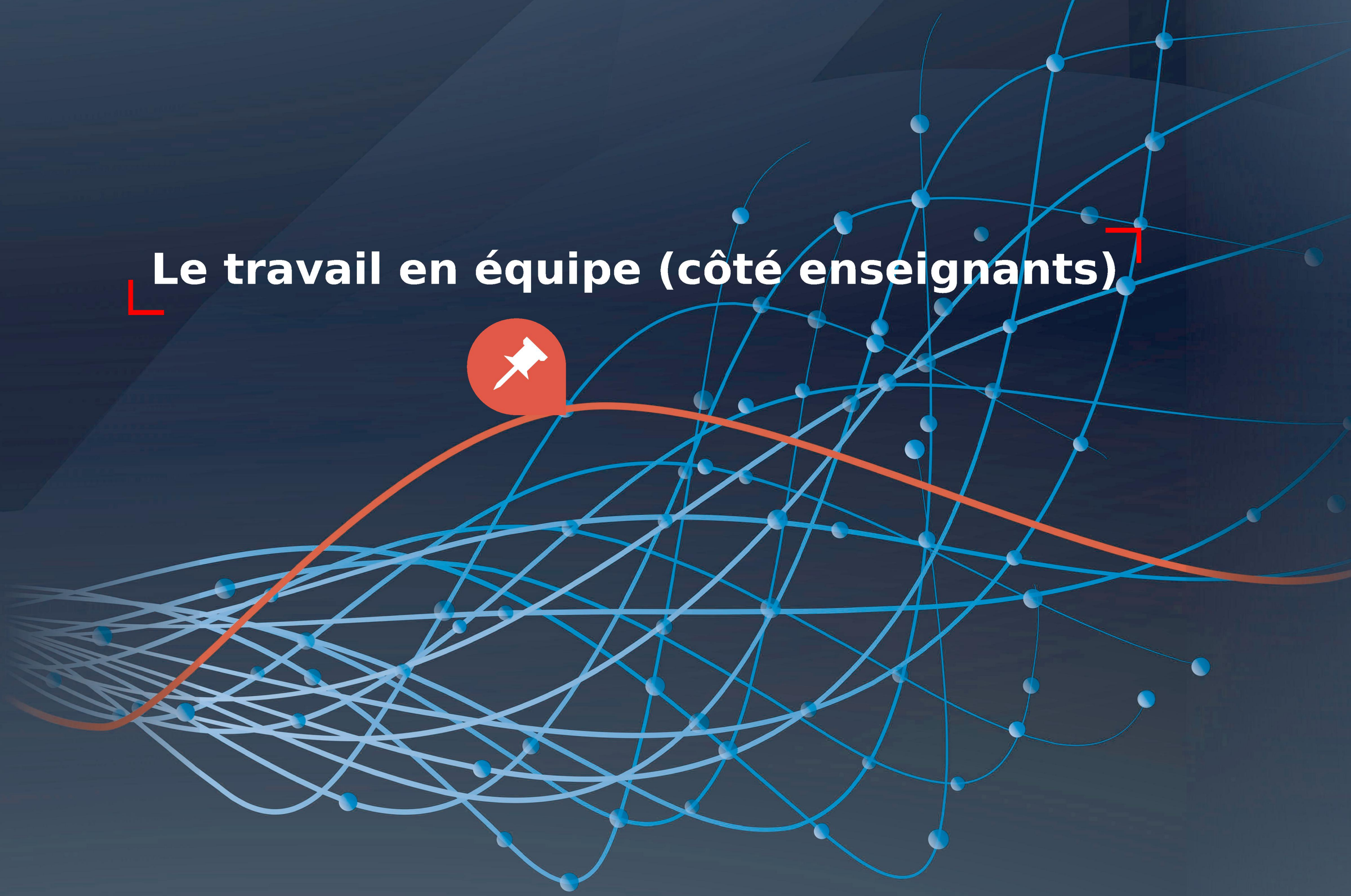
Le bulletin de l'APMEP - N° 534

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Octobre, Novembre, Décembre 2019

Le travail en équipe (côté enseignants)



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION
DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES
DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris
Tél. : 01 43 31 34 05 - Fax : 01 42 17 08 77
Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : https://www.apmep.fr
Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
https://afdm.apmep.fr
version réservée aux adhérents. Pour y accéder connectez-vous à votre compte *via* l'onglet *Au fil des maths* (page d'accueil du site) ou *via* le QRcode, ou suivez les logos.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonceurs : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

Prochainement,
dans le fil d'actualité de la revue numérique :
des activités de classe pour les cours de SNT.

