

GRILLE D'INTERVENTION DU FORMATEUR « FACILITATEUR » EN LESSON STUDY ADAPTEE, INTERACTION ENTRE DIFFERENTS COLLECTIFS

Philippe Clément

Formateur INSPE Toulouse-Occitanie-Pyrénées,
IRES de Toulouse
philippe.clement@univ-tlse2.fr

Frédéric Hartmann

Référent Mathématique Académique Normandie,
IREM de Rouen
frederic.hartmann@ac-normandie.fr

Blandine Masselin

Référente Mathématique Académique Normandie,
IREM de Rouen, LDAR
blandine-lucie.masselin@ac-normandie.fr

Charlotte Tabarrant

Référente Mathématique Départementale Hautes-Pyrénées,
IRES de Toulouse
Groupe LS
charlotte.artus@ac-toulouse.fr

Résumé

Une Lesson Study permet l'observation collective d'une séance conçue par un collectif d'enseignants et menée par l'un d'entre eux. Le dispositif LSa, Lesson Study adapté au contexte français de formation continue (Masselin et Derouet, 2018), est présenté avec ses spécificités. Il a été conçu par le groupe « Activités » de l'IREM¹ de Rouen appuyé par des chercheurs en didactique des mathématiques du LDAR².

Lors de la conception de la séance, les vidéos de classe sont présentées au collectif d'enseignants de la constellation de façon à alimenter l'analyse a priori. Ces vidéos sont élaborées en amont de la formation par le collectif des animateurs IREM, futurs facilitateurs. À partir des vidéos issues de la LSa « Les œufs du dragon » qui vise la construction du nombre au CP, les participants de l'atelier ont construit collectivement une grille d'intervention du formateur, outil spécifique en LSa identifié comme « objet frontière » (Akkerman et Bakker, 2011) entre deux collectifs.

I - SPECIFICITES DES LSA

Pour éclairer le travail qui est proposé aux participants de l'atelier, nous commençons par décrire quelques spécificités du dispositif de Lesson Study Adaptée (LSa) en choisissant une entrée par un usage particulier de la vidéo en formation. En effet, c'est sur un outil de formation autour de la vidéo, la grille d'intervention du facilitateur³, que les participants de l'atelier se sont mis en action.

1 Un dispositif en trois boucles

Le dispositif LSa est structuré en trois boucles (figure 1) que nous dénommons B1, B2 et B3. La première boucle B1 correspond à la préparation de la formation, elle se situe en amont de celle-ci. La deuxième est le moment fort de la LSa avec la préparation collective de la séance, sa mise en œuvre dans une classe,

¹ IREM : Institut de Recherche sur l'enseignement des mathématiques.

² LDAR : Laboratoire de Didactique André Revuz, Université de Paris.

³ Plutôt que d'utiliser le terme de « formateur », nous préférons utiliser celui de « facilitateur », qui est plus adapté pour mettre en évidence ce rôle d'accompagnement d'un collectif autour d'une Lesson Study

son observation et son analyse a posteriori. La troisième boucle correspond à l'appropriation individuelle de la ressource exploitée tout au long de ce processus, par chacun des enseignants du collectif. Ce qui suit permet de revenir en détail sur ces trois boucles.

C'est lors de la première boucle B1 que se décide le choix de l'énoncé qui sera amené en formation. Un membre du groupe IREM (c'est le groupe « Activités » de l'IREM de Rouen qui est à l'origine du dispositif LSa) propose au collectif de formateurs une ressource qui est un problème qu'il juge suffisamment intéressant pour une LSa. Le groupe s'en empare, l'étudie au regard du curriculum et, de façon individuelle, chaque membre du groupe le teste dans ses classes. Des échanges ont lieu autour de ces expérimentations individuelles et une préparation, cette fois-ci collective, se met en place afin de planifier une séance qui sera menée par un des membres du groupe et observée et filmée par les autres. Un des objectifs de cette boucle est de mieux préparer les futurs facilitateurs pour mieux appréhender les imprévus en classe, face aux élèves. Cette boucle produit des outils de formation qui sont le germe de situation (il porte ce nom car il sera modelable par le collectif d'enseignants en formation), une première feuille de route et des extraits-vidéo sur lesquels nous reviendrons plus tard.

