

## QUELLES PRATIQUES D'ÉVALUATION EN ALGÈBRE AU COLLÈGE ?

**Julie Horoks, Julia Pilet, Mariam Haspekian**

**Nous exposons notre cadre d'analyse des pratiques d'évaluation des enseignants du second degré en mathématiques, en prenant en compte à la fois les spécificités des contenus enseignés, ici l'algèbre élémentaire du collège, et les activités de l'enseignant en classe, ainsi que le contexte du métier d'enseignant. Nous illustrons ce cadre à travers la comparaison des pratiques d'évaluation de trois enseignants du collège, en nous penchant plus spécifiquement sur l'évaluation formative.**

Ce travail de réflexion autour des pratiques d'évaluation s'effectue dans le cadre du projet ANR NéoPraEval, au sein duquel nous avons construit un Lieu d'Éducation Associé (Léa) pour travailler de façon collaborative avec des enseignants de collège.

Dans cet article, nous exposerons tout d'abord le contexte de travail du Léa, à travers les opportunités que cela nous offre pour analyser les pratiques, mais aussi les contraintes que cela impose à notre recherche. Nous donnerons ensuite les outils qui nous permettent de décrire les pratiques d'évaluation, que nous illustrerons en comparant les traces que nous relevons de ces pratiques chez trois enseignants lors d'une même séance en algèbre en classe de 5<sup>ème</sup>. Nous concluons en nous interrogeant sur le rapport à l'évaluation de ces trois enseignants et sur les pistes de formation que nous pouvons tirer de cette étude.

### **Le Léa Pécanuméli**

#### *Un contexte de travail collaboratif privilégié avec divers enjeux*

Les Lieux d'Éducation Associés (Léa) ont été créés en 2011 par l'Institut Français de l'Éducation afin de promouvoir des recherches avec des acteurs d'un lieu à enjeu d'éducation (Monod-Ansaldi & Favelier, 2013). Les Léa associent pour trois ans une équipe de recherche et des acteurs de terrain pour répondre à des questionnements sur des enjeux d'apprentissage, d'enseignement et d'éducation, et produire des ressources utilisables par d'autres enseignants, en réfléchissant aux moyens de diffusion adaptés.

Notre Léa, nommé Pécanuméli<sup>1</sup> rassemble, depuis septembre 2014, quatre enseignants<sup>2</sup> de collège dans un même établissement<sup>3</sup> et sept chercheurs de deux laboratoires de recherches différents<sup>4</sup>. La composition du Léa peut être amenée à évoluer par la suite, tant du côté des enseignants (rejoints par de nouveaux collègues de leur établissement ou d'autres collèges) et des chercheurs (recrutement de nouveaux collègues pour analyser les données). Nous nous intéressons ici à la première année d'existence du Léa Pécanuméli.

---

<sup>1</sup> Pratiques d'Évaluation en Calcul Numérique et Littéral

<sup>2</sup> Pour des raisons de santé, l'un des 4 enseignants n'a pas pu réaliser la séance qui sera analysée ici, ce qui explique que la comparaison ne porte que sur ses trois collègues dans cette étude.

<sup>3</sup> Le collège Roger Martin du Gard à Epinay sur Seine, noté RMG par la suite

<sup>4</sup> Brigitte Grugeon-Allys, Julie Horoks, Julia Pilet et Stéphane Sirejacob du laboratoire LDAR, université Paris-Diderot et Michella Kiwan, Mariam Haspekian et Eric Roditi du laboratoire EDA, université Paris Descartes.

Le travail du Léa vise à développer de nouvelles pratiques d'enseignement, en particulier d'évaluation et de régulation, en s'appuyant sur des résultats de didactique des mathématiques, et plus spécifiquement de didactique de l'algèbre (Kieran, 2007 ; Grugeon et al., 2012). Ce travail a un double enjeu : pour les chercheurs, il s'agit produire de la connaissance sur les pratiques d'évaluation mais aussi d'enseignement de l'algèbre, et leur impact sur les apprentissages des élèves, et pour les enseignants, le Léa est un moyen de développement professionnel. Les enseignants et les chercheurs de notre Léa réfléchissent ensemble à la conception et l'expérimentation en classe de séances, séquences et d'outils d'enseignement favorisant la réussite de tous les élèves dans le domaine du calcul numérique et du calcul littéral. Les ressources ainsi produites sont donc à la fois un objectif commun pour les enseignants et les chercheurs du Léa (mais probablement pas l'objectif principal pour chacun) et un moyen à la fois de faire émerger des pratiques chez les enseignants, et de donner à ces pratiques la possibilité d'évoluer.

### *Les modalités de travail et les contraintes d'un dispositif de formation et de recherche*

Notre Léa se réunit chaque mois pour travailler sur des contenus algébriques afin de répondre aux besoins immédiats des enseignants pour leur classe, et de récolter des données pour notre recherche sur leurs pratiques, et sur les effets de ces pratiques sur les apprentissages des élèves. Les enseignants nous donnent accès en effet à un grand nombre de données les concernant, qui sont mutualisées entre nous : leurs documents pour la classe (énoncés, progressions), certaines productions de leurs élèves (cahiers, contrôles), des vidéos prises par eux mêmes lors de séances d'enseignement en algèbre.

Toutes les réunions du Léa sont enregistrées tant pour les informations que cela révèle sur les pratiques des enseignants, que pour mémoriser les apports des chercheurs et en mesurer par la suite les éventuels effets. Ce dispositif suppose une grande confiance des enseignants envers les chercheurs, qu'il faut donc entretenir à court et à long terme, en étant en particulier attentifs à leurs besoins.