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directeur de publication : Sébastien PLANCHENAULT..

Responsable coordinateur de l'équipe : Lise MALRIEU..

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Lise MALRIEU, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTEIX, Christine ZELTY..

« Fils rouges » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, Nada DRAGOVIC, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Robert FERRÉOL, Adrien GUINEMER, Christophe ROMERO, Jacques VALLOIS..

Illustrateurs : Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Jean-Sébastien MASSET..

Équipe TEXnique : François COUTURIER, Isabelle FLAVIER, Anne HÉAM, François PÉTIARD, Olivier REBOUX, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Michel SUQUET..

Maquette : *Olivier REBOUX.*

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths.*
Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.
La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD
Dépôt légal : Décembre 2019
Impression : Imprimerie Corlet
ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau ISSN : 2608-9297

AU FIL DES MATHS

APMEP

Ingénieries de formation en mathématiques : des réalisations inspirées des *Lesson Studies*

Quoi de plus efficace qu'une formation qui permet de rassembler des enseignants, de l'école au lycée, autour d'une situation mathématique bien choisie ? Les auteurs nous présentent un dispositif, inspiré des Lesson Studies [1] *japonaises, mis en œuvre depuis quatre ans dans l'Académie de Rouen dans le cadre de la formation continue. Retour sur une formation innovante. . .*

Frédéric Hartmann & Blandine Masselin

La formation que nous allons vous décrire s'articule en plusieurs temps. Dans un premier temps, les enseignants sont invités à réaliser une analyse *a priori* d'une situation mathématique donnée puis à en élaborer un scénario. Ce dernier sera ensuite mis en œuvre dans une « vraie classe » par l'un des enseignants pendant la formation, alors que les autres observeront son déroulement et les effets des choix effectués en amont par le collectif. Un troisième temps sera consacré à des retours d'expérimentation des enseignants, dans leurs classes cette fois-ci, en adaptant (ou pas) l'énoncé de la situation et/ou le scénario à leurs besoins.

Pourquoi un tel type de formation ?

Au sein du groupe « Activités » de l'IREM de Rouen, nous menions déjà des formations de type classique s'appuyant principalement sur des stratégies de formation par *homologie* (Houdement et Kuzniak, 1996). quand nous en avons ressenti certaines limites notamment au regard de l'appropriation des ressources proposées. Cela nous a conduits à proposer une formation dans laquelle les enseignants ont une forte implication dans le dispositif. Une réflexion mathématique mais aussi didactique autour de l'élaboration d'une séance est nécessaire : les choix d'énoncé, de mise en œuvre, les difficultés des élèves, les relances, les coups de pouce, les bilan et institutionnalisation sont discutés et débattus par le collectif. Cette discussion est motivée par une perspective qui est au cœur de cette formation : la classe dans laquelle sera mise en œuvre la séance.

Précisons enfin que notre formation emprunte des outils de didactique issus en particulier de la *Double approche ergonomique et didactique des pratiques enseignantes* initiée par Aline Robert et Janine Rogalski (2008), mais aussi à des outils d'analyse *a priori* et *a posteriori* fournis par la théorie des situations didactiques initiée par Guy Brousseau (1998). Notre dispositif de formation diffuse aussi des résultats de la didactique des mathématiques dans des domaines concernés par les ressources en particulier. L'une des *Lesson Studies* a d'ailleurs été intégrée dans les travaux de thèse de Masselin [1]

1. Pour plus d'informations sur les *Lesson Studies* du Japon jusqu'en Suisse, voir par exemple l'article de Stéphane Clivaz.

en lien avec la théorie des Espaces de Travail Mathématiques (Kuzniak, 2011) afin d'étudier le travail des enseignants sur la simulation d'expériences aléatoires en probabilités.

