



Activité, apprenant(s), apprentissage

Luis RADFORD

Université Laurentienne

Lradford@laurentian.ca

Résumé : Cet article porte sur le concept d'activité dans une perspective dialectique matérialiste. Dans cette perspective, il ne s'agit pas de voir l'activité « de l'apprenant », pas plus que de voir l'apprenant « de l'activité ». J'explore l'idée selon laquelle, pour apprendre, les apprenants produisent une activité en même temps qu'ils sont produits par celle-ci. Il en résulte que ce que les apprenants apprennent est un processus collectif qui se déroule sur la charpente de trois médiations historico-culturelles : la première agit sur l'objet à apprendre, la deuxième sur la manière dont l'objet à apprendre est saisi, la troisième sur la manière dont apprenants et enseignants se coproduisent ensemble dans une coproduction dont la texture porte en elle les tensions de l'histoire et de la culture.

Mots-clés : activité d'enseignement-apprentissage, matérialisme dialectique, médiations historico-culturelles, Hegel, Marx

Activity, learner(s), learning

Abstract: This article deals with the concept of activity from a dialectical materialist perspective. From this perspective, the question is not about the *learner's* activity, nor is it about the *activity's* learner. I explore the idea that, to learn, learners produce an activity at the same time as they are produced by it. As a result, what learners learn is a *collective* process that takes place on the basis of three historical-cultural mediations: the first one operates on the object to be learned, the second on the way the object is learned, the third on the way learners and teachers co-produce themselves together in a co-production whose texture carries the tensions of history and culture

Keywords: teaching-learning activity, dialectical materialism, historical-cultural mediations, Hegel, Marx

Introduction

L'activité de l'apprenant semble suggérer d'emblée un apprenant en train de faire des choses dans un but précis : un apprentissage. L'idée derrière cela est que pour

apprendre il faut agir. Il s'agirait alors d'examiner ce que l'apprenant fait pour y arriver. Un prenant étant donné, c'est « ce que » qui serait l'objet d'étude.

Or, on pourrait aussi bien partir à l'envers. Étant donné ce « ce que », c'est-à-dire une activité déjà en place à laquelle l'apprenant s'ajoute, il s'agirait de voir comment l'apprenant s'y insère pour arriver à un apprentissage. Alors que dans le premier cas il s'agit de l'activité de l'« apprenant », dans le deuxième cas il s'agit de l'apprenant de l'« activité ». Le premier cas est celui que l'« éducation centrée sur l'apprenant » a mis en vedette (Neill, 1992; Rugg et Shumaker, 1969). Le deuxième cas est celui du « participationisme », qui conçoit l'apprentissage comme l'insertion du sujet dans une pratique sociale (Lave et Wenger, 1991; Rogoff, 1990).

Dans cet article, je voudrais explorer l'idée d'un apprenant et d'une activité dont l'un ne prend pas l'ascendant sur l'autre. Je voudrais explorer l'idée selon laquelle, pour apprendre, l'apprenant produit une activité et, en même temps, l'activité produit l'apprenant et son apprentissage. Mais à vrai dire, il ne s'agira pas d'un apprenant au singulier, mais des apprenants au pluriel. Ce qui m'intéresse est de voir des apprenants qui apprennent collectivement dans un mouvement qui est tel que ce qu'ils produisent – leur activité – produit en même temps apprenants et enseignants. Toutefois, je ne voudrais pas tomber dans une narrative a-historique qui se limiterait à étudier l'activité produite et productrice comme phénomène en soi. Pour bien la comprendre – pour bien comprendre comment l'activité est produite et ce qu'elle produit et comment elle le produit – je dois la placer dans son contexte historico-culturel.

L'approche proposée, on l'aura déjà deviné, n'est pas tout à fait nouvelle. Elle s'inspire d'un mouvement philosophique qu'on nomme le matérialisme dialectique. Matérialisme, car historiquement parlant, il naît au 19^e siècle contre les philosophies idéalistes et empiristes qui concevaient les idées comme production de l'activité de l'individu (activité mentale dans un cas, activité corporelle dans l'autre cas). Dialectique, car l'approche part de l'idée que ceux qui produisent et ce qui est ainsi produit sont toujours en relation dialectique – relation qui est possible par un tiers qui n'est jamais donné a priori, mais qui se fait en même temps que ceux qui produisent et ce qu'ils produisent. Le nom de ce tiers est simple: c'est « activité », l'activité humaine, concrète et sensible. Mais ce terme d'activité est très polysémique. Il faudra donc commencer par préciser son sens.