Ce mélange d'enjeux de formation et de recherche amène à un dispositif un peu hybride. D'une part, nous y organisons peu de dispositifs ayant uniquement pour but la recherche, puisqu'il semble difficile de concilier le seul recueil de données sur les enseignants à des réponses à leurs souhaits immédiats de formation. La mise en place d'entretiens individuels par exemple, afin de nous renseigner sur les pratiques d'évaluation déclarées des enseignants, et sur la façon dont ils pensent l'évaluation pour leur classe, n'a probablement pas apporté de réponse à leurs besoins pour la classe même si ces entretiens peuvent avoir stimulé leur réflexion.

Nos hypothèses sur la formation nous amènent à penser qu'un travail de formation portant uniquement sur les contenus mathématiques, à travers les tâches qui les mobilisent, ne pourra probablement pas avoir d'effets sur la gestion par l'enseignant des déroulements liés à la résolution de ces tâches, lorsqu'elles sont proposées en classe. Cependant notre processus de recherche nous a poussé lors de cette première année à ne pas tout dire des pratiques observées, de façon à pouvoir recueillir, dans un premier temps, les pratiques initiales des enseignants du Léa, en amont de notre intervention auprès d'eux, ce qui freine probablement la formation organisée en parallèle. En revanche, le fait de partir de ce que les enseignants font déjà dans leur classe, répond bien pour nous à la prise en compte de dimensions de la pratique enseignante qui vont au-delà des contenus mathématiques et de leurs modes de transmission par l'enseignant.

## Notre cadre d'analyse des pratiques d'évaluation

### *La prise en compte des différentes dimensions du métier d'enseignant.*

Par « pratiques des enseignants », nous entendons tout ce que les enseignants font, disent, pensent... pour leur enseignement, donc leurs activités, qu'elles soient observables ou non par le chercheur. Pour prendre en compte les différentes dimensions de l'activité des enseignants, et nous permettre de caractériser et de comprendre leurs pratiques, nous avons choisi de nous placer dans le cadre de la Double Approche de Robert & Rogalski (2002) qui définit cinq composantes des pratiques enseignantes : les composantes cognitive, médiative, institutionnelle, sociale et personnelle. Nous nous sommes intéressé particulièrement aux contenus mathématiques en jeu et aux tâches proposées par les enseignants (composante cognitive), ici en ce qui concerne les premières rencontres avec l'algèbre en classe de 5<sup>ème</sup>, et pour cela nous réalisons une analyse épistémologique des notions et de la façon dont elles sont mises en fonctionnement dans les tâches prescrites et dans les retours faits aux élèves.

Nous prenons aussi en compte ce qui se passe effectivement dans la classe lorsqu'y vivent ces contenus lors de la gestion effective de la résolution des tâches par l'enseignant, mais aussi lors des moments d'exposition et de structuration des connaissances (composante médiative). Ainsi pour analyser l'activité des enseignants, nous ne nous contentons pas de leurs documents pour la classe ou de leur discours sur leurs pratiques, même si celui-ci apporte des éclairages sur la fonction qu'ils déclarent donner à l'évaluation, et à laquelle nous n'avons pas totalement accès en observant les séances.

Enfin, la prise en compte des dimensions personnelle, sociale et institutionnelle du métier d'enseignant nous permet d'expliquer certains choix liés par exemple à l'expérience de l'enseignant, à l'établissement dans lequel il enseigne, au public concerné, aux programmes scolaires, etc. En effet, en ce qui concerne la dimension personnelle, l'expérience des enseignants dans l'enseignement (cf. tableau 1) et dans le niveau concerné est certainement un facteur influant sur leurs pratiques.

Enseignant	Expérience	Classes
M	1 année de stage, + 3 ans titulaire à RMG	2 classes de 6 <sup>ème</sup> 1 classe de 5 <sup>ème</sup> 2 classes de 3 <sup>ème</sup>
F	1 année de stage, + 10 ans titulaire à RMG formateur	1 classe de 5 <sup>ème</sup> 1 classes de 3 <sup>ème</sup>
G	1 année de stage, + 3 ans titulaire à RMG	2 classe de 5 <sup>ème</sup> 1 classe de 4 <sup>ème</sup> 3 classes de 3 <sup>ème</sup>

*Tableau 1 : profils de trois enseignants du Léa*

Pour la dimension institutionnelle, nous tenons compte en particulier des programmes scolaires en algèbre pour chaque niveau considéré. En ce qui concerne la dimension sociale, les enseignants du Léa, pour cette première année 2014-2015, sont tous dans un même établissement, ce qui permet de comparer leurs pratiques dans un contexte commun, avec des contraintes proches. Dans le cas du collège RMG, la situation en Zone d'Éducation Prioritaire est par exemple un facteur à prendre en compte, qui a une influence probable sur les choix des enseignants pour leur classe, en particulier en ce qui concerne l'évaluation.