La classe

La classe intégrée dans la formation n'est sous la responsabilité d'aucun formateur, d'aucun enseignant présent, elle est « prêtée » par un collègue contacté en amont dans l'établissement d'accueil. Le moment de l'expérimentation est en général choisi de dix heures à midi et il faut bien dire qu'il s'agit là d'une séance un peu exceptionnelle ! Imaginez une trentaine d'élèves installés par groupes de trois ou quatre, un enseignant qu'ils ne connaissent pas et puis une douzaine d'autres qui les observent, le tout pour travailler sur une ressource exigeante. Hé bien, rapidement, les élèves oublient ce contexte et se mettent au travail, cherchent, échangent, bref font des mathématiques.

Les objectifs

Les objectifs d'un tel type de formation sont multiples et dépendent de la ressource étudiée. Ils s'appuient sur l'expérience des enseignants. Citons en quelques-uns :

- développer des connaissances mathématiques et didactiques : mener une analyse *a priori* d'une tâche et *a posteriori* d'un scénario en s'appuyant sur la recherche en didactique des mathématiques ; analyser le travail de l'élève et s'outiller pour mieux anticiper et répondre aux blocages par des interventions pensées collectivement en amont ;
- observer une pratique enseignante, prendre conscience des effets possibles de certaines interventions de l'enseignant et penser des alternatives à un scénario donné ;
- s'approprier une méthodologie pour mener un travail de groupe sur une tâche (dévolution, prise d'initiative des élèves, gestion du bilan des travaux des groupes et de l'institutionnalisation) ;
- analyser sa pratique, la confronter à celle d'un collectif et la faire évoluer, tout en travaillant en collaboration avec des pairs.

Une formation sur trois journées

Le premier jour, une tâche est proposée par l'équipe de formateurs aux enseignants. Ces derniers commencent par la résoudre pour eux-mêmes, c'est un passage obligé et cela permet déjà de prendre conscience des premières difficultés et obstacles à venir. Ensuite vient le temps d'une analyse collective suivant une grille conçue par l'équipe de formateurs et de chercheurs. Cette grille d'amorce d'analyse *a priori* comprend six axes : connaissances mathématiques en jeu, dimension vie quotidienne [2], place dans la progression, usage possible des TICE, démarches possibles des élèves et difficultés et erreurs prévisibles. Cette analyse *a priori* inclut des moments d'analyse de pratiques à partir d'extraits vidéo réalisés par l'équipe en amont de la formation. Ces extraits vidéos peuvent montrer aux enseignants des points de blocage (Masselin, 2019) dont ils n'auraient pas encore pris conscience. À partir de la tâche proposée initialement par les formateurs, le collectif d'enseignants modifie, discute, améliore et finalement, stabilise un énoncé particulier. Cet énoncé ne sera plus modifié, il deviendra le point de départ d'une feuille de route co-construite par le collectif. Elle contient un scénario et une grille d'interventions pour l'enseignant : ces éléments sont des appuis pour l'enseignant-expérimentateur volontaire pour mener la leçon. En effet, en toute fin de journée, l'un des enseignants se propose de porter

2. La dimension vie quotidienne montre par exemple comment les mathématiques enseignées au collège et au lycée peuvent émerger de situations concrètes issues du quotidien. L'authenticité du lien entre les mathématiques en jeu et le réel donne, aux yeux des élèves, de la valeur à la ressource étudiée.

le projet en conduisant le scénario lors de la prochaine journée, devant les élèves. Ce moment, crucial pour la suite de la formation, est un point délicat que l'équipe de formation doit tenter d'appréhender au mieux. Tout au long des discussions, le « nous » ou le « on » auront été préférés au « je », un climat de bienveillance aura été installé en rappelant que ce n'est pas l'enseignant qui sera jugé mais bien le travail collectif qui sera analysé. En observant l'enseignant-expérimentateur, on s'observe soi-même.

