

# QUAND UN COLLECTIF D'ENSEIGNANTS S'EMPRE D'UNE SITUATION ISSUE DU QUOTIDIEN, RETOUR SUR UNE LESSON STUDY ADAPTÉE, AU CYCLE 3 SUR LA SITUATION DE LA CAISSE

**Frédéric HARTMANN**

Enseignant, Collège Pierre-Mendès-France de Lillebonne  
IREM de Rouen  
frederic.hartmann@ac-rouen.fr

**Blandine MASSELIN**

Enseignante, Cité scolaire Camille-Saint-Saëns de Rouen  
IREM de Rouen  
Docteure, Université Paris-Diderot  
LDAR  
blandine-lucie.masselin@ac-rouen.fr

## Résumé

Lors de cet atelier, après avoir présenté le groupe « Activités » de l'IREM de Rouen, nous avons relaté une expérimentation concernant une Lesson Study adaptée (LSa) dans le cadre d'une liaison entre l'école (1<sup>er</sup> degré) et le collège (2<sup>e</sup> degré) dans deux collèges de l'Académie de Rouen. Après avoir rappelé ce que nous appelons « Lesson Study » nous avons décliné les objectifs spécifiques d'une liaison école-collège en France et nous avons montré en quoi ces objectifs pouvaient être atteints via une LSa. Après avoir montré le déroulement sur deux journées et demie, d'une telle formation, les participants à l'atelier ont été mis à contribution. Ils ont dû se mettre à la place d'un enseignant en amorçant une analyse *a priori* de la situation proposée en formation. A partir de ce travail, des échanges ont eu lieu entre les différents participants de l'atelier, appuyés par des productions des enseignants de l'expérimentation (énoncés, scénarios, analyse *a priori*). Les outils spécifiques de cette expérimentation (grille d'analyse *a priori*, scénario, grille d'intervention, vidéothèque, fiches d'observateur) ont été partagés et discutés. Un moment particulier de la formation a été évoqué : le bilan du travail réalisé avec les élèves.

Le groupe « Activités » de l'IREM de Rouen est constitué de sept membres enseignants en collège et en lycée dans l'Académie de Rouen. Une de ses membres est doctorante LDAR (Paris-Diderot) ce qui favorise les échanges entre recherche et « terrain ».

Nous ne rappellerons pas ici ce que nous entendons par LSa, pour cela nous vous renvoyons à la communication C2.5 « Lesson Study adaptée : présentation d'une formation continue innovante ».

## I - UNE EXPÉRIMENTATION DANS L'ACADÉMIE DE ROUEN

### 1 La liaison école-collège

Les liaisons école-collège sont organisées par les IPR (Inspecteurs Pédagogiques Régionaux) de mathématiques et les IEN (Inspecteurs de l'Éducation Nationale) de circonscription durant lequel se retrouvent des professeurs des écoles et des professeurs de collège d'un même bassin. Ce moment permet en particulier des échanges sur les contenus disciplinaires, les programmes, les progressions dans de nombreuses disciplines, en particulier en mathématiques. Les professeurs des écoles ne sont pas spécialisés en mathématiques contrairement à ceux du collège et cela donne aux discussions une couleur particulière. Les professeurs concernés (écoles et collèges) forment deux groupes issus d'une même circonscription (regroupement local d'écoles et collèges). Enfin, le terme « Cycle 3 » désigne un ensemble

de trois classes : les deux dernières classes du premier degré (CM1 et CM2) et la première classe du collège (sixième). Ainsi, on peut parler indifféremment de liaison Cycle 3 ou de liaison école-collège.

Parmi les objectifs des liaisons école-collège que nous avons retenus, citons le renforcement du lien entre école et collège, l'appropriation d'une ressource et l'inscription de réflexions sur l'enseignement dans un collectif de pairs. On comprend alors que la modalité LSa convient particulièrement à ce type de rencontre puisque les professeurs des écoles et ceux de collège seront amenés à travailler réellement, effectivement ensemble en échangeant autour des pratiques de classe et au sujet de contenus mathématiques avec un objectif bien précis : la mise en œuvre par l'un des enseignants dans une classe et l'observation de cette mise en œuvre par les autres.

