

DES "CAPSULES VIDÉOS" COMME DISPOSITIF INNOVANT DE FORMATION CONTINUE D'ENSEIGNANTS DU PRIMAIRE

Sylvia COUTAT

Chargée d'Enseignement, Université de Genève
Equipe DiMaGe
Sylvia.Coutat@unige.ch

Marina DE SIMONE

Collaboratrice scientifique, Université de Genève
Equipe DiMaGe
Marina.DeSimone@unige.ch

Jean-Luc DORIER

Professeur ordinaire, Université de Genève
Equipe DiMaGe
Jean-Luc.Dorier@unige.ch

Stéphane FAVIER

Doctorant FNS, Université de Genève
Equipe DiMaGe
Stephane.Favier@unige.ch

Patricia RIEDWEG

Coordinatrice de discipline, DIP, Genève
Patricia.Riedweg@edu.ge.ch

Céline VENDEIRA

Chargée d'Enseignement, Université de Genève
Equipe DiMaGe
Celine.Marechal@unige.ch

Résumé

Suite à l'actualisation des moyens d'enseignement romands (MER) de mathématiques 1P-2P (4-6 ans), nous avons élaboré une formation continue à destination d'enseignants du primaire du canton de Genève. Les MER de mathématiques sont les manuels officiels proposés par l'institution pour chaque niveau scolaire. Ils se présentent sous la forme d'une réserve de problèmes. Le dispositif de formation, qui fait l'objet de cet atelier, porte sur la mise en œuvre de certains problèmes nouveaux et/ou emblématiques des MER et qui ont été expérimentés dans les classes. Il s'appuie sur trois des six "capsules vidéos" qui ont été réalisées dont le but est de présenter aux enseignants à la fois des mises en œuvre possibles de ces problèmes, le travail des élèves ainsi qu'une analyse didactique de ces processus d'enseignement et apprentissage.

L'atelier a été organisé selon les temps suivants :

- Introduction du dispositif de formation basé sur les "capsules vidéos".
- Travaux de groupes (chaque groupe travaillant sur une capsule) : appropriation de la capsule vidéo ; échanges autour des suggestions, modifications, manques (etc.) repérés dans la capsule.
- Mise en commun, débats.
- Synthèse, conclusion.

I - CONTEXTE

Dans toute la Suisse romande (la partie de Suisse où on parle le français) le concordat HarmoS visant à l'harmonisation des systèmes éducatifs des différents cantons ayant été adopté, un nouveau Plan d'études romand (PER) est entré en vigueur depuis 2011. Ce PER régit tout l'enseignement sur les 11 années de la scolarité obligatoire à partir de l'âge de 4 ans. Dans toute la Suisse romande l'enseignement primaire comprend 8 années divisées en deux cycles : cycle 1 (1P à 4P), cycle 2 (5P à 8P). Le secondaire 1 comprend 3 années (9^e à 11^e).

Par ailleurs, en mathématiques, depuis les années septante, la Conférence intercantonale de l'instruction publique de Suisse romande et du Tessin (CIIP) pilote la mise en place d'un moyen d'enseignement officiel commun et unique pour chacune des 11 années que compte la scolarité obligatoire. Le terme « moyen d'enseignement » est culturellement important et ne doit pas être confondu avec manuel. En effet, une forte tradition romande, dans la lignée du constructivisme, veut que les moyens d'enseignement mis à la disposition des enseignants constituent une ressource qui ne guide pas trop les choix de l'enseignant. En ce sens le moyen donne un ensemble d'activités laissant un choix très libre pour la planification. Aucun élément de cours n'est donné dans les moyens. Nous renvoyons le lecteur intéressé par plus de détails aux textes d'un atelier de Ardit et Daina (2013) à la XXXIX^e COPIRELEM et de la conférence de Daina et Dorier (2016) à la XXXXII^e COPIRELEM.

Si les moyens d'enseignement du secondaire 1 en mathématiques ont été refaits immédiatement après la mise en place du PER, ce n'est pas le cas pour ceux du primaire. Après plusieurs débats, la décision a été prise que ces moyens, que nous nommerons à présent simplement MER, seraient refaits par deux équipes de rédacteurs (une pour chaque cycle).

Les années 1P et 2P sont les seules à n'avoir qu'un seul moyen commun le MER 1P/2P. Ce moyen a été finalisé dans le courant de l'année 2017 et est rentré en vigueur progressivement selon les cantons.

En collaboration avec Patricia Riedweg, enseignante détachée coordinatrice pour les mathématiques au primaire au DIP (Département de l'instruction publique de la formation et de la jeunesse), notre équipe a été sollicitée pour mettre en place une formation continue touchant tous les enseignants (on parle dans ce cas de recyclage) pour la mise en place du nouveau MER 1P/2P. C'est ce travail de mise en place qui fait l'objet de cet atelier.

1 Le nouveau MER 1P/2P

Le choix a été fait que ce moyen serait entièrement en ligne sur une plateforme nommée ESPER accessible seulement aux enseignants.

La structure du moyen s'appuie sur celle du PER. Elle en reprend les 4 grands axes thématiques : Espace, Nombres, Opérations, Grandeurs et mesures, auxquels vient s'ajouter un axe appelé Recherche et stratégies, qui travaille spécifiquement la résolution de problème.

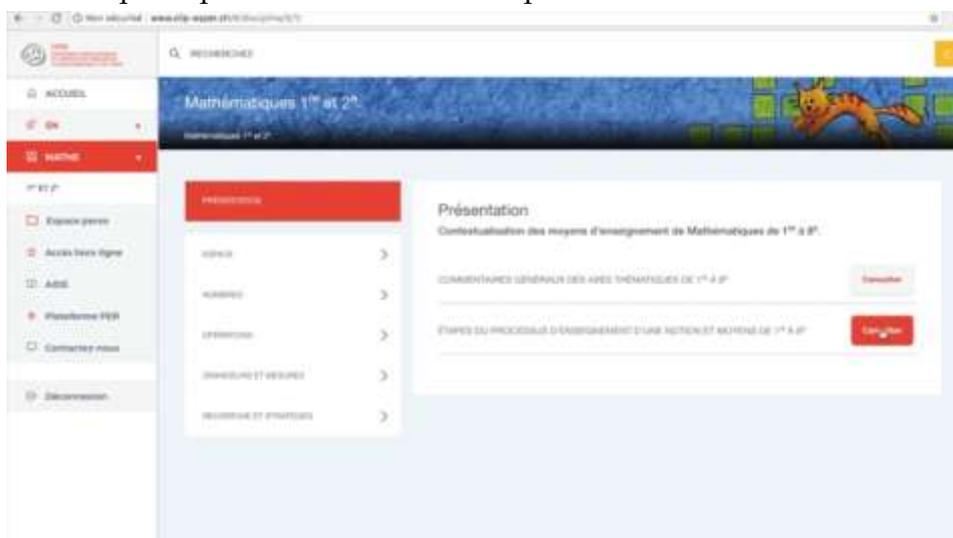


Figure 1- Structure générale du MER 1P/2P

Pour chaque axe thématique, on a accès à des commentaires didactiques généraux. Ensuite chaque axe se découpe en plusieurs apprentissages visés qui sont mis en regard avec les attentes du PER. Quand on clique sur un apprentissage visé on a accès à des activités classées en deux catégories : introduction et entraînement. Enfin un ensemble de problèmes communs à tout l'axe thématique vient compléter le tout.

