

COMPARAISON DE L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOMÉTRIE EN CONTEXTES D'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE SPÉCIALISÉ ET DE FORMATION PROFESSIONNELLE : ÉTUDE DE CAS DE TROIS STRUCTURES

Michaela Chlostova

Mémoire de master, Université de Genève

Sur la base d'un corpus d'études, nationales et internationales, Pelgrims (2009) met en évidence différentes contingences particulières avec lesquelles les enseignants doivent composer leur enseignement et qui infléchissent leurs pratiques : liberté de programme (bien qu'ils puissent se référer au Plan d'Etude Romand (PER)); liberté de moyens d'enseignement, les enseignants pouvant se référer aux Moyens d'Enseignement Romand (MER) tout en créant eux-mêmes des documents ; et liberté de rendement, aucun référentiel ni évaluation ne contraignant des décisions de promotion, bien que des évaluations diagnostiques et formatives puissent être utilisées.

Il existerait également certaines contraintes de fonctionnement, liées aux comportements réactionnels des élèves, menant à privilégier l'enseignement de certains objets de savoirs au détriment d'autres (Pelgrims, 2009). En mathématiques, cela se traduirait par un surinvestissement des connaissances numériques, comme les quatre opérations, au détriment d'autres champs mathématiques, dont la géométrie (Conne, 2003).

En 1995, l'étude de Pelgrims a révélé l'absence, sur une période de trois mois, d'enseignement de la géométrie en contexte de classes spécialisées romandes. Plus récente, celle de Cange (2005) en institution spécialisée, montre une prédominance de l'utilisation des instruments géométriques usuels, comme la règle, l'équerre et le compas.

Le choix des objets d'enseignement dépendrait aussi, en enseignement spécialisé, des débouchés professionnels présumés par les enseignants, et des représentations de ces derniers sur ce qui sera utile aux élèves dans leur pratique professionnelle future. La recherche de Favre (2015), menée en contexte de formation professionnelle spécialisée romande, montre en effet que les enseignants choisiraient les objets d'enseignement en mathématiques selon le degré d'utilité qu'ils leur accordent pour une formation professionnelle future. Par contre, nous ignorons si les débouchés professionnels influent sur le choix des objets d'enseignement en géométrie.

Cet article contribue donc à l'étude de la place de la géométrie¹ dans différents contextes d'enseignement spécialisé.

LA GÉOMÉTRIE ET LES MATHÉMATIQUES EN CONTEXTE DE FORMATION PROFESSIONNELLE

En contexte de formation professionnelle romande, la recherche de Favre (2015) montre une sorte de précarité, une disparité ainsi qu'une immobilité de l'enseignement des connaissances mathématiques. Ces constats confirment

¹ Dans cet article le terme « géométrie » est utilisé, car c'est celui qui a été employé avec les enseignants participants à la recherche bien que le terme officiel figurant dans le PER est « Espace ».

les résultats régulièrement observés en enseignement spécialisé, les séquences d'enseignement en mathématiques paraissant morcelées et les savoirs peu institutionnalisés, affectant la progression (Pelgrims, 2009). En ce qui concerne précisément la géométrie, Bessot (2009) met en évidence la prédominance de la mesure et de la représentation d'objets dans l'espace, en formation professionnelle, filière construction. Dans l'idée de les contextualiser, l'utilisation des théorèmes et axiomes serait simplifiée donnant lieu à des « théorèmes en actes », tel que la règle de 3-4-5 simplifiant le théorème de Pythagore. Par ailleurs, en contexte suisse, des résultats de recherches révèlent peu de correspondance entre les objets enseignés en formation professionnelle et les savoirs requis par les différentes professions (Favre, 2015 ; Kaiser, 2014).

LA GÉOMÉTRIE AXIOMATIQUE ET LA GÉOMÉTRIE PRAXÉOLOGIQUE

A partir d'un ensemble de travaux sur la géométrie en tant qu'objet d'enseignement, notre recherche propose une distinction de deux types de géométrie : la géométrie axiomatique et la géométrie praxéologique (Chlostova, 2016).