Les liaisons école-collège qui seront relatées ci-après ont vu le jour durant l'année scolaire 2018/2019 sur deux sites en parallèle, l'une en REP+<sup>1</sup> (Le-Havre-Caucriauville) et l'autre en zone rurale (Romilly-sur-Andelle). Nous présenterons ici le fruit du travail de ces deux LSa.

La classe utilisée pour la mise en œuvre est une classe de sixième, c'est la première classe du collège. Les mises en œuvre ont eu lieu dans les collèges des deux sites. Les classes n'étaient sous la responsabilité d'aucun acteur de la liaison (ni formateurs, ni enseignants présents).

Trois temps sont comptés pour cette liaison sur deux journées entières (J1 et J2) puis une demi-journée (J3).

---

## II - LA SITUATION DE LA CAISSE

---

La situation proposée se doit d'être suffisamment riche pour alimenter les discussions autour des modalités de mise en œuvre (travail en groupe, temps de recherche, etc.), mais aussi autour des solutions mathématiques à proprement parler (modélisation, aspects numériques et géométriques, etc.). La situation proposée doit aussi permettre de faire émerger de multiples stratégies de résolution. La situation de « La Caisse » remplissant ces conditions a été exploitée lors de cette Lesson Study et de cet atelier.

### 1 Une situation apportée par les formateurs

Un énoncé initial (figure 1) est proposé aux enseignants dès le matin, lors de la première journée (J1). Cet énoncé, analysé en premier lieu est ensuite discuté, remanié et finalement stabilisé. Il est important de fixer assez rapidement un énoncé collectif de façon à pouvoir par la suite, collectivement, faire une analyse *a priori* de la tâche proposée, établir un scénario et remplir parallèlement une grille d'intervention de l'enseignant-expérimentateur. Ce triplet (énoncé, scénario, grille d'intervention) est appelé « feuille de route de l'enseignant expérimentateur » ou simplement « feuille de route ». Ce document sert de fil conducteur à suivre pendant la mise en œuvre de la situation.

### 2 Les productions des stagiaires

Nous allons maintenant montrer les écarts qui peuvent se produire à partir d'une situation proposée sous la forme d'un même énoncé, à deux collectifs différents.

#### 2.1 Les énoncés

Si les énoncés sont assez similaires (figure 2) malgré des choix différents pour les photos et la question posée, c'est lors de la construction des scénarios que des différences vont faire leur apparition.

---

<sup>1</sup> - Établissements classés selon un « indice social » qui comptent davantage d'élèves « en difficulté ».

## Énoncé initial

Je possède 4 cornières de 1m de long chacune avec lesquelles je veux fabriquer l'armature métallique d'une caisse.  
Quelles seront les dimensions de la caisse ?



Figure 1 : Diapositive illustrant la situation de la caisse

### La Caisse

Je possède 4 cornières de 1m de long chacune. Je veux les découper pour fabriquer l'armature métallique d'une caisse.

Quelles sont les dimensions possibles de la caisse ?



Une caisse



Quatre cornières



Zoom sur une cornière

### L'armature d'une caisse

Enoncé :

Je possède 4 cornières de 1m de long chacune.  
Avec ces cornières, je veux fabriquer l'armature métallique d'une caisse.  
Trouve les dimensions possibles de la caisse.

Document 1 : image des cornières



Document 2 : image de caisses



Figure 2 : Énoncés Caucriauville/Romilly-sur-Andelle

### 2.2 Les scénarios et grilles d'intervention

Il apparaît nettement que le scénario retenu sur le site de Caucriauville (figure 3) laisse une part de manipulation aux élèves avant d'entrer dans la situation de la caisse. Ce n'est pas le cas sur le site de Romilly-sur-Andelle (figure 4). Pendant la phase de manipulation, les élèves doivent construire l'armature d'une boîte de mouchoirs (à disposition) à partir des pics en bois (pics à brochettes) et de petites boules de pâte à modeler. Les piques en bois mises à disposition sur les tables sont de tailles différentes (d'une table à l'autre, mais aussi dans un même lot) et ne constituent aucunement les douze

arêtes attendues. Cette « bonne intention » qu'est la mise en place d'une phase de manipulation a pris du temps de travail lors de la mise en œuvre en J2, ce qui était prévu.