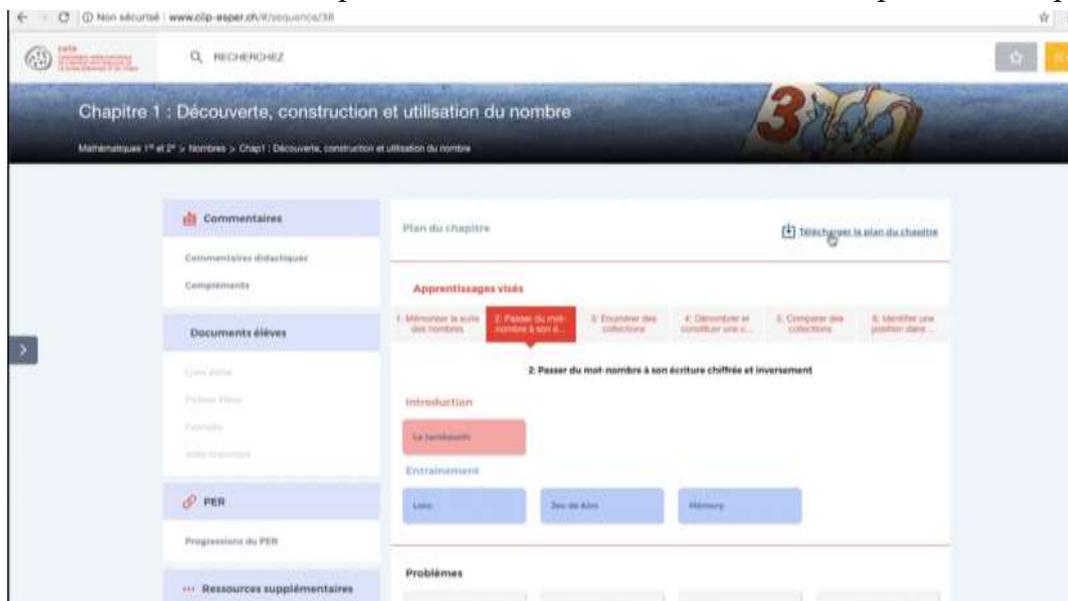


Figure 2- Structure de l'axe sur les nombres

On peut retrouver l'ensemble d'un seul coup d'œil dans une fiche téléchargeable.

NOMBRES - Tableau des activités

PER	Expérimentation des premiers nombres, signification des nombres par des exemples proches de l'enfant (<i>nombre d'élèves de la classe, jours du mois...</i>) (nombres fréquentés) (2)							
	Mémorisation de la suite numérique (nombres fréquentés) (3)			Utilisation des nombres (nombres familiers) comme outil pour dénombrer, comparer des collections organisées (dés, dominos, ...) ou non organisées (objets disposés aléatoirement...) (1, 2, 5)			Estimation du nombre d'objets d'une collection par perception globale (nombres familiers) (2)	Augmentation et diminution du nombre d'objets d'une collection (nombres familiers) (4)
			Dénombrement d'une petite collection d'objets, et expression orale de sa quantité (nombres familiers) (1, 2)	Comparaison de deux collections ou constitution d'une collection ayant un nombre donné d'objets par correspondance terme à terme (nombres familiers) (1)				
Apprentissages visés	1: Mémoriser la suite des nombres	2: Passer du mot nombre à son écriture chiffrée et inversement	3: Énumérer des collections	4: Dénombrer et constituer une collection d'objets	5: Comparer des collections	6: Identifier une position dans une liste ordonnée	Une sensibilisation à cet apprentissage est possible au travers des activités suivantes :	Les activités ci-dessous permettent de travailler cet apprentissage :
Activités d'introduction	- Comptines et jeux de doigts	- Le tambourin	- Porte-monnaie	- Autant de pions que de gommette - Immeuble 1 - Encore des jetons	- Grande bataille - Qui va le plus loin	- Bestiaire	- Pochettes surprises - Encore des jetons - Balles folles - Partage 1	- Livres à compter - Comptines et jeux de doigts ainsi que l'axe "Opérations"
Activités d'entraînement	- Attrapons les poissons - Activités quotidiennes rituelles - Calendriers - Marelle - Le nombre caché - La grenouille	- Loto - Jeu de kim - Mémoire	- Jardin de fleurs	- Prés1 - Boîte chantante - Tous à table - La piste avec pion - Petit poisson de rien du tout - En avant Pipo - Traversée de rivière - Sur ma couleur je gagne	- Balles folles - Girafe - Pochettes surprises	- Bande de smarties - File de nombres - Bons nombres - Les enfants nombres		
Problèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Circuit des 4 couleurs - Lapins et carottes - Partage 1 - Pipo part en voyage - Speed - Prés 3 - Les arbres - Le damier numérique - Courses au marché - Bandes numériques - Livres à compter 							

Figure 3 - Tableau des activités sur les nombres

Le lecteur trouvera en annexe les textes des trois activités dont les capsules ont été observées pendant l'atelier : *Jardin de fleurs*, *Classement* et *Des points partout*.

Du fait que le moyen est en ligne, il est possible pour chaque enseignant de sélectionner des activités favorites, de mettre des annotations, etc. Il existe également une section de matériel imprimable et chaque classe est également équipée de matériel collectif. Par contre, tout est fait pour éviter que les enseignants impriment toutes les fiches des activités et utilisent au mieux les potentialités de l'outil en ligne.

Globalement ce moyen est assez proche du moyen qui l'a précédé et qui était le plus récent de toutes les années de scolarité du primaire. Les nouveautés essentielles, outre le passage à un moyen tout en ligne, sont essentiellement liées au fait que les activités sont présentées de façon plus structurée. Auparavant elles étaient seulement sous forme de fiche sans ordre dans un classeur subdivisé en quatre axes : *Raisonnement*, *Formes et transformations géométriques*, *Nombre et opérations* et *Mesure*. Même si certaines progressions étaient proposées, la structure laissait une grande place à l'interprétation et aux choix de l'enseignant. C'est bien sûr un élément qui peut sembler tout à fait positif, mais de fait cela rendait la tâche des enseignants assez complexe. La structure du nouveau moyen avec sa référence aux entrées du PER qui découpe de façon plus fine les différentes rubriques et délimite entre activités d'introduction et d'entraînement est un changement culturel important pour la Suisse romande, même si en comparaison des manuels français, on peut juger que la structuration reste encore très souple et ne contraint que peu les enseignants.

En outre, même si beaucoup d'activités se retrouvent de l'ancien moyen, il y a quelques nouveautés ici et là avec des activités très nouvelles et certaines anciennes qui ont disparu et certaines encore qui ont été assez profondément modifiées. Toutefois, l'effet de nouveauté sur ce terrain restera limité. De façon globale encore, les commentaires didactiques qui accompagnent les activités à destination de l'enseignant ne diffèrent pas fondamentalement de ce qui était déjà disponible.

2 Structure de la formation continue

La Direction générale de l'enseignement obligatoire DGEO avait décidé, quand nous avons été contactés, fin 2017 qu'une formation continue touchant « tous » les enseignants devait être mise sur pied pour que ceux-ci puissent utiliser ces nouveaux moyens à la rentrée 2018-2019. A cette époque le moyen était encore en cours d'élaboration et nous n'avions que les moyens 1P-2P. A Genève, comme en France, les enseignants primaires sont formés pour pouvoir enseigner dans toutes les années de scolarité, contrairement à beaucoup d'autres cantons suisses, où il existe une spécialisation dans un des deux cycles. Cette situation rendait sensible la question de savoir si la formation devait toucher tous les enseignants du primaires (environ 2'500) ou seulement ceux enseignant en Cycle 1, voir dans une classe de 1P, 2P ou à double niveau 1P/2P. A l'époque, la volonté politique était que les moyens devaient sortir au rythme de 3P et 5P en 2019, 4P et 6P en 2020, 7P en 2021 et 8P en 2022¹. Il était donc tout à fait raisonnable de planifier sur le moyen terme en régulant les flux et d'étaler la formation continue sur au moins quatre ans. Finalement le choix a été fait de former prioritairement les enseignants ayant une classe de 1P, 2P ou à double niveau 1P/2P l'année 2018-19 (environ 600), puis tous les autres enseignants en Cycle 1 l'année suivante en intégrant quelques éléments du moyen de 3P.