### ***Ce que nous entendons par évaluation***

Dans la littérature, l'évaluation est souvent caractérisée par le fait que l'enseignant recueille des informations sur les connaissances et les procédures des élèves et qu'il les utilise pour réguler l'activité des élèves. Pour De Ketele (1989),

« Évaluer signifie : recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valides et fiables, examiner le degré d'adéquation entre cet ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats aux objectifs fixés au départ ou ajustés en cours de route, en vue de prendre une décision. »

Ce recueil et cette exploitation peuvent se faire de différentes manières, plus ou moins formelles, pour remplir des objectifs différents et avec des effets plus ou moins grands sur les prises de décisions des enseignants. Nous ne cherchons pas ici à définir de bonnes pratiques d'évaluation quelle que soit la fonction donnée à l'évaluation mais nous essayons en revanche de réfléchir à la façon d'outiller les enseignants de manière à ce que - d'après la définition de l'acte d'évaluer que nous avons choisie - l'enseignant puisse recueillir des informations les plus pertinentes possibles sur ses élèves, savoir les interpréter et les exploiter pour servir l'objectif qu'il s'est fixé.

Nous prenons en compte les fonctions classiques de l'évaluation (diagnostique, formative et sommative) pour décrire l'activité enseignante, mais sans nous limiter à celles-ci, qui ne paraissent pas toujours couvrir les catégories d'usages qu'en font les enseignants. En effet, même si ces catégories sont très présentes dans littérature (Braxmeyer N. et al., 2005 ; Rey & Feyfant, 2014) et en particulier la littérature pour la formation, on peut se demander si elles correspondent à celles que les enseignants se créent, explicitement ou non, pour eux-mêmes.

### ***Le lien enseignement - évaluation : révélateur de la fonction donnée à l'évaluation ?***

Nous faisons une différence ici entre évaluation et enseignement, même si évidemment les pratiques d'évaluation d'un enseignant font partie de l'ensemble de ses pratiques d'enseignement. Mais nous nous penchons plus précisément, pour les faire ressortir ici, sur la prise d'informations et de décisions, le tout étant fortement ancré dans l'enseignement, pour les distinguer de moments où l'enseignement ne repose pas sur cette prise d'informations.

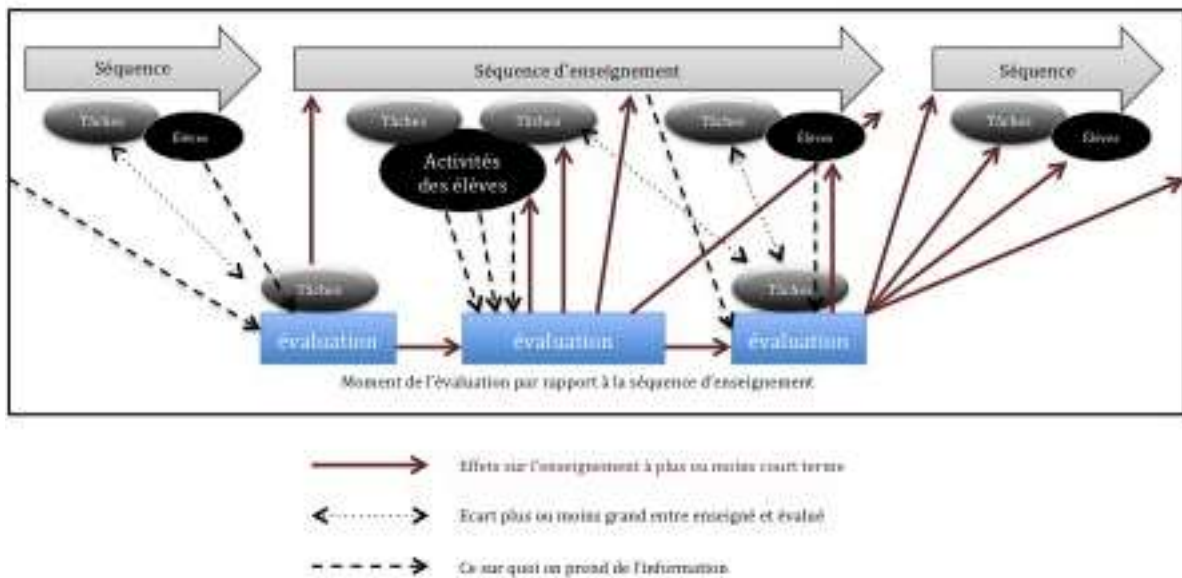
Nous pensons que les représentations d'un enseignant sur l'évaluation peuvent se dévoiler en partie, pour le chercheur, à travers les liens entre les évaluations et l'enseignement qu'il propose en mathématiques. Bien entendu, des facteurs institutionnels et sociaux sont aussi à prendre en compte pour expliquer ces liens. Pour analyser les pratiques d'évaluation des enseignants et espérer comprendre les fonctions qu'ils donnent aux évaluations qu'ils organisent dans leur classe, nous prenons donc en compte différents indicateurs. Au-delà du format de l'évaluation (plus ou moins formelle suivant qu'elle se passe à l'écrit ou à l'oral, annoncée ou non, pour toute la classe ou certains élèves), qui conditionne la nature des informations récoltées et leur possible exploitation, nous nous interrogeons donc sur la place que l'enseignant donne à ces évaluations de différents formats au sein de son enseignement, tant du point de vue temporel que du point de vue des contenus (cf. schéma 1), ce qui peut nous renseigner sur les fonctions possibles de ces évaluations pour l'enseignant, à travers les informations que l'enseignant peut y recueillir et ce qu'il peut en faire, compte tenu de ce qui a été enseigné ou sera enseigné :

- Au niveau global, le moment de cette évaluation par rapport à la séquence d'enseignement peut en indiquer la fonction dans le projet de l'enseignant. Par exemple elle peut avoir lieu en cours ou fin de séquence pour mesurer l'efficacité de ce qui a été enseigné, ou encore en début de séquence pour faire un état des lieux des connaissances des élèves sur une notion mathématique, indépendamment ou non de l'enseignement

qu'ils ont pu recevoir ou ont effectivement reçu précédemment).