Rappel des différentes phases du déroulement de la Lesson
<b>Phase 1:</b> (10-12 min) Construire l'armature d'une boîte de mouchoirs « en plus petit » à l'aide du matériel distribué. Les pics ne doivent pas être découpés.
<b>Phase 2 :</b> (8-10 min) Bilan. Apport du vocabulaire. Ne pas dévoiler le nombre d'arêtes et le concept de dimension.
<b>Phase 3 :</b> (10 min) Distribution, des énoncés. Lecture à voix haute par l'enseignant ou silencieuse (au choix). <b>Point sur vocabulaire.</b>
<b>Phase 4 :</b> (5 min) Recherche individuelle.
<b>Phase 5 :</b> (20 min) Recherche en groupe, interventions de l'enseignant.
<b>Pause (10 min)</b>
<b>Phase 6 :</b> Bilan

Rappel des différentes phases du déroulement de la Lesson
<b>Phase 0 (1 ou 2 minutes) :</b> Lecture individuelle <ul style="list-style-type: none"> <li>Distribution de l'énoncé et lecture individuel avec énoncé vidéo projeté</li> </ul>
<b>Phase 1 (5 minutes) :</b> Lecture collective <ul style="list-style-type: none"> <li>Phase orale collective d'explication de la consigne, explicitation du vocabulaire et on montre la cornière.</li> </ul>
<b>Phase 2 (5 minutes) :</b> Recherche individuelle <ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche individuelle d'une solution</li> </ul>
<b>Phase 3 (20 minutes) :</b> travail de groupe <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en commun au sein d'îlots des réponses.</li> <li>Le professeur n'intervient pas dans les cinq premières minutes du travail de groupe sauf s'il ne se passe vraiment rien.</li> </ul>
<b>Phase 4 (20 minutes) :</b> mise en commun <ul style="list-style-type: none"> <li>La fiche synthèse du groupe est scannée.</li> <li>Un groupe propose sa solution (choisi par le prof ou volontaire?) et l'explique à l'ensemble de la classe.</li> <li>Chaque groupe passe ainsi expliquer sa réponse ou rajouter une solution.</li> <li>Le professeur écrit un résumé de chaque travail de groupe au fur et à mesure des passages sur l'ordinateur et un polycopié sera distribué à la séance suivante avec l'ensemble des solutions proposées.</li> </ul>
<b>Phase 5 ( minutes) :</b> Institutionnalisation <ul style="list-style-type: none"> <li>Trace écrite ? Bilan de l'activité.</li> </ul>

Figure 3 : Scénario Caucriauville

Figure 4 : Scénario Romilly-sur-Andelle

Cependant, cette phase n'a pas fait l'objet d'une réelle analyse *a priori* lors de la préparation en J1. Aucune relance autour des difficultés qui peuvent apparaître lors de la phase de manipulation ne figure dans la grille d'intervention de l'enseignant-expérimentateur. C'est un travers de la phase de manipulation laissée aux élèves qui a été relevé. Les élèves ont, par exemple, copié la forme exacte de la boîte de mouchoirs en essayant de garder les dimensions de celle-ci. D'autres se sont autorisés à couper des pics ou à en recoller à l'aide la pâte à modelé, ce qui n'était pas prévu (figure 5). L'objectif de cette phase était de faire prendre conscience aux élèves du nombre d'arêtes que compte un pavé droit et des égalités de longueur quatre à quatre. Les deux illustrations précédentes montrent que ces objectifs n'ont pas forcément été atteints.

Comme le montre un extrait d'une grille d'intervention (figure 6), l'incompréhension des mots « armature » et « dimensions » est anticipée en amont lors de J1. C'est un invariant de cet énoncé pour des élèves de cette classe d'âge. On remarque aussi que le collectif d'enseignants souhaite contraindre à faire utiliser les 4 mètres de cornières en excluant les procédures « avec chutes ». Cette discussion autour des chutes est aussi un invariant de cette ressource.