Entre J1 et J2, une plateforme numérique de collaboration (Réséda dans l'académie de Rouen) permet de poursuivre les échanges à distance. L'équipe de formation assure une veille durant le temps de formation et peut intervenir pour commenter des dépôts de documents, relancer le collectif et alimenter la réflexion à distance.

C'est le matin de la deuxième journée qu'a lieu l'expérimentation. Avant que les élèves n'entrent dans la salle de classe, le collectif aura préparé l'agencement des tables, chaque observateur aura trouvé son poste et l'enseignant-expérimentateur aura relu le scénario un peu comme ces aviateurs qui miment leurs acrobaties au sol avant de les réaliser en plein ciel. Le collectif entoure et rassure l'enseignant-expérimentateur qui, il faut le dire, subit à cet instant une certaine pression... Les élèves entrent, s'installent à leur place et seul l'enseignant-expérimentateur a la parole. Il suit le scénario prévu par le collectif mais, c'est important, il garde sa façon de faire, son style et sa spontanéité. Le collectif d'enseignants et de formateurs, muet et immobile, observe la séance et recueille des données précises sur son déroulement. Seul le chercheur peut circuler dans la classe durant le travail réalisé afin de relever des indices pour l'analyse *a posteriori*. L'après-midi est consacrée à l'analyse *a posteriori* de l'expérimentation. Toutes les phases sont reprises de manière chronologique et décortiquées au regard des notes prises par les observateurs et des productions des élèves. Les difficultés ou blocages sont alors à nouveau mis en lumière. Les enseignants imaginent des alternatives tant sur la mise en œuvre du scénario que dans des choix d'énoncé (changement de questions, modifications de variables didactiques, etc.).

En toute fin de journée, les enseignants ont pour consigne de tester la ressource dans leurs classes avant le troisième jour de formation. Certains feront le choix d'adapter la ressource, de modifier le scénario, d'autres pas. Dans tous les cas, ils devront faire un compte rendu de leur expérimentation.

La troisième journée (parfois réduite à une demi-journée) permet un retour sur ces mises en œuvre, éclairé par un apport didactique et mathématique. Sur ces expériences vécues à Rouen, nous avons initié la rédaction d'un cahier de *Lesson Study*. Cette phase nécessitant du temps, l'équipe de formation-recherche a souvent finalisé la rédaction de ces cahiers en partant de la production initiale du collectif des enseignants.

Choix de la ressource

Le choix de la ressource est fait par le groupe IREM, qui, en amont de la formation, discute et teste une situation initiale à plusieurs reprises en faisant varier l'énoncé, ses questions, les outils numériques, les mises en œuvre ou le public visé (différents niveaux de classe). La ressource choisie doit être suffisamment riche et doit permettre de réaliser de multiples énoncés plus ou moins ouverts et d'en construire une pluralité de scénarios. Il s'agit le plus souvent d'une situation de recherche. Certaines de nos ressources initialement introduites dans un tel dispositif sont issues du document ressource *Mathématiques et quotidien* (sur Eduscol), co-écrit avec la DGESCO et l'IREM de Caen-Rouen. Elles ont en commun d'offrir un support de travail et de réflexion autour de la modélisation en formation.

Apport didactique : les casseroles

Voici un bref retour sur le contexte d'une formation qui a démarré au cours du premier trimestre de l'année scolaire 2018-2019 pour se terminer en mars 2019. Cette ressource a été proposée en *Lesson Study* lors d'une liaison collège-lycée dans deux bassins d'enseignements (collèges et lycée autour des villes de Bolbec et Sotteville-lès-Rouen). Deux sessions de formation ont été menées en parallèle avec deux classes de Seconde des lycées Pierre-de-Coubertin à Bolbec et Marcel-Sembat à Sotteville-lès-Rouen.

Le « germe » de la ressource utilisée lors de cette formation peut être résumé en une simple question :

Peut-on optimiser la quantité de matière lors de la fabrication de casseroles d'un litre ?