- De plus, le lien entre ce qui est évalué et ce qui a été enseigné en amont de l'évaluation, à travers l'écart plus ou moins grand entre les tâches mathématiques proposées dans chaque cas (en terme de complexité, de variété) devrait permettre de voir si l'évaluation a pour but de valider les apprentissages qui auraient dû avoir lieu à l'aide de tâches similaires, ou bien si elle place les élèves devant de nouveaux problèmes, dans l'idée d'ouvrir de nouvelles possibilités d'apprentissages ou de tester les limites des connaissances ou des raisonnements.

- En aval du moment d'évaluation enfin, l'exploitation qui est faite de l'évaluation réalisée (localement, à travers les modalités de correction ou la nature des retours faits aux élèves, ou plus globalement à travers les effets visibles sur la programmation de la suite de l'enseignement en mathématiques pour toute la classe ou pour certains élèves) peut montrer aussi l'usage qu'en fait l'enseignant et que pourrait éventuellement en faire l'élève pour apprendre.



*Schéma 1 : liens entre enseignement et évaluation*

A travers la reconstruction de l'ensemble de ce qui a été proposé par l'enseignant aux élèves en mathématiques, le chercheur peut déceler les fonctions potentielles de l'évaluation, suivant son moment et ses contenus, voire ses effets visibles sur l'enseignement, mais les objectifs que l'enseignant poursuit par rapport à ces évaluations ne sont pas forcément les mêmes que ceux pointés par le chercheur, à défaut très probablement d'une analyse des tâches et des déroulements effectifs aussi poussée.

Il semble en tout cas que l'on puisse difficilement dissocier l'étude des pratiques d'évaluation de l'étude des pratiques de l'enseignant en général, en particulier si on s'intéresse à leurs effets sur les apprentissages des élèves. On pourra bien entendu relever d'autres fonctions des évaluations indirectement liées aux apprentissages, et qui visent plutôt à la motivation des élèves, leur engagement et leur réussite dans la tâche (Allal & Mottier-Lopez, 2007 ; Georges & Pansu, 2011), mais notre centration sur les contenus nous pousse à prendre en compte plus particulièrement les moments où il est rendu possible aux élèves de mesurer l'écart entre ce qu'ils ont fait et ce qui est attendu, ce qui nous semble participer plus directement encore aux apprentissages, ici en mathématiques.

### ***Le cas de l'évaluation formative en classe***

C'est l'évaluation « pour faire apprendre », ou « formative », qui nous intéresse plus particulièrement dans cet article, et que l'on peut trouver à l'occasion de différents types de contrôle des connaissances des élèves, que ce soit dans les retours qui leur sont faits suite à un contrôle de fin de chapitre pour les aider à progresser, ou encore dans la façon d'organiser l'enseignement au plus près des connaissances des élèves, qu'il faut donc alors se donner les moyens de connaître.

Pour Black & Wiliam (1998), l'évaluation est formative lorsque les informations recueillies par l'enseignant sont utilisées pour répondre aux besoins des élèves :

« The term 'assessment refers to all those activities undertaken by teachers, and by their students in assessing themselves, which provide information to be used as feedback to modify the teaching and learning activities in which they are engaged. Such assessment becomes "formative assessment" when the evidence is actually used to adapt the teaching work to meet the needs. » (page 2)

Quant à Ash & Levitt (2003), ils soutiennent que l'évaluation formative est une activité commune entre l'enseignant et l'élève qui a lieu dans la zone proximale de développement de l'élève (Vygotski, 1997). L'enseignant recueille des indices de l'activité de l'élève dans le but, en les analysant, de prévoir l'étape suivante pour aider l'élève à évoluer. On retrouve ici l'idée d'une évaluation au service de ses apprentissages et au plus près de l'élève, en prenant des informations sur ce que sait ou fait effectivement l'élève, ce qui suppose une compréhension assez fine des contenus et des tâches qui les mobilisent, pour pouvoir les exploiter pour ses apprentissages, à plus ou moins court terme, à travers un retour immédiat sur son travail, ou une adaptation de la séquence d'enseignement qui va suivre.

Nous cherchons ici à caractériser chez les trois enseignants que nous comparons, toute prise d'informations et toute exploitation qui en est faite pour permettre à l'enseignant d'agir de façon relativement immédiate sur les activités ou les apprentissages d'un ou plusieurs élèves. Mais pour le chercheur, la difficulté est de repérer les prises d'informations par l'enseignant et sur quoi elles portent, alors qu'elles ne sont généralement pas accessibles à l'observateur. Ces informations peuvent en effet être prises sur les activités des élèves et leurs productions ou sur leurs connaissances, de manière individuelle ou collective, à l'oral ou l'écrit. Lorsqu'elles sont exploitées immédiatement, cela rend la prise d'informations au moins partiellement visible pour nous (par exemple lorsqu'un enseignant interroge un élève et s'appuie sur sa production pour valider son travail). Mais, cette exploitation peut être différée dans le temps, voire entièrement absente, ce qui pose la question de ce qui est rendu visible pour l'élève par rapport à ses apprentissages.