La deuxième boucle B2, qui est le cœur de la formation, se déroule en plusieurs étapes. Dans un premier temps, le germe de situation fixé en boucle B1 est proposé à un collectif d'enseignants, une solution au problème est cherchée individuellement puis partagée collectivement. Étape essentielle afin que toutes et tous puissent remplir une grille d'amorce d'analyse a priori en six axes dont « les démarches possibles des élèves ». C'est pendant cette discussion amenant à réfléchir sur les potentialités de la ressource que les premiers extraits vidéo préparés en B1 sont montrés. Elles sont choisies « à la volée » par le facilitateur grâce à la *grille d'intervention du facilitateur* (voir plus loin). Les enseignants sont amenés à réagir à ces extraits qui peuvent montrer des blocages, des stratégies non envisagées et d'autres choses encore. Le but, encore une fois est de limiter la part d'improvisation du futur enseignant-expérimentateur (il n'a pas été encore choisi) en anticipant au mieux les imprévus. Le collectif construit ensuite une feuille de route (triplet formé par un énoncé, un scénario et une grille d'intervention de l'enseignant), guidé par le facilitateur qui peut, ici aussi, montrer des extraits vidéo selon les besoins, toujours guidé par sa grille d'intervention. En fin de journée, le collectif choisit l'enseignant-expérimentateur qui mènera la leçon de recherche pendant que les autres membres du collectif observeront les effets des choix qui ont été faits. Cette fois-ci aucun ne filmera. Ce moment a lieu un mois après la préparation et des échanges continuent d'avoir lieu, à distance cette fois-ci, via un espace Tribu. La leçon de recherche a lieu le matin et, l'après-midi une analyse a posteriori est faite, elle permet essentiellement de mettre à jour la feuille de route. Nous ne nous étendons pas ici sur ce moment important. À la fin de cette journée, il est demandé aux enseignants du collectif d'expérimenter la ressource dans leurs classes avec une possibilité d'adapter librement le projet collectif en le modelant à volonté ou au contraire en le laissant tel qu'il a été mis à jour à la fin de l'analyse a posteriori. C'est l'objet de la boucle B3 qui a lieu sur un temps long (quatre mois) et qui donne lieu à une troisième journée qui permet de mettre en commun les différentes expérimentations individuelles. Les facilitateurs reviennent sur des questions soulevées tout au long de la formation par des apports didactiques qui collent au plus près de ce qui s'est effectivement passé lors de tout le processus.

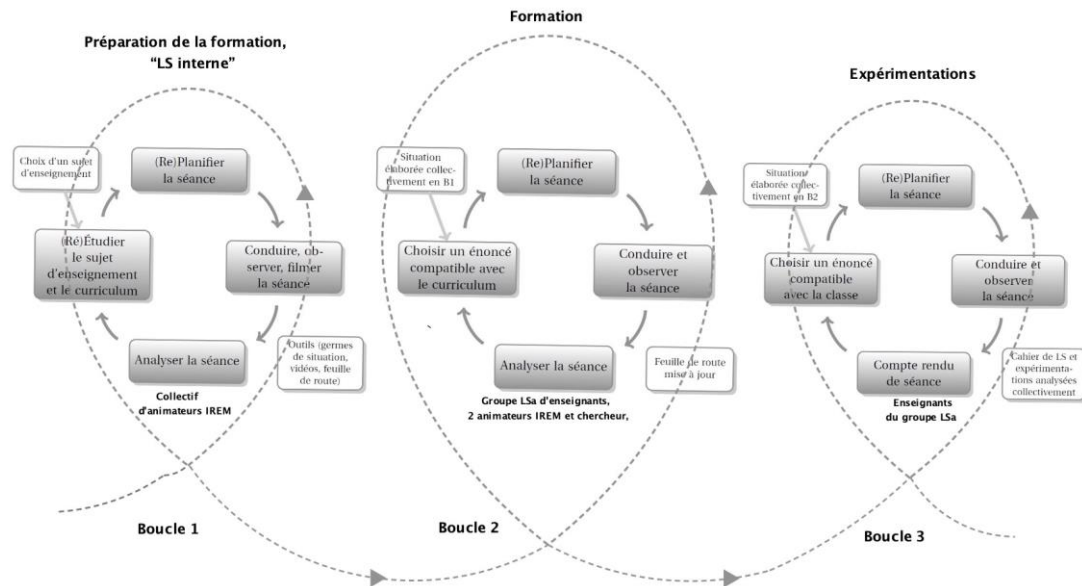
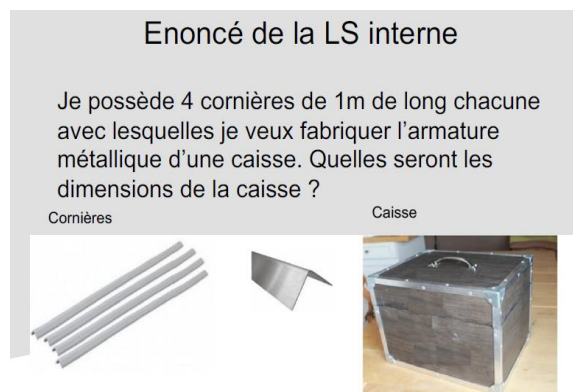


Figure 1. Trajectoire en trois boucles du dispositif de formation LSa (Masselin & al. (soumis))

2 Rôle de la vidéo

Pour clarifier le rôle de la vidéo en LSa, nous revenons sur une situation qui a été au cœur de plusieurs LSa, la situation de la Caisse (figure 2).



Énoncé « Caisse » proposé en B2, fig.116 p.179, Masselin (2020)

Figure 2. Énoncé de la Caisse

Cet énoncé fait référence à une situation de la vie courante et l'extrait vidéo montrera quelle influence elle peut avoir dans le travail mathématique de la classe. La classe est en CM1-CM2, sept membres du groupe sont présents en tant qu'observateurs-cameramen et c'est Sylvain qui mène la classe. L'extrait vidéo proposé montre une phase de bilan après que les élèves aient cherché des dimensions vérifiant les contraintes de l'énoncé. La vidéo est évidemment montrée en direct lors des formations. En voici un rapide descriptif qui permettra de comprendre ce qui se joue et son intérêt en formation :

L'enseignant-expérimentateur, Sylvain, recueille les solutions proposées par différents groupes. Un groupe ou plutôt un représentant du groupe propose alors 3 solutions (c'est le titre de la vidéo) :

- « 1ère solution : 25cm de largeur, 50cm de longueur et 25cm de hauteur ». Sylvain note au tableau et redonne la parole à l'élève.
- « 2ème solution : 50cm de largeur, 25cm de longueur et 25cm de hauteur. » Sylvain est un peu étonné mais redonne la parole à l'élève, et sa 3ème solution est une nouvelle permutation des dimensions. Sylvain est évidemment destabilisé en demandant aux élèves s'il s'agit oui ou non

de la même caisse. Il utilise pour cela une maquette d'un pavé droit qu'il montre à la classe et le disposant sur une face puis l'autre et encore une autre (figure 3).