Vu le nombre d'enseignants à former, il était impensable que notre équipe puisse assumer ce recyclage. Cela tombait plutôt bien car nous n'étions pas du tout en faveur d'une telle solution de toute façon, préférant de loin une collaboration avec un groupe restreint d'enseignants qui formerait ensuite l'ensemble de leurs collègues. Malgré certaines réticences, nous avons fait accepter ce schéma de formation à deux étages, moyennant le fait que les enseignants avec lesquels nous allions collaborer assurent les formations en binôme avec un coordinateur pédagogique. Le principe général sur lequel nous avons également pu nous mettre d'accord a été de faire une formation par groupe de 20 enseignants sur deux demi-journées séparées de plusieurs mois pour que les enseignants puissent expérimenter sur le terrain entre temps. Lors de la première demi-journée, il fallait passer un minimum de temps à la prise en main

¹ En fait ce rythme n'a pas pu être tenu.

de l'outil de la plateforme en renvoyant ceux qui seraient trop peu habiles avec l'outil informatique à des formations spécifiques supplémentaires. Il restait donc environ 1h30 pour une formation réellement didactique avec possibilité de demander des retours du terrain à la deuxième demi-journée. Nous avons alors choisi 6 activités du nouveau moyen (une de chaque axe, sauf deux pour les nombres) qui sont toutes sauf une (sur la construction de collections équipotentes) des activités nouvelles du moyen. L'idée était de travailler avec les enseignants une analyse didactique pour aider à la prise en main et la mise en scène d'une activité en partant des informations fournies dans le moyen. L'analyse a priori était suivie de choix des valeurs des variables didactiques qui restaient encore ouvertes tout en suivant les consignes du moyen (avec éventuellement quelques variantes). Puis, nous avons filmé les classes des enseignants et sur la base des observations nous avons fait une analyse a posteriori. On pourra, pour avoir une idée plus précise du contexte théorique global issu de la Théorie des situations de Brousseau, se reporter à Dorier (2011), dont nous nous permettons de faire une assez longue citation ici :

« Il ne faut donc pas voir l'analyse a priori comme un produit fini qu'un bon chercheur se devrait de fournir après de longues heures de réflexion dans son bureau, mais comme un élément d'un processus d'élaboration d'une compréhension des enjeux d'apprentissage d'une situation. Il existe donc un processus dialectique entre analyse a priori et observations, qui est au cœur de la spécificité du rôle de l'expérimentation dans la théorie des situations. (...) Dans ce sens, la démarche de l'analyse a priori, surtout si on la pense comme un outil pour l'enseignant, correspond à une posture nécessitant de faire un pas de côté, de prendre un peu de distance par rapport à la réalité de la classe, mais aussi et surtout par rapport au savoir mathématique en jeu. Dans ce sens, on limite souvent l'analyse a priori à sa fonction de prédiction des procédures des élèves, mais en fait, la question qui est au cœur de l'analyse a priori est : « avec tout ce que mes élèves savent et ce qu'ils ont à disposition –le milieu– comment la question que je leur pose ou le problème que je leur soumet peut-il prendre sens –problème de dévolution– et que doivent-ils apprendre de nouveau pour arriver à le résoudre ? ». La question du sens est donc centrale ! Il ne s'agit pas seulement de trouver une activité qui permet aux élèves de faire des choses seuls, mais encore faut-il que ce qu'ils fassent leur apprenne des mathématiques ! » (Dorier 2011, p.5)

De plus au vu des spécificités de ces petits degrés, nous voulions mettre l'accent sur les questions de la dévolution et des mises en commun, sachant par ailleurs que l'institutionnalisation reste forcément limitée à cet âge.

3 Préparation de la formation, réalisation des capsules vidéos

Nous avons alors lancé un appel d'offre auprès de tous les enseignants du canton ayant une classe 1P, 2P ou un double niveau 1P/2P au début de l'année 2017-18. Le texte de l'appel spécifiait que :

- il s'agirait de s'investir pour préparer la formation sur les nouveaux moyens, qu'il y aurait en 2017-18 deux demi-journées et une journée complète de collaboration avec l'équipe de didactique des mathématiques à Genève (DiMaGe), plus des rencontres informelles ;
- il y aurait des observations et des films de séances de classe ;
- les enseignants s'engageraient ensuite à animer en 2018-19 des ateliers de formation pour des groupes d'une vingtaine de collègues en binôme avec leur coordinateur pédagogique² ;
- dans les formations on utiliserait des petits extraits de ce qui aurait été filmé dans les classes.

Moyennant toutes ces conditions, nous avons sans aucune difficulté trouvé 12 enseignantes volontaires (pas un seul homme !). Une première rencontre a été organisée à l'université entre la coordinatrice de discipline (Patricia Riedweg), ces 12 enseignantes, et 7 membres de l'équipe DiMaGe (Sylvia Coutat, Audrey Daina, Marina De Simone, Jean-Luc Dorier, Stéphane Favier, Jana Lackova et Céline Vendaïra). Lors de cette première rencontre, Patricia Riedweg a présenté aux enseignantes la structure du nouveau moyen et les six activités que nous avons choisies. Nous leur avons donné les grandes lignes de ce que nous envisagions et leur avons demandé de choisir en binôme une des six activités. Nous nous étions par

² A Genève, les coordinateurs pédagogiques (CP) sont rattachés à deux ou trois groupes scolaires. Chaque enseignant a donc un CP référent qui anime des rencontres plusieurs fois l'année dans son école ou dans un regroupement.

ailleurs en amont réparti entre Patricia et les membres de DiMaGe les mêmes 6 activités en binôme (certains d'entre nous étaient sur deux activités simultanément).

Nous avons donc pour chacune des 6 activités, un binôme d'enseignantes et un binôme de didacticiens.

Nous avons alors fixé une ou deux rencontres dans les écoles de chacun des doubles binômes pour discuter ensemble des enjeux de l'activité, et de certains éléments d'analyse et nous avons fixé les choix à faire en termes de valeurs de variables didactiques en faisant en général deux variantes. Puis nous avons planifié des dates pour filmer dans chacune des deux classes (bien sûr après avoir obtenu les différents accords de la hiérarchie et des parents, sachant qu'il était bien précisé que l'usage des vidéos se cantonnerait à des formations d'enseignants ou des communications entre chercheurs).

Avant de filmer, nous avons eu une nouvelle demi-journée de travail en commun où chaque binôme d'enseignantes a présenté au groupe une synthèse des analyses des activités et les choix qui avaient été arrêtés.

Une fois les expérimentations et les films réalisés, il y a eu un bilan, par couple de binômes, sur ce qui s'était passé dans les deux classes et ce qu'il fallait en retenir.

Puis chaque binôme de didacticiens a eu la charge de réaliser une présentation de l'analyse de l'activité avec des éléments d'analyse a priori, une mise en contexte par rapport au PER et au MER mais aussi par rapport à des recherches existantes en didactique (qui avaient été discutées avec les enseignantes) et enfin des éléments d'analyse a posteriori. Le tout devait faire une vingtaine de minutes, s'appuyer sur un diaporama agrémenté d'une sélection bien choisie de courts extraits des films des classes pour illustrer le propos.

Chacun des six binômes a d'abord travaillé seul, puis a fait une présentation à l'équipe (filmée) d'un prototype qui a ensuite été retravaillé puis filmé dans des conditions professionnelles. Le produit fini pour chacune des 6 activités constitue donc une capsule vidéo d'une vingtaine de minutes sous forme d'un diaporama avec l'orateur-trice visible en petit en bas à droite de l'écran et de temps à autres de courts extraits des films des classes.

Les objectifs de chaque vignette sont de :

- Présenter l'activité ;
- La situer dans le PER et caractériser les objectifs d'apprentissage ;
- Donner quelques éléments d'analyse a priori en montrant les enjeux d'apprentissages, les choix possibles qui restent encore ouverts en montrant les enjeux des différentes alternatives possibles. En s'appuyant éventuellement sur des travaux de didactique des mathématiques existants.
- Les choix des valeurs des variables didactiques qui ont été arrêtés dans chacune des expérimentations ;
- Un focus sur la gestion de la consigne (dévolution);
- Une illustration des stratégies des élèves et de leurs difficultés ;
- Un focus sur la mise en commun.

Chaque binôme de didacticiens a alors montré la capsule à son binôme d'enseignantes et au CP référent. Ceci a donné lieu à discussion mais les réalisations des didacticiens ont toutes été approuvées par les enseignantes, qui ont de façon unanime trouvé le dispositif enrichissant et valorisant pour elles, malgré les craintes initiales de certaines qui avaient peur de mal faire et de se sentir jugées.