### **La comparaison des pratiques d'évaluation formatives de trois enseignants**

#### ***La mise en commun : une évaluation (potentiellement) formative***

Pour analyser les pratiques d'évaluation formative, diffuses dans l'ensemble des pratiques de l'enseignant, nous avons choisi de nous pencher sur des moments de résolution de tâches, et plus particulièrement la mise en commun des productions des élèves, après la recherche de la solution. Nous considérons qu'il est possible de voir à l'œuvre de l'évaluation formative pendant ces moments où l'enseignant peut s'appuyer sur les traces des activités des élèves pour organiser la correction d'un exercice ou l'institutionnalisation des savoirs en jeu dans cet exercice, et leur permettre de situer ce qu'ils ont fait ou ce qu'ils savent, par rapport à ce qui est attendu.

Pour observer les pratiques des enseignants en classe, nous avons essayé de dresser une liste d'indices qui nous paraissaient relever de la prise d'information ou de décision reposant plus ou moins sur les productions et connaissances effectives des élèves et sur les contenus en jeu. Cette grille nous permet de caractériser des pratiques enseignantes à des moments donnés du travail en classe où il nous semble que l'évaluation est présente.

Par exemple pendant les moments de résolution d'exercices, nous supposons que les critères suivants sont des indicateurs d'évaluation potentielle, et plus précisément des moments où il peut être donné aux élèves le moyen de se situer par rapport à leurs apprentissages. Ces critères sont :

- les modalités de recherche (temps et nature de la tâche laissée aux élèves, aides apportées), qui nous renseignent sur ce que les élèves peuvent par conséquent produire, potentiellement, lors de ces temps de recherche, compte tenu des initiatives qui leur sont laissées ;
- les modalités de mise en commun des travaux des élèves avec appui plus ou moins important sur ce que les élèves ont effectivement produit et la pertinence – du point de vue des savoirs et savoir-faire en jeu - des productions retenues, validation / invalidation à la charge ou non de l'élève,
- et le bilan réalisé par l'enseignant.

Nous illustrons cette grille à travers l'analyse des pratiques de trois enseignants lors d'une même séance en algèbre, en nous focalisant sur le premier moment de mise en commun des procédures des élèves pour la résolution de la tâche mathématique que nous décrivons ci-dessous.

### *Un exemple de comparaison sur une même séance sur la distributivité*

Nous présentons ici la séance proposée par les trois enseignants pour leur classe de 5<sup>ème</sup>, au mois d'avril (cf. tableau 2).

<p><b>Énoncé :</b> Voici un programme :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Choisir un nombre</li><li>- Ajouter 4</li><li>- Prendre le double du résultat</li><li>- Enlever 8</li></ul> <p>Exécuter le programme de calcul avec quelques nombres : qu'observez-vous ?</p> <p><b>Étapes prévues par les enseignants :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Phase 1 : Expérimentation du programme</li><li>- Phase 2 : Multiplier les essais à l'aide du tableur, observation des résultats et conjecture</li><li>- Phase 3 : Avoir recours à la lettre, nécessité de démontrer</li><li>- Phase 4 : Faire le lien entre les deux expressions</li></ul>
---

*Tableau 2 : séance d'introduction à la distributivité*

Cette séance a été préparée par les enseignants et commentée par les chercheurs lors d'une réunion du Léa, sans être profondément modifiée.

#### *Analyse préalable de la séance*

L'objectif de cette séance est d'introduire la distributivité comme une propriété pour raisonner et prouver avec les expressions algébriques. Trop souvent (Assude et al., 2012) la

distributivité n'a pas ce statut et les élèves se rabattent sur des techniques portant sur l'idée de transformation d'écritures avec des critères peu opérationnels pour justifier et valider leurs calculs. La séance s'insère dans une progression dont il convient de donner les grandes lignes. L'algèbre est d'abord introduite dans des situations de généralisation et travaillée sur des programmes de calcul, la distributivité est introduite dans le cadre numérique notamment sur des tâches de calcul réfléchi (calcul de  $19 \times 11$  par exemple) et sur les notions de double et de triples. Dans cette séance se pose un nouveau problème aux élèves : déterminer et prouver qu'un programme de calcul Q est équivalent à un programme de calcul P plus simple. Le programme de calcul retenu dans l'énoncé calcule de façon non explicite le double du nombre choisi au départ. L'expression algébrique qui le traduit nécessite l'utilisation de parenthèses et sa réduction utilise la distributivité simple.

Dans un premier temps, les élèves testent le programme de calcul sur plusieurs nombres. La mise en commun est l'occasion de discuter des avantages et inconvénients des différentes façons de mener les calculs (représentation schématique des étapes du programme de calcul avec des flèches, pas à pas, en ligne) et de revenir sur des erreurs de calcul. Elle conduit surtout à mettre en lumière le fait que le programme de calcul semble donner le double du nombre de départ. Comme les essais papiers atteignent leur limite, l'enseignant peut dans un deuxième temps utiliser le tableur (en collectif) pour amener les élèves au fait que la conjecture reste valable pour des nombres de différentes natures (des décimaux, des relatifs, des « grands nombres »). L'enseignant conduit alors les élèves vers la preuve : comment prouver que ce programme donne le double du nombre de départ pour n'importe quel nombre ? Les élèves ayant déjà rencontré des situations de généralisation, il est attendu qu'ils proposent d'utiliser la lettre et de traduire le programme par une expression algébrique. Après un temps de recherche, l'enseignant peut revenir collectivement sur d'éventuelles erreurs de traduction notamment celles liées à l'oubli des parenthèses. L'appui sur le numérique permet d'invalider les productions erronées. L'enseignant propose alors d'essayer de transformer cette expression pour en avoir une plus simple. Certains élèves auront probablement remarqué un lien entre le 2 fois 4 qui donne 8 et le fait de retrancher 8. C'est là que l'enseignant fait le lien avec la propriété de distributivité rencontrée sur le numérique en la prolongeant à l'algèbre et propose aux élèves de transformer l'expression..