Selon cette recherche, la géométrie axiomatique étudie de manière prépondérante les objets géométriques, c'est-à-dire des figures conceptuelles, au moyen d'un raisonnement hypothético-déductif basé sur les propriétés. La géométrie axiomatique est surtout valorisée dans l'enseignement primaire et gymnasial ordinaire.

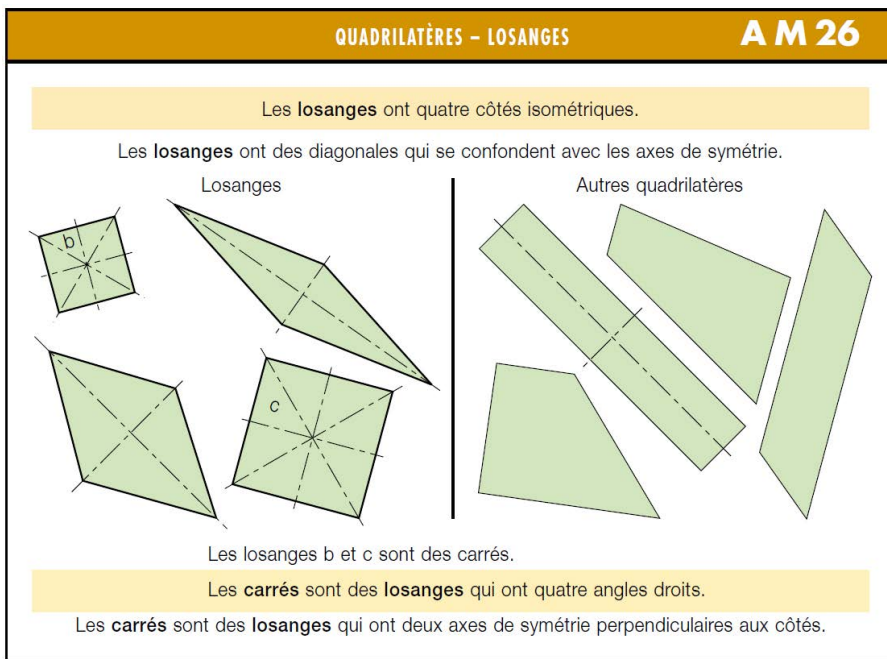


Figure 1 : Aide-mémoire pour la 7H issu des Moyens Corome (Chastellain & Jaquet, 2001) traitant des propriétés des losanges, relevant de la géométrie axiomatique.

Quant à la géométrie praxéologique, elle étudie de manière prépondérante les objets matériels, avec une prédominance de la mesure, sur la base d'une reconnaissance perceptive des figures. Nous la qualifions de praxéologique de par le fait qu'elle est plutôt valorisée dans la formation professionnelle (du moins ordinaire), en raison des représentations des enseignants en leur pertinence pour la pratique professionnelle future.

