58

Donc, j'ai des chaises. J'ai des tabourets. Et ce qui m'intéresse, c'est d'avoir 56 pieds. Les chaises, elles ont 4 pieds. Comme ça, je me souviens. Les tabourets, ils en ont 3. Alors, je vais faire mes essais. Donc, pour commencer, je vais essayer avec 3 et 14 parce que ça doit faire 17 en plus. 3 x 4, ça fait 12. 14 x 3, ça fait 42. Donc, j'arrive à 54. Ça joue pas. Alors, je vais essayer avec 14 chaises et 3 tabourets : 3 x 3, ça fait 9 ; 14 x 4, ça fait 56. Donc, j'arrive à 65. Ça ne fonctionne toujours pas. Alors, qu'est-ce que je pourrais essayer ? Allez, 7 et 10, ça va faire 17 : 4 x 7 qui font 28 ; 10 x 3 qui font 30. Ça fait 58. C'est super long, en fait, parce qu'il y a plein de possibilités.

8

$$13 \times 3 + 4 \times 4 = 39 + 16 = 55$$

Alors, premier essai, je vais essayer avec 13 tabourets. Donc, 13 x 3, plus 4 chaises, donc 4 x 4 : 13 x 3, 39 ; plus 4 x 4, 16 ; ça fait 55. Ok, ça ne fonctionne pas. Alors, j'efface. On va essayer autre chose. Du coup, je vais essayer avec 10 x 3 et 7 x 4 : alors, 30, 28, 58. Ça ne fonctionne pas. Alors, j'efface le 58, puis j'efface le 10 et le 7. Comme ça, je garde le x 3 et le x 4. Du coup, je vais essayer avec 11 : 11 x 3, 17, donc 6 x 4. Alors, ici, j'ai 33, et puis 24, 57. Ça ne fonctionne pas. Alors, j'efface le 57, j'efface le 11 et le 6. Donc, j'en ai trop. Donc, peut-être que je vais mettre un peu plus de tabourets. Ça fait 13. Et puis, 4. Et puis, 13 x 3, 39, 4 x 4, 16. 55. Je crois qu'il n'y a pas de solution. C'est impossible. Je suis toujours tout prêt, mais ça ne fonctionne pas.