Figure 3. Expérimentation La Caisse, CM1-CM2, (2017)

Les membres du groupe IREM ont analysé cette séquence en questionnant la notion de *dimensions d'un objet* mais aussi celle de modélisation et des allers-retours qui existent entre mathématiques et réalité à l'intérieur de la classe. L'extrait de la grille d'intervention du facilitateur (figure 4) résume cette analyse et la rend efficiente en formation avec un collectif d'enseignants en LSa. Cette grille comprend trois colonnes qui sont destinées à permettre aux facilitateurs de réagir rapidement au cours des discussions en montrant un extrait vidéo au moment le plus opportun (colonnes 1 et 2) puis de guider les discussions qui suivent (colonne 3). C'est ce travail de construction de la grille d'intervention du facilitateur qui a été proposé aux participants de l'atelier.

Comme il a été dit précédemment, ce type d'extrait-vidéo a plusieurs visées : à l'intérieur du groupe IREM, il permet de creuser l'analyse sur les aspects didactiques et mathématiques de la situation et de créer les outils de formation que sont les extraits vidéo, la vidéothèque et la feuille de route initiale. En formation, c'est un outil qui permet d'enrichir l'analyse didactique du collectif d'enseignants. Les extraits sont diffusés pour faire réagir le collectif de façon à anticiper tout ce qui peut l'être.

Déclencheur pour le formateur	Descriptif	Apport pour l'enseignant
Interroger la dimension vie quotidienne de la situation. 	3 solutions.mp4 Durée : 2:50 Débat $50 \times 25 \times 25$ et $25 \times 50 \times 25$ Est-ce la même caisse ? Rapport au quotidien décalage Prof/Elèves	Prévenir d'un retour au quotidien des élèves sur des triplets solution. (25, 50, 25) n'est pas la même caisse que (50, 25, 25) interroge le contenant.

Figure 4. Extrait de la grille d'intervention du facilitateur, La Caisse

Le tableau 1, auprès duquel le lecteur pourra se référer en cas de besoin, précise certains termes utilisés dans ce texte.

Définitions	
Grille d'intervention du formateur	Cette grille recense un ensemble d'extraits vidéo destinés à être montrés en LSa lors de la préparation collective. Il s'agit d'un tableau en trois colonnes : • déclencheur pour le formateur • descriptif • effet attendu chez l'enseignant C'est un document synthétique qui permet au facilitateur de réagir « à la volée » en choisissant le bon extrait au bon moment

Objet frontière	Telle que définie dans Star et Griesemer (1989) : « both inhabit several intersecting worlds and satisfy the informational requirements of each of them... [They are] both plastic enough to adapt to local needs and the constraints of the several parties employing them, yet robust enough to maintain a common identity across sites. They are weakly structured in common use, and become strongly structured in individual site use. » (Ibid, p. 393)
Grille d'amorce d'analyse a priori	C'est une grille destinée à faire rentrer les enseignants d'un collectif LSa dans une analyse a priori de la situation proposée. Elle comprend cinq items : • Connaissances mathématiques en jeu • Dimension vie quotidienne • Place dans la progression • Dimension TICE • Démarches possibles des élèves • Difficultés et erreurs possibles
Feuille de route	Triplet constitué d'un énoncé, d'un scénario et d'une grille d'intervention de l'enseignant-expérimentateur.
Vidéothèque	Ensemble d'extraits vidéo de la grille d'intervention du facilitateur.

Tableau 1. Définitions

II - ZOOM SUR « LES ŒUFS DU DRAGON »

1 Contexte

Le contexte est celui de trois années d'accompagnement de professeurs des écoles volontaires par une référente mathématique départementale. Ils forment un groupe mathématique de recherche-formation-action, aussi dénommé « constellation » ou collectif, en référence au rapport mathématiques national Villani-Torossian. Une problématique est dégagée lors de cette réflexion collective. Pour ce groupe, elle a été évolutive tout au long des trois années.

La première année, la problématique a concerné la manipulation avec l'utilisation du jeu en numération. L'accompagnement expert de la recherche a été prodigué par le Laboratoire de Didactique André Revuz (LDAR, Paris Descartes) avec comme didacticien des mathématiques, Éric Mounier.

La seconde année, le groupe de professeurs des écoles a souhaité poursuivre sa réflexion autour de la création d'un tiers-lieu dédié au jeu et aux mathématiques. Ceci a permis la mise en projet de l'aménagement de ce dernier : « la salle des mathématiques Didactique-Ludique » (figure 5).