Enfin, une journée entière en juin a regroupé tout le monde y compris les CP et a permis de présenter l'ensemble des capsules et de travailler à la mise en œuvre concrète de la formation continue qui a démarré à la rentrée 2019.

En fait des 12 enseignantes, 8 ont pu continuer³ et une des activités s'est trouvée orpheline (les deux enseignantes qui l'avaient expérimentée ayant dû abandonner). Toutefois, comme c'était une activité sur la construction de collections équipotentes, qui est très classique, la vignette a pu être utilisée dans d'autres contextes.

Durant l'été, les 6 vignettes ont été mises en ligne sur un site de la DGEO dédié aux mathématiques et aux enseignants du primaire et dès la rentrée les premiers ateliers ont démarré.

Chaque enseignant ayant une classe de 1P, 2P ou double niveau 1P/2P a été convoqué pour le recyclage et a donc suivi, entre la rentrée et Noël, un premier atelier avec une seule des activités. Il leur a été toutefois signalé l'existence des 5 autres capsules auxquelles ils avaient libre accès. Lors de ces ateliers, les 8 enseignantes n'ont jamais montré la vignette dans son intégralité mais se sont appuyées sur le travail collaboratif pour faire en présentiel un retour sur leurs analyses de la prise en main et la mise en scène de l'activité. Elles nous ont confirmé que pour elles l'existence de la capsule vidéo avait été précieuse et elles se sont librement inspirées de sa structure en prenant appuis sur les extraits des films de leurs classes qui avaient été choisis. Les CP ont aussi beaucoup apprécié ce dispositif.

Les deuxièmes ateliers d'une demi-journée ont été suivis entre février et avril et ont essentiellement porté sur des retours d'utilisation de la plateforme et d'expérimentation d'activité, principalement celle qui avait été au cœur du premier atelier.

Outre les retours excellents des 12 enseignantes et encore plus des 8 ayant poursuivi, les évaluations du recyclage sont très bonnes et les enseignants ont beaucoup apprécié. Nous n'avons encore pu analyser les évaluations dans les détails mais l'appréciation générale ne trompe pas. En outre, il apparaît que plusieurs enseignants ont visionné les capsules. Il est difficile de savoir l'impact réel que cela peut avoir, mais c'est en tout cas un support qui plaît car il permet de montrer concrètement la réalisation dans la classe et permet peut-être de faire passer des éléments plus théoriques que peu d'enseignants vont aller lire dans des écrits qui souvent les rebutent d'emblée.

II - OBJECTIF DE L'ATELIER – COMPTE – RENDU

L'objectif de l'atelier proposé au colloque de Lausanne a été bien sûr d'abord d'expliquer tout le contexte que nous venons de détailler. Puis nous avons sélectionné trois des six capsules. Nous avons demandé aux participants de se répartir selon ces trois activités. Nous leur avons distribué la fiche que vous trouverez en annexe et ensuite ils ont visionné la capsule. Puis, dans chacun des trois groupes les participants ont débattu autour des deux axes suivants :

- Regard critique sur la façon dont les objectifs annoncés (voir plus haut) de la capsule ont été mis en œuvre.
- Efficacité d'un tel outil pour un usage autonome / pour servir de base dans le cadre de la formation initiale ou continue.

Dans chacun des groupes un rapporteur a été désigné pour rendre compte en grand groupe à la fin de l'atelier des débats de son sous-groupe. Après les trois rapports, un débat collectif a clos la séance.

Les trois activités sont :

- « Jardin de fleurs » de l'axe thématique Nombres (Jean-luc Dorier et Patricia Riedweg)
- « Classement » de l'axe thématique Espace (Sylvia Coutat et Céline Vendeira)
- « Des points partout » de l'axe thématique Recherche et stratégies (Marina De Simone et Stéphane Favier)

Dans ce qui suit nous allons pour chacune des activités tour à tour présenter de façon succincte ce que contient la capsule puis une synthèse des discussions qui ont eu lieu pendant cette phase de l'atelier.

Une fois les trois activités présentées nous concluons par une synthèse de la discussion générale.

³ Une des enseignantes est tombée enceinte, deux avaient des engagements institutionnels autres incompatibles en termes d'heures de décharge et une a préféré arrêté pour raison privée.

1 Jardin de fleurs

Cette activité est en lien avec l'énumération qui dans le moyen est définie par le fait de passer en revue une fois et une seule chacun des objets d'une collection. Cet apprentissage visé est une particularité car il n'est pas présenté explicitement dans le PER. Les rédacteurs du moyen l'ont introduit dans l'axe des nombres à travers deux activités. Une d'introduction, « porte-monnaie », variante de la situation des boîtes d'allumettes de Briand (2000), emblématique de cette connaissance d'énumération mise en évidence par Brousseau dans ses premières recherches et dont Briand fera le sujet de sa thèse (1993) et de plusieurs articles. Il s'agit là de l'énumération d'une collection d'objets déplaçables. La deuxième activité, dite d'entraînement, est « Jardin de fleurs » et porte sur l'énumération de collections d'objets non déplaçables. On est ici face à une connaissance qui n'est pas toujours connue des enseignants mais qui a fait l'objet de nombreux travaux, outre ceux de Briand (1999), on peut citer ceux plus récents de Margolinas et Wozniak (2015) et la thèse de Rivière (2017). L'introduction de la capsule se devait de rappeler ce contexte.

Pour récupérer tous les jetons déposés sur chaque fleur du jardin et cachés par un bouchon, les élèves ne peuvent pas se fier à leur seule mémoire pour se souvenir des bouchons déjà soulevés mais remis en place après avoir enlevé le jeton. Ils doivent mettre en place des stratégies pour parcourir la collection selon des lignes plus ou moins claires : horizontales, verticales ou obliques, selon un tour, comme une boucle autour du jardin, voire en escargot qui s'enroule ou alors en faisant des groupes ou des paquets disjoints à traiter séparément,...

Il s'agit aussi de bien regarder les conditions matérielles de passation de l'activité avec les élèves, qui comme souvent dans les petits degrés peuvent être cruciales. Ici par exemple, il faut avoir bien pensé

- 1) le matériel : un jardin assez grand, des jetons plutôt que des perles pour éviter que ça ne roule, des capsules de crème de lait ou des bouchons de bouteille assez gros, mais pas trop et bien opaques ;
- 2) un espace où l'élève peut bien voir le jardin et se mouvoir avec aisance ;
- 3) le déroulement de l'activité avec la mise en place d'une première partie très simple, dite « à blanc » par les enseignantes pour bien faire comprendre aux élèves ce qu'ils doivent faire.

On peut ensuite montrer avec quelques exemples bien choisis de parties qu'au démarrage les élèves ne sont pas tous au même niveau. Certains y arrivent très bien et devraient rapidement passer à des jardins plus compliqués, alors que d'autres n'ont aucune stratégie et soulèvent les bouchons au petit bonheur la chance. Mais la quasi-totalité progresse vite et met en place des stratégies. On peut montrer la variété des stratégies sur un même exemple en montrant quelques parties d'élèves quitte à redessiner le trajet ensuite. Mais on peut aussi montrer comment les élèves sont capables de communiquer comment ils ont fait avec un vocabulaire assez riche. Dans la capsule on a pu voir deux traitements assez distincts de cette mise en commun. En effet une enseignante avec ses élèves assis sur les petits bancs demande à tour de rôle à ceux qui veulent de venir montrer sur un jardin au sol avec le doigt le parcours qu'ils ont fait. L'autre utilise le tableau blanc interactif TBI en projetant le jardin en grand et les élèves viennent à tour de rôle montrer au TBI. On a pu ainsi voir traiter une difficulté, qui n'avait pas été forcément très anticipée, qui consiste, quand les élèves sont dans une stratégie « tour », à ne pas re-soulever à la fin le premier jeton.

Ici on est dans le cas d'une situation pour laquelle la littérature est importante et les connaissances en jeu pas toujours bien connues des enseignants. Les parties sont rapides donc la vidéo est très parlante et évite une verbalisation laborieuse. Par ailleurs la mise en commun permet de voir que les élèves ont pleinement conscience de ce qu'ils ont fait, sont capables de le montrer si on leur en laisse la possibilité et même de mettre des mots pour désigner leurs stratégies.