À partir de ce problème, deux choix d'énoncé ont été retenus :

Sotteville-lès-Rouen	Bolbec
Une entreprise doit fabriquer un grand nombre de casseroles de forme cylindrique et ayant un volume de 1 L. Un premier modèle est envisagé avec les caractéristiques suivantes : • Le rayon du fond de la casserole est de 5,7 cm ; • La hauteur de la casserole est de 9,8 cm. L'un des employés affirme qu'en modifiant les dimensions, il est possible de conserver le volume de 1 L en utilisant moins de métal. A-t-il raison ? Argumentez votre réponse.	Une entreprise doit fabriquer un grand nombre de casseroles ayant un volume de 1 L. 1. Proposer des dimensions possibles pour ces casseroles ; 2. Le directeur de l'entreprise voudrait utiliser le moins de métal possible. Trouver alors les dimensions idéales de la casserole en conservant un volume d'1 L.

Énoncés issus de La casserole, Lesson Study *de liaison collège-lycée, 2018.*

Si les deux groupes sont partis de la même ressource, les premiers ont choisi une entrée par un exemple de casserole tandis que les seconds attendaient des dimensions de casseroles d'un litre avant de soumettre la question de l'optimisation. À partir de ces deux énoncés, deux feuilles de route ont été créées avec des scénarios différents :

Sotteville-lès-Rouen (scénario résumé)	Bolbec (scénario résumé)
• (5 min) Distribution de l'énoncé et brouillon. Lecture et temps de recherche individuelle. • (2 min) Consigne : en groupe, une feuille de synthèse. Possibilité d'utiliser la calculatrice. • (45 min) Travail en groupe. Prévoir un rapporteur. • (30 min) Bilan : discussion en plénière. Classer les productions du − au +. En présenter deux ou trois.	• (2 min) Présentation de la séance. • (2 min) Distribution des énoncés et des feuilles de brouillon. Point sur le vocabulaire. • (5 min) Recherche individuelle. Pas d'intervention du prof. • (15 min) Recherche de dimensions possibles, en groupe. • (5 min) Mise en commun des recherches. • (25 min) Recherche en groupe sur la question 2/. • Bilan.

Scénarios pour La casserole, Lesson Study *de liaison collège-lycée, 2018.*

On observe que selon les sites, le travail des élèves en groupe a été prévu de deux manières différentes (en une seule phase ou en deux phases distinctes). Les deux collectifs ont élaboré une grille d'interventions possibles pour l'enseignant dont voici des extraits :

Bolbec		
Déclencheur d'intervention	**Intervention**	**Effets attendus**
Questions sur les dimensions.	Questionner les élèves sur les dimensions de la salle, l'armoire ? Et pour le pavé droit, cube, rectangle ?	Faire émerger R et h.
Formule du volume non connue.	Renvoyer vers l'internet, le manuel ou cahier de cours.	Trouver la formule.
Méconnaissance de $1\,\text{L} = 1\,000\,\text{cm}^3$.	Renvoyer vers l'internet.	Trouver la correspondance.
Un groupe ne trouve pas de solution au bout de 5 minutes.	Les faire tester avec un rayon 5 cm et hauteur 10 cm. Le résultat est d'environ 785 cm^3.	Lancer une piste à améliorer, manipuler la formule $\pi \times R^2 \times h$.
Un groupe rencontre des problèmes liés aux arrondis.	Indiquer que l'on peut tolérer une marge d'erreur (entre 999 et 1 001 cm^3).	S'affranchir des problèmes liés aux arrondis.
Un groupe ne part pas sur un calcul d'aire.	Manipulation avec la feuille de papier, utilisation de la casserole en papier / carton.	Faire prendre conscience que l'aire est une modélisation possible, enrôler les élèves vers le calcul de l'aire.
Un élève pose la question de l'épaisseur.	Indiquer que l'épaisseur est fixée par la plaque de métal utilisée, elle est constante.	S'affranchir de la question de l'épaisseur.
Un groupe a trouvé **parmi tous les exemples**, la casserole dont l'aire est minimale.	Demander quelle est **la** casserole optimale. Demander d'affiner le résultat.	Relancer les plus rapides.