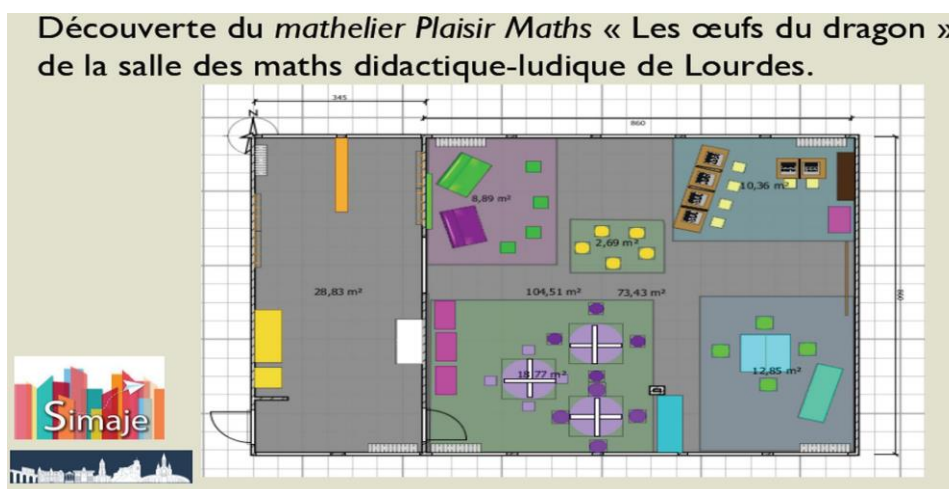


Figure 5. Plan réalisé par I. Jean-Louis (PE constellation Lourdes-Simaje)

Enfin, lors de la troisième année, la salle des mathématiques didactique-ludique a été aménagée en jeux. Sur cette base d'équipement, des « ateliers mathématiques » ont été proposés par « Plaisir Maths » avec une formation interprofessionnelle pour les professeurs des écoles et les animateurs du périscolaire. Ces « ateliers mathématiques » sont issus des travaux de recherche de Nicolas Pelay et du concept de mathelier (définition en annexe 5). Trois matheliers Cycle1, Cycle2, Cycle3 ont été vécus par ce collectif interprofessionnel (professeurs des écoles-animateurs périscolaires) et adaptés au tiers-lieu « salle des mathématiques didactique-ludique » par les experts de la recherche et la référente mathématique départementale. Ce que nous décrivons dans l'atelier COPIRELEM concerne le mathelier du cycle2, en numération. Il porte le nom « œufs du dragon » (le matériel figure dans le tableau 2, ci-dessous). La référente mathématique départementale a effectué le choix d'accompagnement du collectif de professeurs des écoles avec le dispositif de formation LSa (Lesson Study adaptée) de l'IREM de Rouen, sous l'expertise de recherche de Blandine Masselin.



Tableau 2. Matériel mathelier Cycle2, sur lequel a été basé la situation « œufs du dragon »

Les enseignantes du cycle 2 du collectif de professeurs des écoles ont souhaité prolonger en classe le mathelier « œufs du dragon ». Dans le contexte COVID, la référente mathématique départementale a dû adapter le dispositif LSa décrit ci-dessus. Son objectif est de former des premières personnes ressources à l'aune du rapport Villani-Torossian et au bout de trois années d'accompagnement.

Dans un premier temps, les enseignantes ont mené une réflexion liée à la boucle 2 du dispositif LSa à partir de ce qu'avait déjà vécu le collectif de professeurs des écoles : le mathelier de « Plaisir Maths » avec l'énoncé du problème donné aux élèves et choisi par « Plaisir Maths » (dans le tableau ci-dessous). Dès lors, à partir de l'énoncé donné par Plaisir Maths, lors du mathelier « œufs du dragon », les professeurs des écoles de C2 ont effectué une analyse a priori d'une situation problème « œufs du dragon ». La situation a été menée dans deux classes, une en CP, l'autre en CP-CE1. Celle présentée dans l'atelier est celle effectuée en CP-CE1, en accompagnement de la référente mathématique.

Ensuite, c'est dans ce contexte que les enseignantes de cycle 2 se sont essayées, une fois les situations vécues dans leurs classes, à un rôle de facilitateur (correspondant à la boucle 1 présentée en figure 1).

A partir des vidéos filmées de la situation « œufs du dragon », les professeurs des écoles les ont hiérarchisées pour les utiliser en formation. Ces vidéos constituent alors un élément pour l'élaboration de la grille d'intervention du formateur, objet frontière de la boucle 1 et la boucle 2.

Les enseignantes ont élaboré leur situation (V0), avec comme choix d'objectifs : énumérer et organiser une collection. L'analyse a posteriori révèle que cette situation concerne le dénombrement et l'organisation d'une collection. Voici l'énoncé fixé (tableau 3) par le collectif d'enseignants et donné aux élèves. Le terme « énumérer » a été donné dans la transmission de l'énoncé aux élèves. Ceci a fait l'objet d'une discussion a posteriori par le collectif avec l'accompagnement expert de la recherche. Lors de cette réflexion, une situation (V1 ; tableau 4) a été rédigée.

Deux groupes d'élèves. Un groupe de compteurs et un groupe de cueilleurs. Compteurs et cueilleurs sont en binôme et éloignés l'un de l'autre. Les compteurs doivent énumérer la collection d'œufs sur la plaque ou sur leur table lorsque la plaque est soulevée. Ils vont ensuite la demander aux cueilleurs en une seule fois. Les cueilleurs doivent s'organiser pour donner la collection juste, le plus rapidement possible. Lorsque les compteurs reviennent à leur place avec la collection, ils la vérifient en posant les œufs à l'intérieur des plaques évidées (une version reformulée est proposée dans la partie « analyse a posteriori »).