Nous pourrions discuter ici de la pertinence de cette séance pour introduire la distributivité sur la lettre en prolongeant celle que les élèves utilisent déjà sur les nombres, tout en ayant aussi un objectif de preuve qui peut prendre beaucoup de place dans la séance, compte tenu de sa difficulté et de sa nouveauté relatives à ce niveau scolaire. Mais ce n'est pas le propos ici, même si cela nous permet d'anticiper des difficultés de l'enseignant sur la suite de la séance, lorsqu'il s'agit de gérer à la fois la mise en place de la preuve de la conjecture posée dans l'exercice, effectuée en toute généralité avec la lettre, laquelle utilise une propriété que l'on cherche à faire découvrir (la distributivité avec la lettre).

#### *Déroulement de la séance dans les trois classes*

Pour les trois enseignants, la séance a été filmée (par l'enseignant à l'aide d'une caméra sur pied posée au fond de la classe, sans présence de chercheurs) et analysée par le chercheur, en dehors des réunions du Léa. Des compléments sur le déroulement de ces séances ont été cependant demandés aux enseignants lors de la réunion du Léa qui a suivi ces séances filmées (choix des élèves interrogés, taux d'erreurs dans l'ensemble de la classe).

Le découpage en différentes phases du déroulement de cette séance est présenté en annexe. Nous nous intéressons ici plus particulièrement à la phase de mise en commun qui porte sur les essais numériques sur les programmes de calculs. Nous avons choisi cette phase parce que c'est la seule où les enseignants proposent tous les trois un travail à partir des productions des



élèves. Cependant comme nous allons le montrer, ils utilisent différemment les productions de leurs élèves. Nous analysons cette phase par rapport à notre définition de l'évaluation sur la prise d'informations et de leur exploitation par l'enseignant. Cette analyse est présentée dans le tableau 3.

Cette analyse nous donne à voir la diversité des pratiques d'évaluation de ces 3 enseignants. Certains aident ou non pendant la recherche, certains font venir les élèves au tableau alors que d'autres les interrogent depuis leur place. Certains font le choix d'afficher ou non des productions erronées. Cette diversité ressort même pendant une séance identique préparée tous ensemble. Notons que nous avons discuté ensemble des productions erronées que les élèves étaient susceptibles de produire (dimension cognitive) mais pas directement du fait de les afficher ou non au tableau (dimension médiative). De plus ces choix sont à situer par rapport aux objectifs fixés par l'enseignant et ce qui a été travaillé avant. Par exemple, l'enseignant F dit faire le choix de corriger les erreurs pendant le temps de recherche et ne pas en afficher pendant la mise en commun parce qu'il a travaillé l'exécution de programmes de calcul dans les séances précédentes et souhaite gagner du temps pour le reste de la séance.

		<b>M</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
<b>Prise d'informations</b>	<b>Temps et modalités de recherche</b>	6 minutes Passage dans les rangs sans corriger les erreurs des élèves, assez nombreuses	8 minutes Passage dans les rangs, en corrigeant les erreurs des élèves, assez nombreuses	6 minutes Passage dans les rangs sans corriger les erreurs des élèves, peu nombreuses
	<b>Ce qui est mis en avant ensuite (et probablement repéré pendant la phase de recherche ?)</b>	Les différents types d'écritures des élèves (2 productions d'élèves exploitées) et les erreurs	Les différents types d'écritures des élèves (2 productions d'élèves exploitée)	Les différents types d'écritures des élèves (3 productions d'élèves exploitées)
<b>Exploitation(s)</b>	<b>Elèves interrogés</b>	- Au tableau - 3 élèves avec écritures correctes ou (dont 1 élève hyperactive)	- Depuis leur place - 2 élèves avec écritures différentes correctes	- Au tableau - 3 élèves avec écritures correctes différentes
	<b>Rôle de l'enseignant et de la classe pendant cette mise en commun</b>	M fait chercher les élèves (au tableau et dans la classe), et en particulier sollicite la classe pour aider une élève à écrire	F écrit et institutionnalise localement les écritures possibles en interaction avec la classe	G expose le travail de plusieurs élèves pour montrer une variété de possibles, en interaction avec la classe
	<b>Exploitation de la variété</b>	Mise en parallèle de 2 façons de faire	Confrontation des 2 écritures	Mise en parallèle de 3 façons de faire
	<b>Exploitation des erreurs</b>	Ecriture erronée exposée au tableau, (et exploitée pour cet élève principalement ?) : « on n'a pas le droit »	Pas d'erreur exposée, les erreurs sont corrigées pendant la phase de recherche	Erreur numérique exposée (involontairement ?), mais pas discutée
	<b>Retour sur les productions des élèves</b>	Pour 1 élève en difficulté, travail au tableau pour trouver la solution	Pas de correction nécessaire : les retours se sont faits pendant la phase de recherche	Pas de commentaire sur les erreurs au tableau ni de comparaison des écritures

*Tableau 3 : prise d'information et exploitation dans la mise en commun chez trois enseignants du Léa pour les essais numériques sur le programme de calcul*