Grille d'intervention de l'enseignant-expérimentateur, Lesson Study *Bolbec, 2018.*

Sotteville-lès-Rouen		
Déclencheur d'intervention	**Intervention**	**Effets attendus**
Question sur le manche.	C'est le même pour toutes les casseroles, il est en plastique.	Ne pas se soucier du manche.
Question sur l'épaisseur ou sur le fond plus épais.	C'est la même épaisseur pour toutes les casseroles.	Travailler sur un même modèle mathématique.
Les élèves disent qu'il n'y a rien à faire.	Proposer d'autres photos de casseroles.	Faire varier les dimensions de la casserole. Induire des essais.

…/…

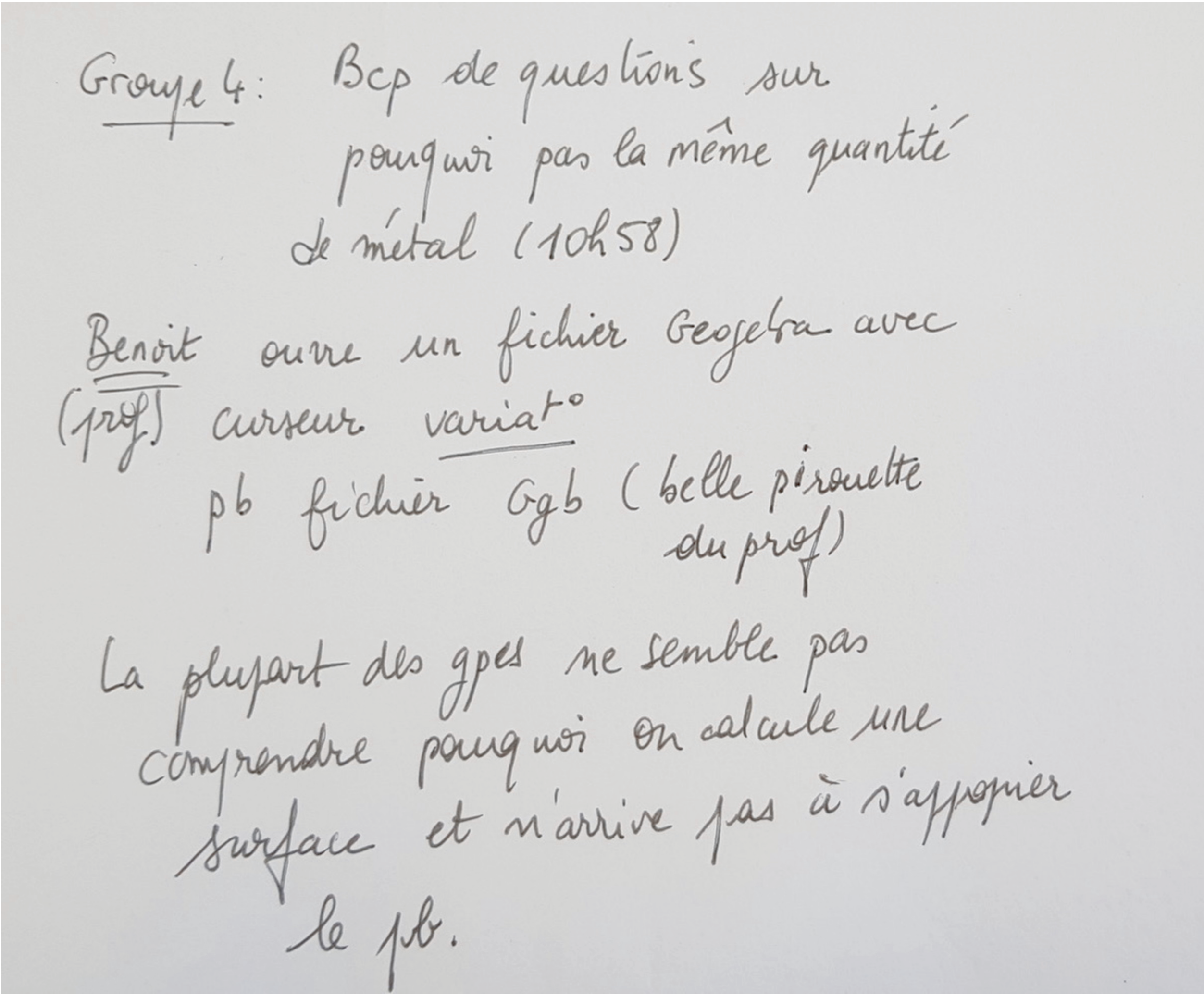
.../...