Les œufs du dragon (découverte du mathelier « œufs du dragon », énoncé proposé par Plaisir Maths). « Il y a des éleveurs de dragons. Des cueilleurs d'œufs de dragons doivent aller les chercher pour les ramener aux éleveurs. Il faut aller chercher la bonne quantité d'œufs pour les ramener dans les nids. Il faut en ramener exactement la bonne quantité ».

Tableau 3

Dans un prolongement d'accompagnement du collectif, le groupe IRES-LS s'est emparé de la situation (V1) pour en construire une nouvelle (V2) dont les objectifs sont de construire le codage de l'écriture chiffrée à partir d'une situation de comparaison de collection. La situation (V2) peut constituer, par exemple, un prolongement du travail du collectif lors d'un retour sur boucle 3 du dispositif LSa une fois que chaque membre du collectif a vécu la situation « œufs du dragon » dans sa classe. Ou bien, elle peut constituer un objet de la formation pour un autre collectif, accompagné sur le dispositif LSa, et pour la préparation du contenu de formation des facilitateurs de la boucle 1.

V0 – travaillée boucle 2 – mené en classe	V1 – travaillée a posteriori	V2 – travaillée boucle 1
Phase 1 (5 minutes) : Distribution du matériel. L'enseignant constitue deux groupes et donne la consigne. Un élève explique à nouveau la consigne. Phase 2 (10 minutes) : Mise en recherche des deux groupes. Les compteurs doivent énumérer le nombre de trous qui correspondent ...	Phase 1 (5 minutes) : Distribution du matériel. L'enseignant constitue deux groupes et donne la consigne. Un élève reformule la consigne. Phase 2 (10 minutes) : Mise en recherche des deux groupes. Consigne : « Les compteurs doivent dénombrer les trous qui correspondent au nombre d'œufs ...	Matériel : • Plaques • Œufs de deux couleurs différentes • Cartes nombres préorganisées en constellation de 5 • Marmites Phase 1 Distribution du matériel. L'enseignant constitue deux groupes et donne la consigne : Les compteurs : « vous allez devoir faire votre commande d'œufs aux cueilleurs pour ...

Tableau 4. Extrait de grille d'analyse a posteriori du cahier de Lesson Study « œufs du dragon » groupe LS, IRES-Toulouse

2 Objectif et déroulé de l'atelier

L'objectif de l'atelier est de mener une réflexion sur un outil de formation qui permet un dialogue entre différents collectifs (collectif de facilitateurs et collectif de professeurs) dans un contexte de formation.

Les participants avaient à leur disposition les documents suivants sur un padlet :

- un extrait d'une grille d'amorce d'analyse a priori.
- un extrait de l'énoncé de la situation, les objectifs, les tâches, le déroulement, etc. (annexe 1)
- un extrait des Instructions Officielles (annexe 2)
- des extraits des photos des vidéos 1 et 2 (annexe 3)

Les participants étaient répartis dans différents groupes où un rapporteur était choisi pour la mise en commun. Pour mener à bien cette dernière, ils avaient à leur disposition une grille d'intervention du

formateur vierge avec un exemple en première ligne (annexe 4). Le rapporteur devait télécharger la grille et la remplir pour l'ensemble du groupe avec les apports des membres de celui-ci et au regard de la vidéo visionnée en amont par l'ensemble des participants (visionnage effectué par les animateurs de l'atelier). Aussi, il a été demandé d'imaginer d'autres éléments déclencheurs, ce qui pourrait être filmé et l'analyse attendue chez l'enseignant(e). A la fin de la réflexion du groupe, le rapporteur pouvait déposer la grille sur le padlet.

3 Synthèse des travaux de groupe - Apports

Au retour du travail des groupes, les échanges ont porté sur les éléments déclencheurs imaginés par les participants jouant le rôle de facilitateur et les interventions associées. La synthèse de ces échanges est proposée dans le tableau ci-après.

3.1 Grille d'intervention du facilitateur

Sur fond gris, figure l'exemple proposé aux participants de l'atelier.