La grille fait également apparaître des points communs entre les enseignants. Tous les trois choisissent d'afficher des écritures différentes des calculs numériques. L'existence de cette diversité d'écritures et la pertinence de chacune ont largement été discutées dans le Léa. Les enseignants ont ainsi pris conscience de la nécessité de montrer aux élèves des écritures numériques en ligne pour faciliter l'entrée dans l'algèbre (sans pour autant que les modalités de mise en commun aient été particulièrement discutées). Les élèves qui utilisent majoritairement des écritures pas à pas séparées voire non séparées peuvent ainsi rencontrer d'autres écritures qu'ils auront à utiliser dans l'algèbre. Nous repérons aussi sur cette séance, mais également sur d'autres, que les trois enseignants laissent peu - voire pas - de temps de recherche sur les tâches plus complexes et particulièrement celles qui portent sur l'algèbre. Seules les tâches numériques font réellement l'objet d'un temps important de recherche. En conséquence, les enseignants s'appuient moins sur ce que font les élèves et sont davantage

dans la correction que dans un travail sur l'erreur. Par exemple aucun des trois ne met à la discussion collective une production d'élève dans laquelle l'expression algébrique traduisant le programme de calcul ne comporte pas de parenthèses. Lors des tâches plus complexes le retour aux élèves est faible, ce qui est peut-être ici à rapprocher du contexte d'Education Prioritaire ?

Enfin, ces analyses mettent en lumière des régularités fortes dans les pratiques de chaque enseignant en ce qui concerne l'évaluation formative présente lors de ces différents moments (la place de l'erreur, le type de justification mathématique ou « on n'a pas le droit de », le faible retour aux élèves). Ces régularités doivent certainement être rapprochées des fonctions que ces enseignants donnent à l'évaluation et de leur rapport à l'algèbre et à son enseignement. Le travail collaboratif semble avoir permis une prise de conscience par les enseignants d'informations pertinentes à recueillir chez leurs élèves (par exemple les différentes écritures) mais la question de leur exploitation au service des apprentissages est plus complexe à faire évoluer parce qu'elle semble toucher à des pratiques fortement ancrées.

En conclusion, peut-on considérer que les différences observées entre les 3 enseignants révèlent des fonctions différentes de l'évaluation ? Il nous semble que notre hypothèse se vérifie. Par exemple, pour certains enseignants, ces moments d'évaluation ont une fonction purement régulatrice, pour d'autres elles ont aussi une fonction pour les élèves (fonction d'apprentissage et fonction de correction / compréhension des erreurs, fonction de comparaison des méthodes ou des procédures, fonction de réflexion sur celles qui sont les plus économiques, etc.). Toutefois il nous semble que la fonction de l'évaluation n'est pas déterminée à l'avance mais est elle-même fonction de ce qui a été récolté comme informations au cours de la prise d'information :

- Une trop grande quantité d'erreurs pousserait à une décision plus tournée vers l'apprentissage. L'observation de peu d'erreurs pousserait à la décision d'avancer (corriger sommairement et ne pas s'attarder sur les erreurs, comme G ici).
- Mais cela peut être aussi la nature des erreurs plutôt que leur quantité : des erreurs d'étourderie ou des erreurs sur de l'ancien plutôt que sur le nouveau (ici en particulier calcul numérique / algébrique) n'auraient pas la même conséquence que des erreurs de compréhension importantes sur le nouveau, même peu nombreuses mais répétées pour deux ou trois élèves, si l'enseignant considère que c'est un possible obstacle éventuel futur et décide donc de s'y attarder lors de la correction.

Par exemple, nous observons lors de la mise en commun de G qu'il n'exploite pas les erreurs observées mais fait simplement corriger celles qui surviennent éventuellement au tableau. Il l'explique par le fait qu'il a constaté peu d'erreurs lors de sa prise d'information (circulation dans les rangs), ce qui n'est pas le cas de M et F qui constatent, quant à eux, de nombreuses erreurs. A ce facteur « quantité d'erreurs observées », s'ajoute celui de la « qualité » (nature) des erreurs observées jugées plus ou moins importantes en soi ou au regard de ce qui a été vu précédemment. C'est ce facteur qui différencie alors M et F et les pousse à agir différemment bien qu'ils aient tous les deux constaté de nombreuses erreurs : F dit qu'à la teneur des erreurs observées, il a préféré corriger directement individuellement lors de ses passages, tandis que M a préféré exploiter au tableau une des écritures erronées observées.

### **Conclusion, un rapport à l'évaluation qui explique les choix des enseignants pour l'évaluation**

Sans aller jusqu'à interroger la fonction que les enseignants donnent à l'évaluation dans leur classe, nous aurions probablement du mal à interpréter certains de leurs choix. En ce qui

concerne l'évaluation formative en classe en particulier, le choix de ne pas donner aux élèves l'occasion de comprendre leurs erreurs à travers une justification mathématique, ou de comparer leur procédure avec la procédure optimale, peut s'expliquer par rapport à la place dans l'enseignement : lorsque des connaissances nouvelles sont en jeu, les informations sur des connaissances plus anciennes chez les élèves ne sont pas forcément exploitées de la même façon que les informations sur le nouveau.

Ces outils éclairent aussi notre interprétation des pratiques enseignantes pour d'autres types d'évaluations, que nous n'avons pas choisi de détailler ici. Par exemple, le choix de donner des contrôles de fin de chapitre plus difficiles que ce qui a été traité en classe auparavant, ou non, peut questionner sur la façon dont l'enseignant analyse les tâches mathématiques qu'il propose, mais ce choix peut aussi s'expliquer par les informations que l'enseignant compte en retirer, pour lui-même ou pour l'institution, et par la fonction qu'il attribue à cette évaluation dans son enseignement : pour la programmation de séances à plus ou moins long terme et par rapport aux apprentissages des élèves (leur permettre de se situer individuellement par rapport à ce qu'ils ont déjà appris en mathématiques ou continuer à apprendre, ou bien encore les classer ou les orienter pour la suite de leurs études).