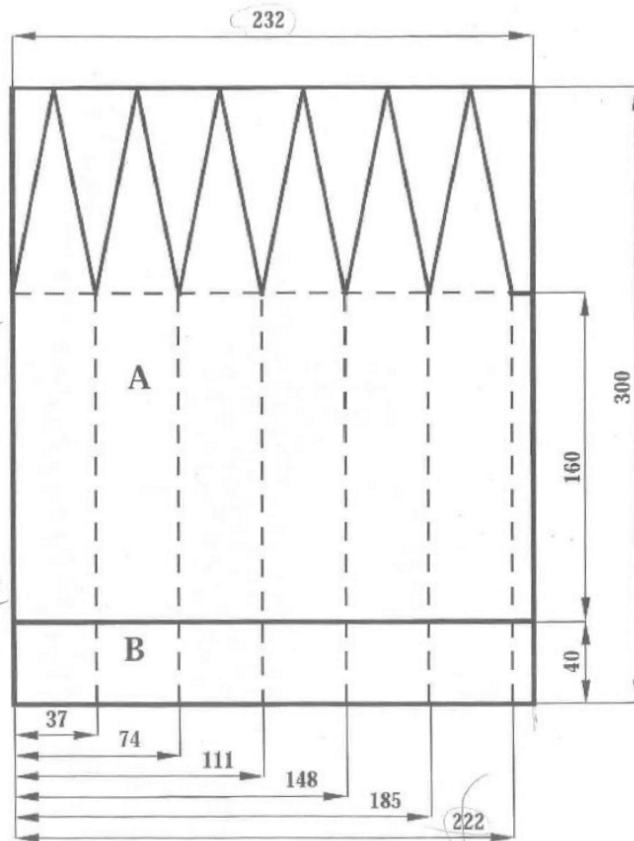


Figure 2 : Patron pour la construction d'un objet en métal, rencontré en contexte d'atelier de l'Ecole de Formation Préprofessionnelle étudiée, relevant de la géométrie praxéologique

Ainsi, notre recherche soulève la question suivante : Quel type de géométrie (praxéologique ou axiomatique) est dispensé dans différents contextes d'enseignement spécialisé ? Afin de répondre à cette question, il s'agira de déterminer : quelles sont les ressources utilisées pour l'enseignement de la géométrie, quelles sont les tâches mises en place, quels sont les aspects de la géométrie (comme le lexique spécifique, la précision du tracé et de la mesure) considérés comme importants par les enseignants/formateurs ?

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Notre étude est réalisée dans trois contextes d'enseignement et de formation spécialisés, se situant à trois niveaux différents de formation : primaire, préprofessionnelle (secondaire 1) et professionnelle (secondaire 2).

Au niveau primaire, il s'agit d'une classe spécialisée d'une école primaire ordinaire. Cette classe accueille des élèves âgés de 7 à 13 ans issus de classes ordinaires ou de centres médico-pédagogiques (CMP). Comme orientation, un pourcentage important des élèves rejoint l'enseignement ordinaire au Cycle d'orientation (secondaire 1). Les autres élèves poursuivent une scolarité en enseignement spécialisé dans une Ecole de formation préprofessionnelle.

Pour la formation préprofessionnelle spécialisée, les données sont recueillies dans une classe et dans un atelier « métal » de l'Ecole de formation préprofessionnelle (EFP). Celle-ci accueille des adolescents, âgés de 13 à 15 ans provenant soit de

l'enseignement spécialisé (institutions, regroupements de classes spécialisées), soit de l'enseignement ordinaire. Leur orientation peut tout aussi bien être une intégration dans l'enseignement ordinaire (classe intégrée au Cycle d'orientation), la poursuite d'un parcours en enseignement spécialisé dans des structures préprofessionnelles, tels que le Centre Educatif de Formation Initiale (CEFI), dans des ateliers préprofessionnels (comme les ateliers de la Fondation Officielle de la Jeunesse), qu'un apprentissage en formation professionnelle ordinaire ou spécialisée.

Enfin, pour la formation professionnelle spécialisée, il s'agit d'une classe d'appui dans un centre de formation professionnelle relevant de l'enseignement spécialisé. Celle-là accueille des apprentis à partir de 15 ans, qui peuvent ensuite entrer dans le milieu professionnel. Les filières enseignées sont la construction, le paysagisme, l'horticulture, la cuisine, par exemple.

La démarche de recherche reste qualitative et les données sont recueillies à l'aide de trois outils : un entretien semi-dirigé avec un enseignant/formateur d'après un canevas élaboré au préalable, des traces d'enseignement-apprentissage en géométrie (moyens d'enseignement, fiches, manuels et autre matériel), ainsi qu'une observation non participative en classe ou en atelier dans chacune de ces structures.