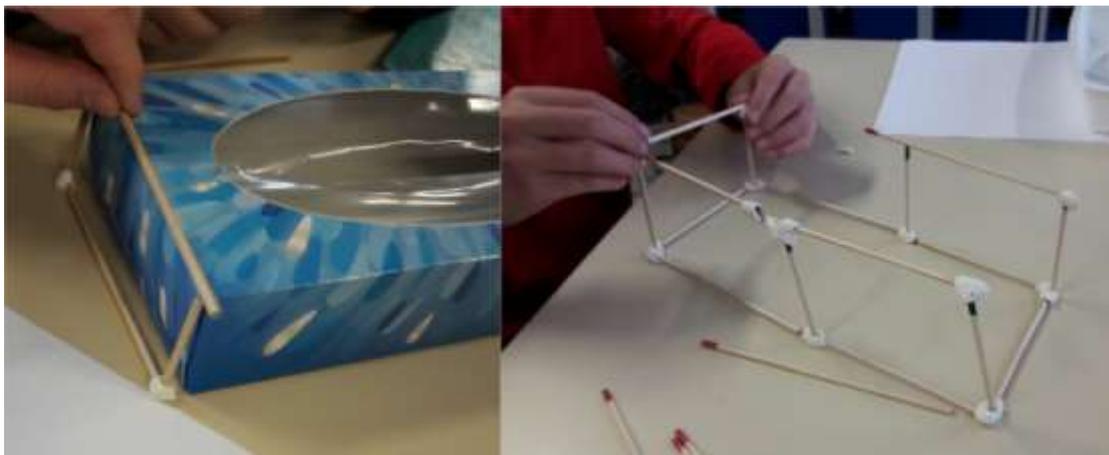


Figure 5 : Des initiatives d'élèves non prévues par le collectif en amont de la séance

Phases	Déclencheur d'intervention	Interventions	Effets attendus, buts
1	Qu'est ce qu'une « armature » ?	Montrer sur une boite de mouchoirs	Comprendre la signification du mot et visualisation de la tâche.
4	Un élève ne rentre pas dans le problème. « J'comprends rien ».	Reformulation	Mettre l'élève au travail
5	Difficultés à obtenir $1m = 100cm$	Se référer au tableau de conversion de Clément.	Débloquer la situation
5	Que sont les « dimensions » de la caisse ?	Questionner les élèves à l'aide de leur construction, de la boite de mouchoirs ou même l'armoire.	Débloquer la situation
5	Doit-on tout utiliser ?	Ce serait bien de tout utiliser pour limiter le gaspillage.	Contraindre à tout utiliser

Figure 6 : Extrait d'une grille d'intervention

### III - CONTRIBUTIONS DE L'ATELIER VISANT À AMÉLIORER LES LSA

#### 1 Autour de l'énoncé

C'est sur cet énoncé que les participants à l'atelier ont été mis à contribution. Comme les enseignants en formation, les participants ont eu un temps pour chercher leur solution au problème de la caisse. Ce temps est important pour pouvoir rentrer dans la tâche et avoir le recul nécessaire pour rendre possible une analyse *a priori*. Sans cela, comment discuter des différentes stratégies de résolution du problème ? Un tour de table des participants a permis de rendre publique la solution générale du problème. C'est un point important, lors de cet atelier comme lors des liaisons, certains enseignants obtiennent une ou plusieurs caisses possibles, mais se questionnent encore sur l'ensemble des solutions.

Un fait a été questionné par le collectif des participants à l'atelier : l'énoncé, dans sa tournure initiale ne laisse en rien supposer qu'il y a plusieurs triplets solutions possibles (ici une infinité). Il ne laisse pas non plus sous-entendre qu'une solution unique est attendue. Un des participants de l'atelier parle alors de « grain de sable » dans l'énoncé qui est une occasion de discuter de la façon dont on peut s'appropriier un énoncé et sa mise en œuvre dans le cadre d'une Lesson Study. On peut très bien imaginer une suite de questions menant à une solution unique, mais on peut aussi bien laisser un énoncé avec des éléments non explicites qui seront pris en charge dans le scénario.

D'autres « grains de sable » ont été relevés : la polysémie du mot « dimension » et la façon dont les cornières s'agencent dans les coins de la caisse. C'est l'occasion de discuter de la place de la modélisation dans le travail de l'élève.

Il ressort de ces échanges qu'un énoncé n'est pas figé, il est plus ou moins ouvert et que le degré d'ouverture dépend du collectif et de ses visées.