Les participants à l'atelier ont bien mis en évidence ces derniers points. Mais ils notent aussi que la capsule est longue et risque de décourager les enseignants qui la regarderaient seuls. Plusieurs participants suggèrent que la capsule devrait être « chapitrée » pour qu'un utilisateur puisse aller retrouver des passages facilement. D'autres rétorquent qu'ils peuvent aussi noter eux-mêmes les temps des passages et faire en quelque sorte le « chapitrage » selon leur besoin et leur propre lecture, évitant ainsi un usage trop passif de l'outil.

On se demande aussi si une telle capsule peut permettre de faire l'économie d'une mise en situation des formés dans une stratégie d'homologie. Ceci paraît d'autant plus important pour les enseignants en formation initiale et moins en formation continue.

Pourrait-on utiliser une telle capsule selon le modèle de la classe inversée ?

Jusqu'où peut-on aller pour bien faire comprendre l'intérêt de l'énumération dans les activités de dénombrement ? Comment pourrait-on créer de nouveaux jardins ? Selon quels critères ? Comment peut-on problématiser cela dans la capsule ?

2 Classement

Cette activité appartient à l'axe thématique Espace. Elle a pour but le classement de formes géométriques à partir de différents critères. Toute la complexité, mais aussi l'intérêt, de cette activité réside dans le choix de la collection proposée par l'enseignant aux élèves. Les commentaires qui accompagnent la description de l'activité proposent trois critères : la taille, la couleur et le type de formes. Si les critères de taille et de couleur ne sont pas géométriques le critère concernant le type de forme est quant à lui central pour la reconnaissance de formes. Les commentaires proposent de travailler un critère bien que deux critères peuvent être mobilisés par les élèves dans leur classement. En ce qui concerne le critère type de forme seules les formes simples sont proposées (carré, cercle, triangle). Les enseignants ont d'ailleurs à disposition, dans leur matériel de classe, un ensemble de ces formes découpées dans différentes tailles et différentes couleurs. Ces formes simples sont en général les premières formes géométriques que les élèves manipulent. Il faut cependant être vigilant à varier leur orientation et leur dimension en particulier pour le triangle et le rectangle. En effet, le triangle est souvent équilatéral, parfois isocèle, mais rarement rectangle ou quelconque. Ainsi lorsqu'un élève est face à un triangle rectangle il peut considérer que celui-ci est la moitié d'un triangle cherchant ainsi à se ramener à un triangle isocèle ou équilatéral. Il en est de même avec le rectangle qui est souvent proposé dans les mêmes proportions ayant pour conséquence qu'un rectangle très allongé n'est généralement pas considéré comme tel mais comme une barre. Ces formes aux proportions particulières deviennent des formes référentes pour les élèves que l'on nomme des formes prototypiques en didactique des mathématiques. Cela a pour conséquence que tout triangle ou rectangle s'écartant de ces formes référentes ne sont pas considérés comme appartenant à cette classe. Il s'agit alors de familiariser les élèves avec un panel de triangles et rectangles assez riche (dans leurs dimensions et donc contenant des « barres » et des triangles quelconques). L'activité « Classement » sera d'autant plus riche que les formes de la collection s'éloignent des formes prototypiques. Dans leur travaux, Venda et Coutat (2017) proposent des collections de formes inhabituelles. Ainsi, en se confrontant à des formes nouvelles les élèves sont amenés à se focaliser sur leurs caractéristiques plutôt que sur leur aspect global.

Les connaissances que les élèves vont investir dans leur classement sont dépendantes des formes mises à leur disposition. Ainsi le choix des formes par les enseignants est une variable didactique essentielle de l'activité « classement ». La consigne peut rester très vague afin que les critères de classement soient identifiés par les élèves. Il faut que les élèves aient assez de place (ou assez de contenants) pour organiser spatialement leur classement. L'activité peut être réalisée en 1P ou en 2P les objectifs étant adaptés à chaque année de scolarité. Dans les classes de 1P on visera plutôt un classement avec 1 critère alors qu'en 2P un classement selon 2 critères (forme et taille ou forme et couleur ou taille et couleur) peut être envisagé. Si l'on souhaite coder les critères de classement, le critère de taille pose problème pour deux raisons. Tout d'abord ce critère est relatif. En effet, selon la collection de formes, un triangle classé dans les formes moyennes selon une collection peut être classé dans les formes grandes selon une autre collection. Ensuite il n'existe pas de codage spécifique pour ce critère. Concernant l'organisation du travail, un travail en groupe est intéressant car il oblige les élèves à échanger et utiliser un vocabulaire pour formuler leur critère de classement. Si l'enseignant prend soin d'utiliser un vocabulaire géométrique, on peut laisser volontiers les élèves choisir leur propre terminologie tant que celle-ci a du sens pour eux et est compréhensible par les autres.

Lors de l'atelier, tout comme pour l'activité précédente, les participants ont considéré que la vidéo était longue et qu'il serait peut-être intéressant de la découper en ajoutant un « chapitrage ». Les discussions

ont également suscité des réflexions autour des activités de tri versus les activités de classement. La distinction entre les deux étant souvent méconnue, cette activité peut être l'occasion d'en discuter dans le cadre de la formation des enseignants. Deux potentiels à exploiter en formation initiale ont été pointés par les participants. Le premier concerne la collection de formes. Il est ainsi possible de travailler autour d'une progression à partir des différentes collections et des impacts sur les connaissances des élèves. Le deuxième concerne le rôle de l'enseignant dans les phases collectives. En effet elles sont centrales et doivent être anticipées par l'enseignant.

3 Des points partout

Cette activité fait partie de l'axe thématique Recherche et stratégies. Elle vise précisément l'apprentissage : utiliser la stratégie « ajustements d'essais successifs » pour résoudre un problème. Sur la plateforme ESPER, cette stratégie est définie de la manière suivante :

appelée 'ajustements d'essais successifs', 'tâtonnement réfléchi' ou 'essai-erreur', [cette stratégie] consiste à faire des essais pour tester une solution puis, en fonction des résultats obtenus, à faire de nouveaux essais. Contrairement au simple tâtonnement, les essais sont fonction des résultats précédents et ne sont pas totalement le fruit du hasard. Si l'on procède au hasard, on a très peu de chance de trouver la solution.

Le matériel principal est un géoplan ou planche à clous. Il s'agit d'une planche carrée sur laquelle sont disposées cinq rangées de cinq clous. Ces clous servent à accrocher un élastique. Ainsi, cette activité de manipulation consiste à placer un élastique sur un géoplan, dont certains clous sont colorés. L'élastique doit passer par tous les clous jaunes, encercler strictement (c'est-à-dire sans les toucher) tous les clous rouges, laisser à l'extérieur strictement aussi tous les clous verts. Une solution est donc un positionnement de l'élastique qui respecte les trois règles à la fois. Ce positionnement peut représenter soit un polygone soit un polygone croisé. Nous avons décidé de bloquer cette dernière configuration en établissant une quatrième règle qui pourrait se formuler de la manière suivante : l'élastique ne doit pas faire de croisement. Ce qui signifie qu'un clou ne peut être utilisé qu'une seule fois dans le positionnement de l'élastique. Parmi les autres variables didactiques de l'activité, nous retrouvons le nombre de couleurs sur la planche, la tension de l'élastique, la présence d'une fiche récapitulant les règles du jeu et l'ordre dans lequel elles apparaissent, le nombre des clous de chaque couleur et leurs positions relatives.