Parmi l'ensemble des enseignants contactés, seuls ceux mentionnant enseigner la géométrie ont été retenus pour cette étude.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Pour la classe spécialisée, les résultats montrent que les enseignants désignent des objectifs en se référant au plan d'études romand (PER) et utilisent des moyens d'enseignement romands. Comme tâches et savoirs exercés, on relève, d'après l'entretien avec l'enseignant spécialisé, des tâches autour des propriétés théoriques des figures, de la mesure, ainsi qu'une activité de fabrication d'un labyrinthe à billes. Le lexique et les conventions d'écriture correspondent à ceux en vigueur dans l'enseignement ordinaire.

Pour l'École de Formation Préprofessionnelle, les résultats diffèrent entre la classe et l'atelier. Dans les deux contextes, selon les enseignants, les objectifs sont différenciés en fonction des besoins des élèves. A l'atelier les objectifs sont liés à des usages professionnels. En classe, bien que l'enseignante relève ne pas proposer les moyens officiels d'enseignement et souvent créer ses propres fiches, ces dernières ressemblent aux moyens d'enseignement romands. A l'atelier, mis à part les instruments de géométrie usuels, ce sont surtout les outils propres à la fabrication d'objets en métal et des patrons développés en classe qui sont utilisés. Les enseignants rapportent souhaiter que les élèves utilisent les connaissances apprises en classe à l'atelier et inversement. Dans les deux contextes, la mesure prend une place importante, tant dans des activités de mesure d'aires et de périmètres, que dans le dessin technique à l'atelier. Le lexique employé se veut au plus proche des termes utilisés dans le milieu professionnel. La précision du tracé et de la mesure est jugée primordiale à l'atelier.

Enfin, au Centre de formation professionnelle, les objectifs sont également individualisés, tout en étant contextualisés dans la pratique. Les apprentis peuvent se rendre à l'appui correspondant à leur filière en cas de difficultés rencontrées dans l'atelier. Les notions sont alors reprises, avec des outils très divers, incluant des moyens d'enseignement romands, des moyens édités pour la formation professionnelle, ainsi que des outils propres aux différentes filières (par exemple, une chevillière et une règle à niveau à bulle pour le calcul de la pente). Les activités proposées sont des problèmes professionnels spécifiques à chaque filière, des activités de mesure, le dessin technique pour la construction. Les propriétés théoriques des figures sont également abordées.

Une enseignante déclare que les théorèmes, s'ils sont enseignés, sont simplifiés pour correspondre au mieux à la problématique professionnelle. Le lexique est spécifique aux différentes filières. La précision du tracé et de la mesure est jugée essentielle par les enseignants.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Au regard de ces résultats issus des données d'entretien, des traces diverses, ainsi que des observations complémentaires, nous pouvons premièrement conclure à une prédominance des tâches de géométrie axiomatique en classe spécialisée et en classe à l'École de Formation Préprofessionnelle, et à une prédominance des tâches de géométrie praxéologique à l'atelier de l'EFP et au Centre de formation professionnelle.

Deuxièmement, en accord avec les résultats de Conne (2003), la géométrie est jugée, et ceci par l'ensemble des acteurs interviewés, secondaire à d'autres notions mathématiques, notamment la numération. Troisièmement, on rencontre une grande diversité à la fois des finalités, des objectifs et des moyens d'enseignement de la géométrie. Celle-là peut être mise en lien avec les libertés et contraintes infléchissant les pratiques d'enseignement spécialisé (Pelgrims, 2009). En effet, nous constatons qu'ayant une liberté relative quant aux objectifs, savoirs et moyens d'enseignement, les enseignants orientent leurs choix selon ce qu'ils considèrent important à acquérir par leurs élèves : ne pas enseigner la géométrie, enseigner des notions au plus proche de l'enseignement ordinaire ou alors jugées comme des pré-supposés à atteindre en vue d'une formation professionnelle future. Ainsi, ces choix pré-conditionnent les savoirs dont disposeront ou non les élèves, contribuant à renforcer la personnalisation et le manque d'institutionnalisation des acquis en enseignement spécialisé.