## 2 La phase d'observation

Les questions des participants ont ensuite porté sur les observateurs de la séance de classe. Y a-t-il des axes d'observations définis a priori comme cela peut exister comme dans des Lesson Studies (par exemple, celle vécue en partie lors de la COPIRELEM 2019) ? Notre réponse est claire : il n'y a pas d'axe d'observation spécifique. Notre grille d'observation est épurée, elle comporte trois colonnes : *n° de phases/Horaire/Observations*. Les observations sont factuelles, l'observateur note tout ce qu'il se passe, entre élèves ou entre l'enseignant et les élèves, aucune interprétation n'a sa place, seulement les faits observés. Le fait de noter l'horaire incite à ne noter que des observations objectives : il s'est passé telle chose à tel moment.

## 3 L'enseignant-expérimentateur

La désignation de l'enseignant-expérimentateur parmi le collectif d'enseignant est une phase délicate au regard de notre expérience de formateurs. « Que faire dans le cas où aucun volontaire ne souhaite s'engager ? » est une question qui a été soulevée en atelier. L'idée qu'un formateur endosse ce rôle a été suggérée. Dans ce cas, on peut imaginer que l'enseignant-expérimentateur suivra plus fidèlement la feuille de route, mais celui-ci sera davantage marqué par les cycles qu'il a vécus antérieurement en tant que formateur. Une autre remarque a été faite : revenir sur un site où une LSa a déjà eu lieu rendra plus facile le choix de l'enseignant-expérimentateur.

## 4 La phase de bilan

Cette phase, souvent délaissée, car moins « séduisante » que la phase de recherche doit être particulièrement soignée pour au moins une raison : c'est à ce moment-là que les élèves peuvent corriger certaines conceptions erronées et comprendre ce qui ne l'était pas. Une autre raison est davantage liée au format LSa. C'est à la fin de la première journée que se décide qui animera la mise en œuvre. Si la préparation de la phase de bilan reste trop approximative, mal préparée et trop sujette à l'improvisation, elle découragera les enseignants à se porter volontaires. C'est aux formateurs de rassurer le collectif sur ce point en réduisant le plus possible cette part d'improvisation.

À cet égard, sur le site de Caucriauville, une gestion précise du tableau a été prévue pour le bilan de la situation de la caisse. Une organisation en cinq diapositives (annexe 1) a été montrée lors de cet atelier. La dernière image montre une partie du tableau construit par l'enseignante-expérimentatrice.

L'aspect complexe de cette phase de bilan a été relevé lors des discussions de l'atelier. Un parallèle a été établi avec la phase de bilan menée par S. Clivaz avec une école vaudoise la veille devant les participants à la COPIRELEM.

---

## IV - CONCLUSION

---

L'atelier a permis, grâce aux échanges entre les participants, de porter un regard neuf et extérieur sur les LSa. Certains enjeux comme le choix de la ressource, le mode opératoire des observations ou encore les modalités du choix de l'enseignant-expérimentateur ont été mis en lumière. Aujourd'hui encore, à l'heure où nous écrivons ces lignes, l'équipe organisatrice des LSa continue de réfléchir collectivement et de modifier ses pratiques de façon à rendre plus aisés ces moments de formation des enseignants.

La situation de la caisse soulève de nombreuses questions dont peuvent s'emparer les animateurs de la LSa pour questionner les enseignants. Quelle part de manipulation ? Quelle part de modélisation ? Quels sont les aspects géométriques de la situation ? Le carré est-il un rectangle ? Que sont les dimensions d'un objet ? Peut-on préciser les types de géométrie utilisés (en référence aux paradigmes définis par Houdement) ? Quelles questions numériques soulève la situation ? Que faire de l'infinité des réponses ?

Peut-on parler d'équations? Quid de la valeur exacte de  $100/3$ ? Et que dire de l'utilisation de la calculatrice à l'école et au collège?

Cette situation, comme beaucoup d'autres<sup>2</sup>, a un ancrage dans le quotidien et les mathématiques qui émergent de ce type de situation s'avèrent très intéressantes. Simples au départ les situations issues du quotidien se révèlent infiniment riches et complexes tant du point de vue des mathématiques que de leur mise en œuvre en classe et en Lesson Study.

D'autres façons de s'approprier la situation de la caisse en Lsa sont relatées dans un ouvrage (Masselin, 2020) issu de réflexions collectives. Cet ouvrage contient, pour cette situation et d'autres, un écrit incluant la séance documentée et la recherche collective.