Dans cette activité, les élèves peuvent mettre en œuvre principalement deux stratégies. Nous appelons « stratégie par couleur » la stratégie de base pour ce problème. Dans ce cas, les élèves peuvent poser l'élastique de telle sorte qu'il respecte la règle associée à une des couleurs, puis l'ajuster de manière à respecter la règle relative à une deuxième couleur et enfin l'ajuster pour que la règle correspondant à la dernière couleur soit respectée. Dans le cas où cette stratégie se révèle inefficace, autrement dit si les élèves repèrent un clou qui n'est pas conforme aux règles, ils peuvent surmonter cette difficulté en mettant en œuvre une « stratégie par zone ». Cela peut se traduire par des ajustements au niveau local, c'est-à-dire qu'une solution est obtenue grâce à des ajustements dans la zone qui contient le problème repéré. Donc, il s'agit de déplacer la partie de l'élastique concernée par le problème à régler sans toucher au reste du tracé. Toutefois, certaines configurations résistent à ce type d'ajustements et vont provoquer des ajustements au niveau global. Pour espérer trouver une solution, sans réinitialiser la recherche, il est nécessaire d'intervenir aussi sur les zones non concernées directement par le problème relevé. Une partie du tracé de l'élastique, potentiellement correcte a priori, devra être remise en question et modifiée pour permettre de régler le problème identifié.

Nous renvoyons le lecteur intéressé par une présentation plus détaillée des variables didactiques et des stratégies à Favier (2018) et à Favier et De Simone (à paraître).

Dans la première partie de la capsule les extraits vidéo concernent les stratégies des élèves. Dans la deuxième partie, l'accent est mis sur la question de la validation du travail de l'élève ainsi que les différentes erreurs et difficultés rencontrées par les élèves. Concernant la mise en commun nous avons choisi d'illustrer les difficultés supplémentaires inhérentes à l'utilisation du Tableau Blanc Interactif. En effet ce dernier ne permet pas de reproduire les mêmes conditions de recherche dans lesquelles les élèves ont travaillé (ils dessinent le tracé de l'élastique avec les doigts, ce qui supprime les contraintes matérielles

de l'élastique). De plus, il s'avère difficile pour les élèves de se souvenir et de verbaliser leur raisonnement du fait du grand nombre d'ajustements qu'ils peuvent réaliser et ce sans aucune trace.

Lors de l'atelier, les participants ont trouvé intéressante l'approche de l'activité sous l'angle des stratégies des élèves. Ils ont également apprécié le fait de mettre l'accent sur le travail des élèves et non pas sur une manière de mener l'activité de la part de l'enseignant qui aurait pu paraître prescriptive. Les participants ont trouvé que la partie relative à la mise en commun n'était pas assez développée. En particulier, un manque repéré concerne les situations de blocage rencontrées par les élèves lors de leur recherche. Les participants proposaient aussi d'enrichir la partie institutionnalisation par des formulations de savoirs du type : « dans un problème il peut exister plusieurs solutions ». Le choix de termes « local/global » pour désigner les stratégies a été l'objet de discussion et d'ambiguïté du fait de la polysémie de ces termes en didactique des mathématiques.

Ensuite, différentes idées ont été émises. Pour que la recherche ne soit pas impactée par l'ordre de présentation des règles du jeu, différentes suggestions ont été évoquées : une règle du jeu découpée en trois morceaux ou sous la forme d'un disque, une planche correcte déjà résolue. Concernant la gestion de la mise en commun, les participants imaginaient l'utilisation d'une visionneuse à la place du TBI de manière à permettre de rendre compte des contraintes matérielles de l'élastique. De plus, l'idée d'utiliser certains extraits de la capsule, durant les mises en commun, permettrait d'illustrer les différentes stratégies aux élèves.

Les participants envisagent d'utiliser la capsule en formation initiale des enseignants pour travailler certaines notions didactiques comme, par exemple, l'analyse a priori.

Synthèse

Les réflexions qui ont émergé autour de ces trois capsules sont d'ordre parfois très différent et parfois du même ordre mais contradictoires. Par exemple, la capsule sur "jardin de fleurs" a été perçue comme trop longue pour certains alors que les participants qui ont visionné "des points partout" ont trouvé qu'il y manquait des éléments sur la mise en commun et l'institutionnalisation. Malgré le fait que nous nous soyons donné un cadre commun, nous avons pu constater que les capsules ont pris des formes différentes en fonction de l'activité sélectionnée et de ce qui a pu être observé dans les classes. Nous avons été dans une démarche "bottom up" plutôt que "top down" ce qui a eu pour effet d'aboutir à des capsules difficilement comparables. Lors de la synthèse de l'atelier, il ne s'est donc pas avéré pertinent de généraliser certaines observations sur ces capsules.

Les personnes présentes à cet atelier imaginaient assez bien comment utiliser ces capsules en formation initiales et continues.

III - CONCLUSION

Ces capsules vidéo ont été très bien accueillies par les enseignants lors des formations. Ils ont en particulier apprécié le fait qu'elles s'appuyaient sur des films réalisés dans des classes genevoises, dans les mêmes conditions que celles dans lesquelles ils enseignent. Ces enseignants ont senti une réelle prise en compte de leur réalité et de leurs pratiques et ils se sont montrés engagés et motivés dans leur formation. Les deux tiers d'entre eux affirment avoir visionné d'autres capsules de manière individuelle. Toutefois, nous n'avons pas d'information sur la manière dont ils les ont comprises et/ou utilisées.

Les coordinateurs pédagogiques qui ont donné les formations ont réussi à s'approprier le contenu des capsules. Ils ont fait vivre aux enseignants les différentes étapes de l'appropriation de l'activité ne gardant que des extraits vidéo pour illustrer leurs propos ou pour alimenter les réflexions du groupe. Si au début de la conception de la formation, ils étaient hésitants à donner ces formations n'étant pas eux-mêmes didacticiens, le travail qui a été fait autour de la capsule et la capsule elle-même leur a donné du matériel sur lequel s'appuyer lors des ateliers de formation.

Les enseignantes qui ont fait tout le processus depuis l'expérimentation des activités en classe jusqu'à l'animation des formations ont apprécié de ne pas se sentir jugées et de se centrer sur l'activité des élèves et les notions mathématiques. Elles ont apprécié l'ensemble du processus et la majorité d'entre elles a souhaité continuer la collaboration sur les moyens 3P.

IV - BIBLIOGRAPHIE

Arditi, S., Daina, A. (2013). Manuels scolaires et pratiques des enseignants en France et en Suisse romande (communication C1), in *Actes du XXXIXème colloque COPIRELEM*, Quimper, IREM de Brest.

Briand, J. (1993). *L'énumération dans le mesurage des collections*. Thèse de doctorat Université de Bordeaux I.

Briand, J. (1999). Contribution à la réorganisation des savoirs prénumériques et numériques. Étude et réalisation d'une situation d'enseignement de l'énumération dans le domaine prénumérique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, **19(1)**, 41-76.

Briand, J., Lacave-Luciani, M.-J., Harvouët, M., Bedere, D., & Goua de Baix, V. (2000). Enseigner l'énumération en moyenne section. *Grand N, Numéro spécial maternelle, approche du nombre*, **T1**, 123-138.

Daina, A., Dorier J.-L. (2016). Une recherche sur l'utilisation des ressources dans le contexte de l'enseignement primaire genevois, 15–38, in *Actes du XXXIe colloque COPIRELEM*, IREM de Besançon.

Dorier J.-L. (2011). L'analyse a priori : un outil pour la formation d'enseignants – exemple d'un jeu issu des manuels suisses romands de première année primaire (Atelier B3), in *Actes du XXXVI colloque COPIRELEM*, Auch.

Favier, S. (2018). Zoom sur la stratégie « ajustements d'essais successifs » au travers de l'activité Des points partout (1H-2H). *Revue de mathématiques pour l'école*, **230**, 15-22.

Favier, S., De Simone, M. (à paraître) « Des points partout » : une analyse du travail des élèves en termes de la structure de l'attention. *Grand N*.

Margolinas, C., Wozniak, F., & RIVIÈRE, O. (2015). Situations d'énumération et exploration des collections. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, **35(2)**, 183-220.

Rivière, O. (2017). *Continuité des connaissances d'énumération et conséquences sur les savoirs - Mieux comprendre les difficultés des élèves confrontés à des problèmes d'énumération*. Thèse de doctorat de l'université de Clermont Auvergne

Vendeira, C. & Coutat, S. (2017). « C'est une montagne ou une trompette ? » entre perception globale et caractéristiques des formes aux cycles 1 et 2. *Grand N*, **100**, 79-103.