Les premières sections de cet article essaient de préciser ce sens. Elles portent sur une conception spécifique de l'activité menée par A. N. Leontiev (parfois écrit Leont'ev) (1984) à partir de certaines idées de Vygotski (A. N. Leontiev, 1997; A. A. Leontiev, 2005), idées qui trouvent son origine dans la philosophie de Hegel

(2018) et dont une reformulation, dans le contexte de l'apprentissage scolaire, apparaît dans la théorie de l'objectivation (Radford, 2021a). Ces sections sont suivies par un exemple d'activité d'enseignement-apprentissage dans une école primaire au sujet des savoirs algébriques. Ce que cet exemple vise à montrer, c'est l'enchevêtrement dialectique des élèves, enseignants et savoirs dans une activité qui, loin d'être un moyen innocent de déploiement autonome de la pensée des sujets, est le site constitutif irréductiblement conflictuel d'une pensée à multiples voix qui trouvent ses assises dans l'histoire et la culture.

1. Le concept historico-culturelle d'activité

En faisant référence à la « Phénoménologie de l'esprit » de Hegel (2018), Marx (2007) nous dit que la grandeur de la position théorique de ce penseur est de comprendre l'individu comme s'auto-engendrant; de le comprendre comme le résultat de « son propre travail » (p. 162), de sa propre activité.

Ainsi, Marx reconnaît que c'est Hegel le pionnier de cette idée selon laquelle l'activité humaine est produite par les individus, mais qui, par un effet de retour, finit par produire en même temps ceux qui la produisent. Hegel rompt ainsi avec une longue tradition qui ne voyait dans l'activité des individus qu'une série d'actions dans la réalisation d'un but, c'est-à-dire une tradition qui concevait l'activité d'un point de vue instrumentale. Hegel rompt aussi avec la tradition qui voyait l'humain comme une donnée a priori, une entité déjà faite, prête à faire l'expérience du monde.

Toutefois, malgré la nouveauté qu'apporte Hegel, Marx remarque que celui-ci ne sort pas de l'idéalisme: pour Marx, l'activité chez Hegel demeure une activité « abstraite », car s'il est bien vrai que Hegel reconnaît que, dans leur auto-engendrement, les individus sont confrontés à un monde qui est déjà là devant eux, et donc qu'il y a reconnaissance de quelque chose d'externe à eux (un « objet » matériel ou un « objet » conceptuel, disons une forme géométrique ou une équation), Hegel fait de cette reconnaissance une assimilation ou réappropriation de cet objet par l'individu. Le résultat en est que l'individu qui produit l'activité ne peut être saisi qu'« *abstraite*ment et engendré par abstraction » (Marx, 2007, p. 163; italique dans l'original). Car cette reconnaissance n'est que l'activité d'un individu qui, tout en agissant (en touchant l'objet, le sentant, le manipulant) « assimile » l'objet et, en ce faisant, réduit l'objet à soi.

Marx trouve dans la position épistémologique de Hegel l'affirmation d'une conscience qui reste toujours enfermée en soi même. La rencontre avec ce qui n'est pas le sujet (c'est-à-dire la rencontre avec l'Autre) est tout de suite suivie par le retour au soi dans un mouvement d'assimilation qui n'est ni plus ni moins que « la dissolution de l'altérité » (Fischbach, 2007, p. 56). C'est pour cela que Marx dit que

l'individu chez Hegel « *est de la nature du soi. Son œil, son oreille. etc., sont de la nature du soi*; chacune de ses forces essentielles a en lui la propriété de la *soi-ité* » (Marx, 2007, p. 163; italique dans l'original). S'il arrive que les individus agissent les uns avec les autres, ils le font depuis leur propre perspective. Comme dit Balibar (2014), les individus apparaissent comme s'ils étaient déjà constitués a priori. L'activité à laquelle ils participent ne les modifie pas. Les individus « peuvent entrer en relation les uns avec les autres de différentes manières mais ces relations sont par définition accidentelles, elles ne définissent pas leur essence » (Balibar, 2014, p. 213).

La critique de Marx souligne le fait que Hegel n'arrive pas à saisir que l'individu, bien que paraissant agir librement, selon ses caprices et ses pouvoirs naturels, est en fait un individu ancré dans un monde social, historique et culturel qui affecte profondément son activité d'auto-engendrement et par conséquent, ce qui est ainsi engendré : l'individu lui-même.