---

## V - BIBLIOGRAPHIE

---

Artigue, M. (2004). L'enseignement du calcul aujourd'hui : problèmes, défis perspectives, *Repères IREM* (54), 23-40.

Coquide, M.-L. et Lebeaume, J. (2003). La découverte de la nature et des objets à l'école : hier et aujourd'hui, *Grand N* (72), 105-113.

Houdement, C. (2013). Programmes de mathématiques 2002 : conceptions, perspectives et limites, 19-36, in *Actes du XXXIe colloque COPIRELEM*, ARPEME.

Masselin, B. (2020). *Ingénieries de formation en mathématiques de l'école au lycée : des réalisations inspirées des Lesson Studies*, Ed. Presses Universitaires de Rouen et du Havre.

Robert, A., Lattuati, M. et Penninx J. (1999). *L'enseignement des mathématiques au lycée. Un point de vue didactique*. Paris : Ellipses.

---

<sup>2</sup> Le groupe « Activités » de l'IREM de Rouen a co-écrit avec l'IREM de Caen, le document Eduscol paru en 2016: « Mathématiques et quotidien » : [https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Ressources\\_transversales/99/8/RA16\\_C3\\_C4\\_MATH\\_math\\_et\\_quotidien\\_600998.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Ressources_transversales/99/8/RA16_C3_C4_MATH_math_et_quotidien_600998.pdf)

# VI - ANNEXE 1 : ORGANISATION DU TABLEAU

**Tableau de la salle de classe et étapes du bilan (LS Caucrauvville)**

**Etape 1 et 1bis Exposition de procédures et organisation des triplets proposés**

1 Recueil des stratégies  
Projection de certaines synthèses de groupe sélectionnées  
P relève au fur et à mesure les triplets de dimensions proposés

1bis recueil des triplets obtenus  
Construction d'un tableau en faisant de la place pour une 5ème colonne à venir

Groupe	1 <sup>ère</sup> dim	2 <sup>ème</sup> dim	3 <sup>ème</sup> dim	Test <sup>+</sup>
N°3	25	50	25	100
N°...	...	...	...	...
N°...	25	25	50	100
N°6	33	33	33	99

**Etape 2 La validation (ou invalidation) des triplets proposés**

2 La validation  
P demande à la classe comment vérifier si ces dimensions conviennent.  
P choisit un test et ajoute une colonne au tableau de l'étape 1Bis

Groupe	1 <sup>ère</sup> dim	2 <sup>ème</sup> dim	3 <sup>ème</sup> dim	Test <sup>+</sup>
N°3	25	50	25	100
N°...	...	...	...	...
N°...	25	25	50	100
N°6	33	33	33	99

Plusieurs propositions de test attendues parmi  
Somme des 3 dim vaut 100  
Somme de 2 fois au égale à 100  
Somme de 4 fois chaque val égale à 400  
\* 63 pour l'exemple de trace tableau, le test porte sur la somme des 3 dim égale à 100

**Etape 3 L'ordre de grandeur**

3 Prise en compte du cube s'il apparaît  
P revient sur un triplet de trois dimensions identiques comme (33 33, 33) \*

\* ou proposition de type

N°6	33,3	33,3	33,3	99,9
-----	------	------	------	------

Groupe	1 <sup>ère</sup> dim	2 <sup>ème</sup> dim	3 <sup>ème</sup> dim	Test <sup>+</sup>
N°3	25	50	25	100
N°...	...	...	...	...
N°...	25	25	50	100
N°6	33	33	33	99

P écrit :  
 $100 = 3 \times 33 + 1$   
ou  $3 \times 33 = 100$   
Institutionnalisation sur division auxiliaire et reste, ordre de grandeur

**Etape 4 Le cube, un pavé droit (suite)**

Groupe	1 <sup>ère</sup> dim	2 <sup>ème</sup> dim	3 <sup>ème</sup> dim	Test <sup>+</sup>
N°3	25	50	25	100
N°...	...	...	...	...
N°...	25	25	50	100
N°6	33	33	33	99

$100 = 3 \times 33 + 1$   
ou  $3 \times 33 = 100$

Etape 4 (suite)  
Institutionnalisation sur le fait qu'un cube est un pavé droit.