V - ANNEXE 1 : FICHE DE L'ACTIVITÉ « JARDIN DE FLEURS »

Entraînement Année : 1^{ère} à 2^{ème}

Apprentissage visé

Enumérer des collections

Nombre d'élèves

1 élève.

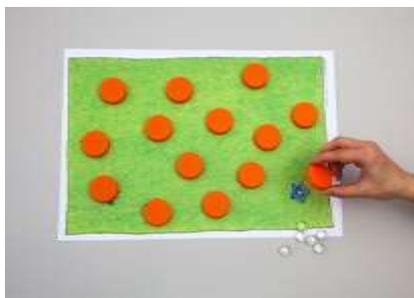
Durée de l'activité / Fréquence

A reprendre plusieurs fois.



Matériel

- un jardin de fleurs
- des perles de verre (ou des jetons) en nombre équivalent aux fleurs
- des caches (par exemple des gros bouchons de bouteilles PET) à déposer sur chaque fleur
- un récipient (panier ou bol)



Remise du matériel

La mise en place est à faire devant les élèves, en tout cas la première fois.

Sur chaque fleur du jardin est déposée une perle de verre que le joueur va devoir récupérer. Chaque perle de verre est alors recouverte par un cache.

Consigne

« Soulève un cache, prend la perle de verre et dépose-la dans le récipient, puis remet le cache en place sur la fleur. S'il n'y a pas de perle de verre sous le cache retourné, la partie est terminée (perdue). Si tu penses avoir terminé, tu peux enlever tous les caches et s'il ne reste pas de perle de verre, tu as réussi. »

Gestion de l'activité

L'énumération est une composante du dénombrement et se retrouve dans les situations où des collections doivent faire l'objet d'un inventaire. Ces collections peuvent être non déplaçables comme dans l'exemple du jardin de fleurs (ce sont en fait les fleurs qu'il s'agit d'énumérer) ou déplaçables (voir l'activité « Porte-monnaie »).

Dans les 2 cas, l'élève doit organiser son travail pour parvenir à ses fins.

L'organisation sera :

- spatiale dans le cas des objets non déplaçables
- matérielle au niveau du stockage des éléments énumérés dans le cas des objets déplaçables.

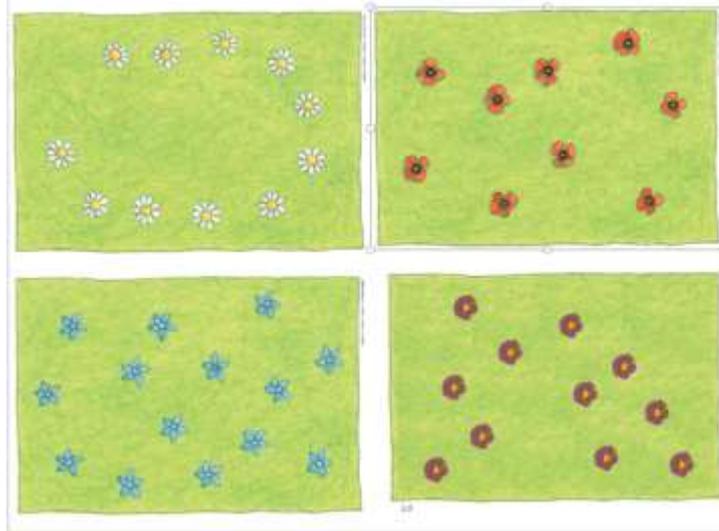
Selon le thème en cours et l'imagination de l'enseignant, des planches de jeu peuvent être adaptées ou créées.

Une mise en commun permettra de montrer les limites de certaines procédures (voir erreurs et blocages) et de valoriser les plus expertes. De ce fait et suivant la disposition des fleurs, il peut être préférable d'organiser un découpage de l'espace en plusieurs zones voire en lignes.

La procédure qui consiste à découper l'espace en plusieurs zones voire en lignes devrait apparaître et pourrait même donner lieu à une modélisation du type de celle annexée.

Éléments de différenciation

Différentes planches de jeu peuvent être proposées selon le niveau des élèves et les stratégies recherchées. La planche illustrée de fleurs en disposition circulaire oblige l'élève à "marquer" le point de départ (il peut par exemple commencer par la fleur le plus à droite, ou encore se repérer sur un détail matériel sur la planche de jeu).



Procédure

Pour réussir la tâche, l'élève doit organiser sa collecte. C'est-à-dire qu'il doit faire en sorte de passer par toutes les fleurs sans passer 2 fois par la même, et s'arrêter quand toutes ont été explorées. Plusieurs stratégies sont efficaces mais le nombre de fleurs ainsi que l'organisation spatiale permettent de différencier la tâche (Margolinas 2012).

Erreurs / Blocages

Les premières fois que les élèves font cette activité, ils se lancent sans anticiper la complexité de la tâche et se retrouvent vite perdus. Avec un peu plus d'expérience, ils peuvent aller plus avant dans la tâche, mais se retrouvent alors facilement empruntés au moment de décider de la fin de l'énumération. Quand par exemple le ramassage a suivi un mouvement circulaire: il faut alors se rappeler où a été commencée l'énumération.

Prolongements

- D'autres types d'énumérations peuvent être entraînées en prolongement (en salle de sport par exemple) : les tapis disposés dans tout l'espace de la salle, les élèves doivent passer par tous les tapis sans en oublier. L'énumération peut être ici associée au nombre de tapis visités. Et permettre un début de validation mais surtout servir à invalider les énumérations "ratées" et donc à questionner les procédures
- Dans le jeu "Balles Folles", une procédure pourrait faire appel au dénombrement pour comparer deux ou trois collections. Il est donc nécessaire dans ce cas de procéder à un comptage organisé (en utilisant l'énumération des objets déplaçables cette fois). L'encombrement occasionné par les ballons (ils roulent et les ballons comptés se mélangent avec les autres) nécessite aussi d'organiser la tâche.

VI - ANNEXE 2 : FICHE DE L'ACTIVITÉ « CLASSEMENT »

Introduction Année(s) 1ère - 2ème

Apprentissage visé

Classer des objets selon un critère.

Nombre d'élèves

4 élèves

Matériel

- Un choix de surfaces selon les critères suivants : 2 grandeurs, 3 formes (carré, rond, triangle), 4 couleurs ;
- Blocs logiques ou formes de type ASEN ou les formes de l'activité « La promenade »;
- Bacs ou boîtes pour classer le matériel, en suffisance pour ne pas induire une restriction dans les choix des élèves.

Remise du matériel

Le matériel est mis à disposition des élèves. Les bacs sont posés à proximité.

Consigne (ou règle)

1er temps

Laisser les élèves observer et manipuler librement le matériel. Il n'y a pas de consigne particulière.

2e temps

- **Phase 1** : « Le matériel est mélangé à présent ! J'ai besoin de votre aide pour le ranger. A vous de décider comment vous voulez faire. Vous m'expliquerez ensuite vos choix. Des bacs sont à votre disposition. »
- **Phase 2** : Demander aux élèves de classer selon des consignes précises orales ou symbolisées, par ex. classer les carrés ensemble - classer les ronds ensemble - classer les triangles verts ensemble - classer les formes épaisses ensemble - ...

Mise en commun de la phase 1 : sous forme de dialogue constructif en demandant aux élèves d'expliquer leur choix « Qu'est-ce qui vous a fait mettre ce matériel ensemble ? » On observe les manières de procéder de chacun, les élèves expliquent comment ils ont procédé.

Mise en commun de la phase 2 : moment de vérification et de verbalisation par les élèves et l'enseignant.

Gestion de l'activité

1er temps

Il s'agit d'un temps de familiarisation durant lequel les élèves s'approprient le matériel, l'enseignant n'intervient pas.

2e temps

Le critère de la couleur n'est pas un enjeu mathématique, cependant le matériel est la plupart du temps en couleur et cela permet de travailler un critère de plus. Il s'agit simplement de travailler plus spécifiquement les critères formes et grandeurs que le critère couleurs.