Quatrièmement, les résultats mettent en évidence une prépondérance d'activités de mesure considérées comme activités de géométrie par les enseignants dans les trois contextes. En effet, les nombreuses tâches de calcul d'aire et de périmètre observées ne relèvent pas du domaine de la géométrie dans le PER, mais du domaine « grandeurs et mesures ».

Finalement, même dans les contextes considérés comme spécifiques à la géométrie praxéologique, nous remarquons que des connaissances théoriques, notamment en lien avec les propriétés des figures et avec l'emploi de théorèmes et d'axiomes, même simplifiés, sont abordées. Ceci nous amène à conclure à une certaine complémentarité entre connaissances théoriques et procédés praxéologiques, ces derniers contribuant à contextualiser les connaissances théoriques. Celles-ci posent un cadre facilitant la compréhension, l'institutionnalisation et la généralisation des procédés. Des études sont bien évidemment à répliquer dans des structures et des contextes différents pour nous permettre de mieux saisir l'enseignement de la géométrie à des élèves à besoins éducatifs particuliers.

RÉFÉRENCES

- Bessot, A. (2009). Geometry at work: examples from the building industry. In A. Bessot & Ridgway (Ed.), *Éducation for Mathematics in the Workplace* (pp. 143-157). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Cange, C. (2005). L'enseignement spécialisé en Suisse Romande, l'exemple d'une institution vaudoise. In V. Durand-Guerrier & C. Tisseron (Ed.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques année 2003* (pp. 101-108). Paris : RDM IREM.
- Chastellain, M. & Jaquet, F. (2001). *Mathématiques Cinquième année : Livre de l'élève*. Granges-Paccot : Office romand des éditions du matériel scolaire.

- Chlostova, M. (2016). *Comparaison de l'enseignement de la géométrie en contextes d'enseignement obligatoire spécialisé, préprofessionnel spécialisé et professionnel*. Mémoire de Master universitaire en enseignement spécialisé, Université de Genève.
- Conne, F. (2003). Interaction de connaissances et investissement de savoirs dans l'enseignement mathématique en institutions et classes spécialisées. *Education et francophonie*, 31(2), 82-102.
- Duval, R. & Godin, M. (2006). Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N*, 76, 7-27.
- Favre, J.-M. (2015). *Investissements de savoirs et interactions de connaissances dans un centre de formation professionnelle et sociale : une contribution à l'étude des mathématiques et de leur fonctionnement dans le contexte de la formation professionnelle spécialisée*. Thèse de doctorat en Sciences de l'éducation, Université de Genève.
- Houdement, C. & Kuzniak, A. (1998). Réflexions sur l'enseignement de la géométrie pour la formation des maîtres. *Grand N*, 64, 65-78.
- Kaiser, H. (2013). How to find out what kind of numeracy is required for a certain workplace? Three case studies. *3rd congress on Research in Vocational Education and Training of the Swiss Federal Institute for Vocational Education and Training (SFIVET)*. Zollikofen/Switzerland.
- Pelgrims, G. (2009). Contraintes et libertés d'action en classe spécialisée : leurs traces dans la motivation des élèves à apprendre des mathématiques. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 9, 135-158.
- Pelgrims, G. (2001). Comparaison des processus d'enseignement et conditions d'apprentissage en classes ordinaire et spécialisée: des prévisions aux contraintes. *Revue française de pédagogie*, 134(1), 147-165.
- Pelgrims, G. (1995). *Observation des activités d'enseignement dans différentes classes spéciales du niveau primaire des cantons de Fribourg, Genève et Valais*. Mémoire de Certificat d'études avancées (3e cycle) en Sciences de l'éducation, Université de Genève.