Difficulté à trouver des dimensions exactes.	Le processus industriel accepte une tolérance au centième près.	Faire dépasser l'obstacle des arrondis.
Face à plusieurs solutions proposées.	Faire calculer le volume (vérifier la contenance d'1 L) puis l'aire.	
Difficulté aire / métal.	Faire manipuler avec un patron Prévoir deux bouteilles de 1 L (une découpée, une complète). Prévoir le matériel collège avec solide / patron. À la demande dans les groupes.	Relier quantité de métal et aire par visualisation (c'est le prof qui manipule).
Besoin de formules pour trouver aire, périmètre, volume.	L'enseignant vient donner la formule au groupe sur demande (ou accès permis à un formulaire, agenda, livre).	
Si émergence des deux fonctions : R en fonction de h, ou h en fonction de R.	On choisit le modèle le plus accessible à tous (bien qu'un autre modèle existe).	
Si fonction à deux variables proposée.	Contrainte entre R et h (visible via essais / erreurs, on ne peut pas changer l'un sans changer l'autre). L'une dépend de l'autre. Fixer une des deux variables en prenant une valeur comme exemple, puis demander à exprimer la deuxième variable en fonction de cette valeur.	Obtenir une fonction à une seule variable (éliminer une des deux variables).

Grille d'intervention de l'enseignant-expérimentateur, Lesson Study *Sotteville-lès-Rouen, 2018.*

Au-delà des différences de contenus de ces grilles d'interventions, les travaux des deux collectifs d'enseignants montrent des choix distincts par rapport à l'apport ou non d'un exemple de casserole (présent à Sotteville, absent dans l'énoncé de Bolbec). Une seule question est posée par le premier collectif tandis que le deuxième décompose la tâche en deux parties. Les mises en œuvre sont aussi différentes avec une (ou deux) phase(s) de travail en groupe plus ou moins longue(s). Enfin, l'enseignant-expérimentateur est intervenu dans les groupes d'élèves à Sotteville tandis que celui de Bolbec, non habitué à gérer sa classe ainsi, a laissé les groupes évoluer de façon autonome.

Une des difficultés soulevées par les deux collectifs est la question de la modélisation de la quantité de métal par l'aire de la casserole (paroi + fond). Ce choix de modélisation n'est pas le seul, il n'est pas évident du point de vue des élèves comme de celui des enseignants et c'est un des points que nous nous devions de pointer avec les enseignants lors de la troisième journée. Cela a pu se faire grâce à l'enseignant-expérimentateur de Bolbec qui, en déviant par inadvertance des choix préalables du collectif, a dévoilé prématurément un fichier GeoGebra intégrant une feuille tableur où figurait une colonne avec « calcul d'aire ». Les observateurs ont pu alors noter des réactions d'élèves se questionnant sur le fait même que, d'une casserole à l'autre, l'aire varie (ce n'est pas évident !). L'extrait suivant de la fiche d'un enseignant observant un groupe d'élèves souligne l'incompréhension de ce choix du calcul d'aire imposé alors par l'enseignant :



Groupe 4 : Bcp de questions sur
pourquoi pas la même quantité
de métal (10h58)

Benoit ouvre un fichier Geogebra avec
(prof) curseur variat°
pb fichier Ggb (belle pirouette
du prof)

La plupart des gpes ne semble pas
comprendre pourquoi on calcule une
surface et n'arrive pas à s'approprier
le pb.