Durant le temps de mise en commun, il est nécessaire de laisser les élèves s'exprimer avec leurs propres mots d'abord et de reformuler avec un vocabulaire mathématique afin qu'ils s'en imprègnent, puis l'entraînent et l'utilisent eux aussi progressivement.

Procédures

Ce qui est en jeu est la comparaison et la définition de critères. Le vocabulaire et la communication sont très présents, car c'est par l'explication de ses choix que l'élève apprend et classe.

Les élèves vont souvent utiliser un vocabulaire qui leur est propre : « J'ai mis les pointus ensemble. » ou encore « J'ai mis les toits ensemble. » Puis progressivement ils vont utiliser un vocabulaire mathématique (nom des formes, côtés, longueur).

Institutionnalisation

La reconnaissance du cercle, du carré, du rectangle et du triangle est attendue à la fin du cycle. Après cette activité, il est possible d'institutionnaliser :

- la reconnaissance perceptive du cercle et du carré parmi un certain nombre de figures;
- l'utilisation des critères arrondi-pointu.

Prolongements

1. A l'aide de l'album «Pezzettino» (Lionni. Leo (2015). Pezzettino. Editions l'Ecole des Loisirs), un travail plus spécifique autour du carré est possible.
2. Consigne donnée : « Triez et sortez du bac tous les carrés, placez-les sur la table. » Il est possible ensuite de réaliser des personnages à la manière de Pezzettino.
3. A partir de l'album « Trois souris en papier », (Stoll Walsh, Ellen. (2008). Editions Mijade), il est possible de donner une motivation à cette activité de classement.
4. De même à partir des œuvres d'artistes 4. tels que Vasarely.

Liens avec les capacités transversales

Participer à un échange collectif en acceptant d'écouter autrui, en attendant son tour de parole et en restant dans le propos de l'échange.

Liens avec d'autres domaines / disciplines

A 14 AV Rencontrer divers domaines et cultures artistiques: les œuvres de Vasarely, Calder, Kandinsky, Klee, Mondrian...

VII - ANNEXE 3 : FICHE DE L'ACTIVITÉ « DES POINTS PARTOUT »

Problèmes Année : 1ère à 2ème

Apprentissage visé

Utiliser la stratégie "Ajustements d'essais successifs" pour résoudre un problème

Nombre d'élèves

1 élève.

Durée de l'activité / Fréquence

Le temps dont l'élève a besoin.

Matériel

Un géoplan de 5 sur 5 (ou planche à clous), marqué selon une des propositions du document à imprimer et des élastiques de différentes longueurs.

Remise du matériel

Le géoplan est préparé par l'enseignant en fonction des possibilités de l'élève (propositions à imprimer).

Consigne

« Place l'élastique pour que les marques rouges soient à l'intérieur, les marques vertes à l'extérieur et les marques jaunes sur l'élastique. »

Gestion de l'activité

1er temps (familiarisation)

Phase 1

Des géoplans, des élastiques et des marques ont été mis à disposition dans la classe sous forme de jeu libre. Une consigne peut être donnée pour stimuler la mise en œuvre :

- « Invente des formes. »
- « Fais un dessin en accrochant les élastiques aux pointes. »
- « Reproduis un modèle. »

L'élève peut ainsi expérimenter librement des notions spatiales et géométriques. Voir l'activité "Recopie mes figures".

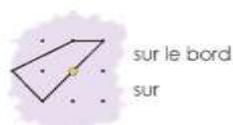
Phase 2

Demander à l'élève de placer un seul élastique en tenant compte d'une consigne à la fois.

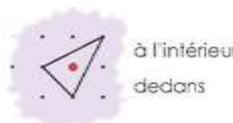
« Place ton élastique pour que le point jaune soit sur la bordure ». L'enseignant valide.

« Place ton élastique pour que le point rouge soit à l'intérieur ». L'enseignant valide.

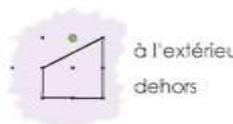
« Place ton élastique pour que le point vert soit à l'extérieur ». L'enseignant valide.



sur le bord
sur



à l'intérieur
dedans



à l'extérieur
dehors

Les illustrations peuvent rester à disposition des élèves comme soutien pour qu'ils se rappellent de la consigne. L'enseignant vérifie que chaque consigne est réalisée correctement et valide la réussite. Il s'agit de vérifier la compréhension des notions d'intérieur - extérieur - sur.

2^e temps (essais, ajustements)

Phase 1

L'élève doit tenir compte des 3 informations en même temps « Place l'élastique pour que les perles rouges soient à l'intérieur, les perles vertes à l'extérieur et les perles jaunes sur l'élastique. »

C'est un moment de recherche et d'ajustements afin de respecter les 3 consignes. Dans un premier temps, il est peut-être préférable de préciser que l'élastique ne peut pas faire de "croisement".

Phase 2

Mise en commun ou discussion réflexive individuelle, afin de vérifier avec l'élève - ou en petit groupe si plusieurs élèves ont réalisé l'activité en même temps - si le placement de l'élastique correspond à la consigne.

Puis, prendre le temps de demander :

- « Comment as-tu fait pour placer l'élastique comme demandé ? »
- « Est-ce que tu y es arrivé du premier coup ou as-tu eu besoin d'aide ? »
- « Que regardais-tu à chaque fois que tu bougeais l'élastique ? »

Il existe différents modèles de géoplan. Les marques peuvent se faire :

- en enfilant une perle
- en colorant le bout de la pointe
- en posant un oeillet coloré.

Éléments de différenciation

Il est possible de mettre à disposition des modèles sur papier (voir géoplan vierge imprimable) que l'élève doit d'abord reproduire avant de faire la tâche à proprement parler.

L'enseignant peut sans problème créer ou adapter de nouveaux supports. Pour cela, il lui suffit de placer l'élastique d'abord, puis les marques de couleurs et de présenter la planche à l'élève en ayant enlevé l'élastique.

Les variables didactiques à disposition permettent de différencier :

- utiliser une seule couleur (en premier rouge pour intérieur)
- utiliser deux couleurs de marques (par exemple rouge et vert pour intérieur et extérieur)
- disposer des marques afin de simplifier ou de complexifier le travail de l'élève (voir document imprimable).

Procédure

Plusieurs stratégies sont mobilisables.

- Un repérage sur les perles jaunes bordant la forme géométrique semble plutôt efficace car il permet de positionner l'élastique de part et d'autre des autres perles. Il est possible par exemple de faire un tour complet autour des clous ornés d'une perle jaune, obligeant ainsi l'élastique à passer par ces dernières.
- Entourer des perles rouges à l'intérieur de l'élastique dans premier temps puis, en manipulant l'élastique, extraire les vertes tout en veillant à ce que les jaunes soient sur un bord ou un sommet de la forme est aussi une stratégie efficace. Un des risques de cette procédure est que les perles rouges se retrouvent sur le bord de la forme obtenue.

Quelle que soit la démarche, l'élève doit constamment réguler son action et agir en conséquence. Il doit effectuer une action après l'autre en prenant le temps après chaque action d'observer et réfléchir. Il observe et valide (ou non) le nouveau résultat obtenu à chacune de ses actions pour au final réussir l'activité par ajustements successifs.

Erreurs / Blocages

Certains élèves vont peut-être considérer le fait que l'élastique passe d'un côté ou de l'autre d'une perle signifie qu'elle se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur. Après leur avoir donné raison, Il sera peut-être nécessaire de lui leur expliquer que dans cette activité, quand l'élastique touche la pointe ou le clou, on considère que la perle est sur (le bord de) l'élastique.

L'apparition de polygones croisés est possible et risque de poser problème tant à l'enseignant (peut- être même plus) qu'à l'élève dans la définition d'intérieur. Une simple clarification de la consigne, « L'élastique ne peut pas se croiser », devrait suffire à les exclure.

Prolongements

Une exigence permettant d'accroître le niveau d'expertise pourrait être d'entourer les perles rouges avec une forme qui a le moins possible de « côtés ».

Référence

Conférence de JACQUART, André. (18 avril 2007). Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle St Marcel Bel Accueil - IUFM de Douai.