Déclencheur pour le formateur	Descriptif	Analyse attendue chez l'enseignant
L'enseignant.e ne pense pas que les élèves pourraient faire le lien avec les boîtes d'œufs du commerce.	Vidéo : « Les boîtes d'œufs » Durée : 1'01. Un élève reconstitue une boîte de 12 œufs avec ses œufs du dragon.	-Vigilance vis-à-vis du contexte proposé qui parle d'œufs et des connaissances sociales. - Prendre en compte l'enrichissement que pourrait proposer cette procédure.
L'enseignant.e pense que les élèves « cueilleurs » vont faire spontanément des groupements de même cardinal (par 5, par 10 essentiellement)	Vidéo 1 : tous les élèves ont réalisé des groupements d'œufs, mais certains (n°3, n°4) ont fait des groupements qui ont des cardinaux différents (1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 et 10).	Faire des paquets de même cardinal, ce n'est pas naturel. Faire des paquets de 5 ou 10, ce n'est pas naturel.
L'enseignant.e pense que les élèves « cueilleurs » vont disposer les œufs de chaque tas sous forme organisée (constellation, par exemple)	Vidéo 1 : tous les élèves disposent leurs œufs en tas, sans organisation.	Cette situation favorise-t-elle l'émergence des constellations (pour l'organisation des œufs dans chaque tas) ?
L'enseignant.e ne pense pas que le nombre de jetons donnés a priori aux « cueilleurs » a une importance.	Vidéo 1 : manifestement, tous les élèves n'ont pas le même nombre d'œufs (à moins qu'ils ne les aient pas tous posés sur la table ?)	Un grand nombre d'œufs favorise la nécessité d'organiser les œufs a priori.
Organisation spatiale des œufs par les élèves.	Vidéo 1 : Une élève utilise les deux faces du matériel pour s'organiser	Impact du matériel (retournable) sur les procédures
L'enseignant.e ne voit pas que la collection fixe peut se transformer en collection déplaçable	Vidéo 2 : les élèves utilisent la comptine numérique. Ce n'est pas l'objectif.	Comment mettre en adéquation l'objectif (comparaison de collections) et le matériel ?
Est-ce que l'enseignant cherche à identifier la source de l'erreur et l'élève responsable de l'erreur ? Si erreur, l'enseignant pourrait penser que c'est la no-		Identifier a priori toutes les sources d'erreurs possibles (compteur/cueilleur/communication orale, façon de compter (déplacement du doigt sur la grille), connaissance de la

tion mathématique qui n'est pas construite. A l'inverse si réussite, tout serait construit et compris.		comptine, du mot-nombre, oubli, affectif (être le premier à finir), matériel...)
L'enseignant pourrait penser qu'un groupement par 3, 5 (ou autre) ne serait pas attendu, voire faux et rejeté.		Vigilance vis-à-vis de la gestion des imprévus : qu'est-ce qu'on attend ?
Offrir d'autres matériels pour faciliter l'énumération (matériel déplaçable, photocopie/crayon pour biffer les œufs comptés)		Étayage pour les élèves en difficulté.
Comment est passée la commande ? (Totalité ou plaque après plaque ?)		Quels objectifs d'apprentissage sont visés ?
Situation auto-validante mais pour qui ? Cueilleur ou compteur ? Problème du travail de groupe		Penser l'évaluation individuelle
Difficulté à situer la séance dans la séquence et si ce qui est observé est voulu, attendu ou fortuit.		Préciser la compétence travaillée : dénombrer ou énumérer ?
Les procédures de comptage utilisées par les élèves.	Vidéo 2 : Compteuse : compte aléatoirement, puis en colonne mais ne semble pas être sûre, puis en ligne (chemin plus simple), vérifie plusieurs fois	Impact du matériel : organisation des trous sur la plaque : facilitent les chemins pour dénombrer

Tableau 5. Grille d'intervention du facilitateur produite durant l'atelier.

3.2 Suggestions et Questions

Des suggestions et des questions ont émergé lors de ces moments d'atelier :

- Situer les vidéos dans la temporalité de la situation.
- Situer la place de la situation dans la programmation.
- Quel effet du matériel sur les objectifs élaborés par les enseignantes et son rôle inducteur vers une situation de dénombrement ?
- Énumérer est-il un objectif de la situation ?

Les deux dernières questions montrent certainement un axe d'approfondissement pour la mise en place et la communication de Lesson Study, suivant qu'elle soit basée sur un problème pour chercher, ou intégrée dans une progression avec l'intention de construire une compétence ou répondre à un attendu du programme.

3.3 Apports

Les animateurs de l'atelier ont fourni un exemple de début de grille du formateur de la situation « œufs du dragon » à l'ensemble des participants. Ils permettent une mise en regard avec leur réflexion durant l'atelier.

Déclencheur pour le formateur	Descriptif	Analyse attendue chez l'enseignant
L'enseignant pense que les élèves vont grouper par 10 immédiatement ou par 5 car ceci est en lien avec une approche pédagogique et didactique de la classe.	Durée vidéo « 3 plaques d'œufs » : 28 s. Nous voyons plusieurs élèves qui effectuent des groupements diversifiés : par 2, par 3, par 4, par 5, par 6...	L'enseignant doit prendre conscience de la nécessité de laisser dans un premier temps l'élève faire des groupements. Met en place une situation de comparaison de collections progressives afin de faire émerger la nécessité de grouper par 10.
L'enseignant ne voit pas la nécessité de grouper et d'enseigner le groupement d'une grande collection.	Durée vidéo « comptage des œufs avec plaque trouée » : 49s. Une élève énumère une collection de trous désorganisés sur une plaque jaune. Elle énumère plusieurs fois en mettant un doigt dans chaque trou.	L'enseignant propose de modifier l'utilisation de la plaque : remplie dès le départ et la soulever pour faire apparaître une collection manipulable sur la table afin que l'élève puisse organiser sa collection pour la dénombrer.

Tableau 6. Extrait de la grille du formateur LSa « Œufs du dragon »

III - CONCLUSION

Dans les trois groupes de l'atelier, les participants ont été amenés à travers ce travail sur les extraits vidéo à identifier des procédures des enfants, qu'ils soient cueilleurs ou compteurs, puis à hiérarchiser ces procédures, discerner les objectifs de comparaison de collections de leur dénombrement. À travers les vidéos, les participants ont questionné le choix du matériel dans la situation des « œufs du dragon », sa place dans une progression et la validation.