Extrait fiche d'observateur du groupe 4.

La troisième journée est aussi le moment opportun pour discuter de nouveaux choix opérés par les enseignants sur les casseroles dans leur classe. Une variété d'énoncés, de mises en œuvre sont partagés (la casserole a été testée en classe de 5ᵉ jusqu'en BTS !). Nous citons en exemple un réinvestissement particulier de la grille d'intervention de l'enseignant émanant du collectif par une enseignante en Rep+. Elle s'est appuyée sur cette grille pour créer quatre énoncés distincts, distribués selon le niveau de ses élèves. Ce fut alors l'occasion d'échanger ensemble sur la question de la différenciation et de la décomposition d'une tâche en sous-tâches dès l'énoncé. Des articles de didactique en appui ont permis un débat sur la dévolution de la tâche et la gestion du travail de groupe (Robert, 2000).

Conclusion

Si, lors de cette formation, l'enseignant est venu chercher du « tout-cuit », il peut être déçu : il repartira avec une seule séance et il va devoir participer à sa construction. Dès lors, nous espérons entre autres effets :

- un gain de réflexion didactique dans la conception de séances ;
- une évolution de la conception de ce qu'est la préparation d'une séance, avec une anticipation de scénarios multiples ;
- un regard différent sur les « erreurs ou obstacles » ;
- une plus grande confiance dans la conduite de classe du fait d'une préparation plus fouillée.

Cette formation potentiellement efficace pour les enseignants touchés doit permettre un gain qualitatif sensible en didactique. Notre dispositif est en cohérence avec la priorité institutionnelle donnée aux mathématiques (plan Villani-Torossian) et répond à de nombreux critères de qualité (en lien avec la recherche universitaire, en cohérence avec la priorité institutionnelle, répondant à la demande récurrente de concret. . .). L'évaluation de ces effets ne peut pas être effectuée à chaud. Tout au plus peut-on demander aux enseignants ayant suivi une *Lesson Study* s'ils se sentent plus armés sur ces aspects, mais la vraie mesure ne pourra intervenir que plus tard.

Si les *Lesson Studies* adaptées à des formations continues courtes dans l'académie de Rouen sont au début de leur essor, elles évoluent au fil du temps grâce aux divers collectifs qui les mènent et les partagent. Elles rencontrent un certain engouement mais nécessitent de la part de l'équipe qui les conduit une réelle formation pour faire vivre avec succès un tel travail collectif d'enseignants.

Références

[1] B. Masselin. « Étude du travail de l'enseignant autour de la simulation en classe de Troisième et Seconde : métamorphoses d'un problème au fil d'une formation ». Thèse de doctorat. Université de Paris, 2019.

[2] S. Clivaz. « Les *Lesson Study* : des situations scolaires aux situations d'apprentissage professionnel pour les enseignants ». In : *Revue des HEP et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin* n° 19 (2015), pp. 99-105.

[3] B. Masselin. *Ingénieries de formation en mathématiques de l'école au lycée : des réalisations inspirées des* Lesson Studies. à paraître. Presses Universitaires de Rouen et du Havre, février 2020.

[4] B. Masselin et C. Derouet. « Sur la mise en évidence des effets d'une formation courte sur les pratiques d'enseignants autour de la simulation en probabilités en classe de Troisième ». In : *Actes du Colloque, EMF 2018 (GT1)* (2019), pp. 90-98.

[5] A. Robert et al. *Enseigner les mathématiques, didactique et enjeux de l'apprentissage*. Belin, 2017.

Blandine Masselin et Frédéric Hartmann enseignent respectivement dans la cité scolaire Camille-Saint-Saëns à Rouen et au collège Pierre-Mendès-France à Lillebonne.

blandine-lucie.masselin@ac-rouen.fr
frederic.hartmann@ac-rouen.fr

Sommaire du nº 534

Le travail en équipe (côté enseignants)

CRAP-Cahiers pédagogiques

Culture*MATH*

MATh.en.JEANS

APMEP

www.apmep.fr