Cela explique aussi probablement pourquoi il semble si difficile de faire évoluer ces pratiques d'évaluation, car même en faisant réfléchir les enseignants sur leurs pratiques effectives, ce que nous n'avons pas fait cette première année, il n'est pas sûr que les pratiques des enseignants évoluent beaucoup, si la fonction de l'évaluation reste la même. Par exemple, l'un des enseignants du Léa, qui dit donner surtout des évaluations pour fournir des notes pour l'institution pour chacun des élèves, n'aura pas forcément de raison de repenser ses contenus et modalités d'évaluation pour suivre cet objectif, même si on peut penser que le choix de tâches pourra être plus ciblé dans les deux cas, compte tenu du travail effectué autour des contenus mathématiques visés. Dans tous les cas, on peut se demander comment les liens entre évaluation et enseignement, mais aussi entre évaluation et apprentissages pourront être amenés à se développer.

C'est donc peut-être ce rapport à l'évaluation et ses fonctions qu'il faut travailler aussi avec les enseignants en formation, en lien avec les contenus mathématiques, pour leur donner les moyens de recueillir plus efficacement les informations dont ils ont besoin suivant ce qu'ils veulent en faire, et les sensibiliser à l'impact potentiel que cela peut avoir sur les apprentissages de leurs élèves.

## **Bibliographie**

- ALLAL, L., MOTTIER-LOPEZ, L. (2007). Régulation des apprentissages en situation scolaire et en formation. De Boeck : Belgique.
- ASH, D., & LEVITT, K. (2003). Working within the Zone of Proximal Development: Formative Assessment as Professional Development, *Journal of Science Teacher Education*, 14(1): 1-313
- ASSUDE, T., COPPE, S., PRESSIAT, A. (2012). Tendances de l'enseignement de l'algèbre élémentaire au collège : atomisation et réduction. *Recherches en didactique des mathématiques, hors série, Enseignement de l'algèbre, bilan et perspectives*, Hors-série, 41-62.
- BLACK, P., WILLIAM, D. (1998). Assessment and Classroom learning, *Assessment in Education*, vol. 5, No 1.
- BRAXMEYER N., GUILLAUME J.-C., LEVY J.-F. (2005). *Les pratiques d'évaluation des enseignants en collège*. Paris : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Direction de l'évaluation et de la prospective. (note et dossier).

- DE KETELE, J.-M. (1989). L'évaluation de la productivité des institutions d'éducation. *Cahiers de la Fondation Universitaire : Université et société. le rendement de l'enseignement universitaire*, 3, 73-83.
- GEORGES, F., & PANSU, E. (2011). Les feedbacks à l'école : un gage de régulation des comportements scolaires. *Revue française de pédagogie*, n°176, pp.101-146.
- GRUGEON-ALLYS B., PILET J., CHENEVOTOT-QUENTIN F., DELOZANNE E. (2012) Diagnostic et parcours différenciés d'enseignement en algèbre élémentaire. In Coulange, L., Drouhard, J.-P., Dorier, J.-L., Robert, A. (Eds.) *Recherches en Didactique des Mathématiques, Numéro spécial hors-série, Enseignement de l'algèbre élémentaire : bilan et perspectives* (137-162). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- KIERAN C. (2007) Learning and teaching algebra at the middle school through college levels. In Frank K. Lester (Eds.) *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Chapter 16, pp. 707-762.
- MONOD-ANSALDI, R. ET FAVELIER, N. (2013) Les lieux d'éducation associés à l'IFE ; des laboratoires pour l'action conjointe des chercheurs et des enseignants. *Journal de l'IFE de Mars 2013*. <http://ife.ens-lyon.fr/lea/outils/ressources/productions-internes/presentation-des-lea-mars-2013>
- REY, O. ET FEYFANT, A. (2014). Evaluer pour (mieux) faire apprendre. *Dossier de veille de l'IFE*, n°94, p.44. <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA-Veille/94-septembre-2014.pdf>
- ROBERT, A., & ROGALSKI, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: une double approche. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 2(4), 505-528.
- VYGOTSKI, L. [1934] (1997). *Pensée et langage*. Paris, La Dispute

## Annexe : Le découpage en phases du déroulement de la séance pour les trois enseignants

### Enseignant F

0min	Lancement
2min53	Travail individuel (phase 1)
10min30	Mise en commun et bilan
21min	Travail individuel : test sur des décimaux
25min	Bilan et conjecture
27min30	Nouvelle question : traduire par une expression littérale (phase 3)
27min30	Travail individuel
49min	Bilan (phase 4) et synthèse

### Enseignant G

0min	Lancement
3min	Travail individuel : tests sur 3 nombres (phase 1)
3min	Bilan et conjecture
13min45	Tableur (phase 2)
18min35	Retour sur conjecture en collectif
26min03	Traduction (phase 3)
26min03	Preuve en collectif (phase 4)
30min03	
34min	Bilan écrit
37min	

### Enseignant M

0min	Lancement
5min40	Travail individuel : tests sur quelques nombres (phase 1)
5min40	Bilan
10min	Tableur (phase 2)
14min	Bilan vers la preuve
15min50	Temps de recherche pour traduire le programme de calcul en expression algébrique (phase 3)
18min34	Bilan sur traduction
20min34	Bilan de recherche sur la preuve (phase 4)
27min10	Bilan preuve
30min	Synthèse orale
31min49	