Certains participants ont évoqué l'idée qu'un même extrait, à travers des analyses différentes, qui pouvait avoir plusieurs visées en formation. Dans ce cas un découpage pertinent de l'extrait est nécessaire. Les participants ont donc dans un premier temps endossé un rôle d'analyste mathématique et didactique, rôle précisé ci-après.

Le choix des vidéos proposées lors de l'atelier a été fait en amont par Charlotte Tabarant et Philippe Clément. Cette pré-sélection illustre un des rôles du facilitateur à prendre en charge dans une LSa : celui de pré-sélectionneur d'extraits vidéo.

L'atelier a permis aux participants de découvrir quelques-uns des rôles de facilitateurs autour de la vidéothèque et d'autres rôles que l'on retrouve dans la première boucle de LSa (Masselin et al., accepté). Nous avons partagé ensuite d'autres rôles identifiés (Masselin et al, accepté) dans la première boucle :

- celui d'analyste didactique-mathématique qui consiste à analyser le déroulement du travail des élèves / de l'enseignant-expérimentateur à partir des données recueillies en classe.
- celui de coréalisateur d'une grille d'intervention du formateur.
- celui de passeurs de connaissances didactiques.

D'autres rôles sont également repérables en amont :

- catalyseur (il centre le travail du groupe IREM sur la vidéothèque)
- de pré-sélectionneur d'extraits vidéo (sélectionne individuellement de courts extraits dans son recueil).

Des questions émanant des participants de l'atelier ont émergé sur l'usage des vidéos en formation d'enseignants (boucle 2). Nous avons précisé qu'il s'agit, en premier lieu, de disposer d'un outil de formation visant à enrichir l'analyse a priori de la situation par le collectif d'enseignants et à l'aider à

anticiper des imprévus, de procédures élèves par exemple. En effet, le facilitateur est amené à sélectionner et visionner des extraits vidéo issus de la première boucle selon les productions des enseignants quant aux procédures possibles des élèves ou des difficultés qu'ils pourraient rencontrer. Ce rôle d'injecteur d'extraits vidéo est défini dans Masselin et al. (Accepté).

Un élément important autour de la thématique du collectif en formation a été interrogé lors de cet atelier. Il s'agit de la grille d'intervention du facilitateur, outil de formation autour duquel plusieurs collectifs sont impliqués. En boucle 1, des classes d'élèves sont filmées par des futurs facilitateurs qui sélectionnent ensuite collectivement des vidéos, les codes pour la boucle 2, avec l'appui de chercheurs. Les enseignants en formation sont ensuite amenés à réagir sur certains d'entre eux en analysant à leur tour leur contenu. Cette grille se nourrit donc bien de ces collectifs en interactions :

- entre des classes d'élèves et les groupes IREM/IRES car les extraits vidéos sont issues d'expérimentations en classe ;
- au sein des échanges entre groupe IREM et IRES et avec la recherche en didactique des mathématiques lors de l'analyse didactique et mathématique des vidéos de classes à des fins de formation ;
- entre le collectif d'enseignants en LSa et les facilitateurs dans le premier usage des extraits vidéo pour permettre une analyse de pratique dans le collectif d'enseignants.

Dans le dispositif LSa, la vidéothèque, constituée des différents extraits vidéos, se nourrit elle aussi des mêmes collectifs. Elle joue également un rôle important et en fait une des adaptations des LSa.

Une perspective de poursuite de l'atelier pourrait être de s'intéresser aux deux autres objets frontières du dispositif LSa, l'avatar et la feuille de route, identifiés comme tels par Masselin et al. (Accepté).

IV -BIBLIOGRAPHIE

Akkerman, S.F. et Bakker, A. (2011). Boundary Crossing and Boundary Objects, *Review of Educational Research*, June 2011, Vol. 81(2), 132-169.

Hartmann, F. et Masselin, B. (2020). Quand un collectif d'enseignants s'empare d'une situation issue du quotidien, retour sur une lesson study adaptée, au cycle 3 sur la situation de la caisse. Dans COPIRELEM (Ed.), *Actes du 45e colloque international des formateurs de professeurs des écoles*, 2019, Lausanne (pp.121-128). <http://www.arpeme.fr/documents/Actes-Lausanne-e.pdf>

Masselin, B. (2020). *Ingénierie de formation en Mathématiques de l'école au lycée : des réalisations inspirées des Lesson Studies*. Ed. Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Rouen. <http://purh.univ-rouen.fr/node/1309>

Masselin, B. et Derouet, C. (2019). Sur la mise en évidence des effets d'une formation courte sur les pratiques d'enseignants autour de la simulation en probabilité en classe de troisième. Dans M. Abboud (Ed.), *Mathématiques en scènes, des ponts entre les disciplines*. Actes du Colloque EMF 2018 (pp. 198-207). Paris : Éditions de l'IREM de Paris. https://emf2018.sciencesconf.org/data/actes_EMF2018.pdf

Masselin B., Hartmann, F. et Artigue, M. (accepté) Étude du rôle des facilitateurs dans un dispositif de Lesson Study adapté, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*.

ANNEXE 1 : LA SITUATION « ŒUFS DU DRAGON » CHOISIE PAR LES ENSEIGNANTS

Objectifs

Objectif: énumérer et organiser une collection.

Objectif général: Amener les élèves à construire le système de numération positionnelle des écritures chiffrées.

Le matériel



Tâches des élèves

- Dénombrer une collection d'objets non organisée en un temps limité
- Mémoriser une quantité
- Reconstituer une collection de cardinal donné
- Contrôler un résultat

¹Déroulement envisagé

Voici l'énoncé fixé par le collectif d'enseignants et donné aux élèves :

Deux groupes d'élèves. Un groupe de compteurs et un groupe de cueilleurs. Compteurs et cueilleurs sont en binôme et éloignés l'un de l'autre. Les compteurs doivent énumérer la collection d'œufs sur la plaque ou sur leur table lorsque la plaque est soulevée. Ils vont ensuite la demander aux cueilleurs en une seule fois. Les cueilleurs doivent s'organiser pour donner la-collection juste, le plus rapidement possible. Lorsque les compteurs reviennent à leur place avec la collection, ils la vérifient en posant les œufs à l'intérieur des plaques évidées. *(une version reformulée est proposée dans la partie « analyse a posteriori » dans le cahier de LS)*

¹ Document IRES Toulouse, groupe LS.

ANNEXE 2

¹Connaissances mises en jeu

- Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Les mathématiques participent à l'acquisition des langages scientifiques : compréhension du système de numération, pratique du calcul, connaissance des grandeurs. Les représentations symboliques transcrivent l'observation, l'exploration et le questionnement des objets et de la réalité du monde.

Dans l'enseignement « Questionner le monde », les activités de manipulation, de mesures, de calcul, à partir d'expériences simples utilisent pleinement les langages scientifiques. La familiarisation avec un lexique approprié et précis, permet la lecture, l'exploitation et la communication de résultats à partir de représentations variées d'objets, de phénomènes et d'expériences simples (tableaux, graphiques simples, cartes, schémas, frises chronologiques, etc.).

D'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020

Programmes 2020, cycle 2

P5

Mathématiques

Au cycle 2, la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. Ils peuvent être issus de situations de vie de classe ou de situations rencontrées dans d'autres enseignements, notamment « Questionner le monde », ce qui contribue à renforcer le lien entre les mathématiques et les autres disciplines. Ils ont le plus souvent possible un caractère ludique. On veillera aussi à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application à une ou plusieurs opérations mais nécessitent des recherches avec tâtonnements.

P 56

La composante écrite de l'activité mathématique devient essentielle. Ces écrits sont d'abord des écritures et représentations produites en situation par les élèves eux-mêmes qui évoluent progressivement avec l'aide du professeur vers des formes conventionnelles institutionnalisées dans les cahiers par des traces écrites qui ont valeur de référence. Il est tout aussi essentiel qu'une verbalisation reposant sur une syntaxe et un lexique adaptés accompagne le recours à l'écrit et soit favorisée dans les échanges d'arguments entre élèves. L'introduction et l'utilisation des symboles mathématiques sont réalisées au fur et à mesure qu'ils prennent sens dans des situations basées sur des manipulations, en relation avec le vocabulaire utilisé, assurant une entrée progressive dans l'abstraction.

P 56

Les élèves consolident leur compréhension des nombres entiers, déjà rencontrés au cycle 1. Ils étudient différentes manières de désigner les nombres, notamment leurs écritures en chiffres, leurs noms à l'oral, les compositions-décompositions fondées sur les propriétés numériques (le double de, la moitié de, etc.), ainsi que les décompositions en unités de numération (unités, dizaines, etc.).

P 56

Attendus de fin de cycle

- Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer.
- Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers.
- Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul.
- Calculer avec des nombres entiers.

ANNEXE 3

¹EXTRAIT PHOTOS VIDEO1, « 3 PLAQUES D'ŒUFS »



1



2



3



4

¹ IRES TOULOUSE, groupe LS

Photos, C.TABARANT, COPIRELEM 2021

¹Extrait photos vidéo2 « Comptage des œufs avant de passer la commandes avec plaques trouées »



1



2



3



4

¹ IRES Toulouse, groupe LS

Photos, C.TABARANT, COPIRELEM 2021

ANNEXE 4 : GRILLE D'INTERVENTION DU FORMATEUR

Déclencheur pour le formateur	Descriptif	Analyse attendue chez l'enseignant
L'enseignant·e ne pense pas que les élèves pourraient faire le lien avec les boîtes d'œufs du commerce.	Durée vidéo « Les boîtes d'œufs » : 1'01. Un élève reconstitue une boîte de 12 œufs avec ses œufs du dragon.	-Vigilance vis-à-vis du contexte proposé qui parle d'œufs et des connaissances sociales. - Prendre en compte l'enrichissement que pourrait proposer cette procédure.

ANNEXE 5 : DEFINITION DU MATHELIER PAR « PLAISIR MATHS »

Contexte d'émergence de la notion :

La notion de mathelier a émergé au moment de la naissance de l'association Plaisir Maths en octobre 2011. Fondée par Nicolas Pelay dans la continuité de sa thèse en didactique des mathématiques, cette association de diffusion des mathématiques a la particularité de vouloir concevoir et animer des actions de diffusion des mathématiques en s'appuyant sur la recherche en didactique des mathématiques. La notion de mathelier permet d'affirmer cette spécificité, et une première définition émerge :

« Les matheliers sont des ateliers mathématiques et ludiques, construits en lien avec la recherche en didactique, au travers desquels nous mettons en relief l'aspect expérimental, collectif et créatif des mathématiques », Nicolas Pelay, extrait de la brochure Plaisir Maths, 2012.