C'est à partir de ces idées que le matérialisme dialectique contemporain esquisse un concept d'activité qui souligne l'importance de la nature, de la matérialité de l'action et d'une réalité historique fluide, polyvalente, porteuse des contradictions sociétales. C'est cette activité entendue comme activité historico-culturelle à la fois objective et subjective qui devient le lien entre sujet et monde, entre un sujet jamais donné, toujours à faire et à refaire, toujours en mouvement, et un objet dynamique, transformé continuellement et toujours porteur des structurations sociales à travers lesquelles les individus taillent leur existence. Il s'agit d'une activité qui se déploie toujours à travers des médiations historiques et culturelles.

2. L'activité d'enseignement-apprentissage

Tournons-nous maintenant du côté d'une activité de mathématiques. Il s'agit d'une activité autour de la résolution d'équations dans une classe de 3e année (élèves de 8-9 ans). Le but de l'activité est la rencontre des élèves avec un objet précis: la rencontre avec des formes historiques et culturellement constituées de penser algébriquement les équations avant l'utilisation des lettres. L'activité tourne ainsi sur un travail à partir de deux systèmes sémiotiques non alphanumériques: un système sémiotique concret (SSC) et un système sémiotique iconique (SSI). À travers ces systèmes, les élèves sont invités à traduire des problèmes en mots simples en équations linéaires (comme celui qui apparaît ci-dessous).

Le SSC est composé d'objets matériels :

- a) des enveloppes en papier contenant chacune le même nombre inconnu de cartes en carton;

- b) des cartes en carton; et
- c) le signe égal.¹

Les enveloppes jouent le rôle d'inconnues tandis que les cartes jouent le rôle de nombres concrets (le rôle des constantes).

Le SSI est dérivé du SSC : il remplace les objets concrets par des dessins iconiques { , , =, ↑ }. Le signe supplémentaire « flèche » remplace les actions effectuées sur les cartes ou les enveloppes concrètes du SSC pendant le processus de simplification des équations. Les élèves pourraient remplacer la flèche par de simples lignes indiquant qu'une carte ou une enveloppe (ou des ensembles de cartes) sont retirées.

En deuxième année, les élèves ont commencé à se familiariser avec la procédure d'isolement de l'inconnue à l'aide du SSC et du SSI (Radford, 2017). Au début de l'activité d'enseignement-apprentissage de 3^e année que je présente ici (qui est la première activité de 3^e année sur les équations), l'enseignante organise une discussion générale d'un problème-histoire qu'elle narre à la classe en même temps qu'elle forme l'équation au tableau. Le problème-histoire est le suivant : il y a un enfant, Sara, qui a une enveloppe contenant des cartes de hockey. En montrant l'enveloppe à la classe, l'enseignante dit : « L'enveloppe est scellée. Nous ne savons pas combien de cartes de hockey il y a à l'intérieur ». Après avoir collé l'enveloppe au tableau, elle dit : « Mais Sara avait déjà 3 cartes de hockey », et elle colle les 3 cartes au tableau. Ensuite, l'enseignante dit à la classe que l'amie de Sara, Christina, a 7 cartes de hockey, et colle 7 cartes à côté de l'enveloppe et des cartes de Sara. Elle dessine un signe égal entre les deux groupes d'objets. Elle demande : « Quel est ce symbole ? Qu'est-ce qu'il signifie ? » À partir de ce que la classe a appris en 2^e année, un élève répond : « Cela signifie que Sara et Christina doivent avoir le même nombre de cartes de hockey ». Puis l'enseignante dit : « Je voudrais qu'un élève utilise ce qui est au tableau pour essayer de trouver combien de cartes il y a dans l'enveloppe ».

Jase se porte volontaire. À gauche de la Figure 1, on voit Jase et l'équation dans le SSC. Jase trouve rapidement qu'il y a 4 cartes dans l'enveloppe, car, comme il le dit, « 4 (en montrant l'enveloppe) plus 3 égalent 7 (en montrant les 7 cartes) ». L'enseignante félicite Jase pour la solution proposée et demande à la classe de penser à une autre façon de résoudre le problème. William procède suivant une procédure de comparaison de termes : il entoure un bloc de 3 cartes du côté gauche

¹ Le signe égal apparaît dessiné sur un petit carton. Or, comme nous verrons plus loin, lors des discussions au tableau, il est souvent remplacé par son signe écrit « = » ; dans les discussions au pupitre, il arrive qu'il soit remplacé par un espace entre les deux côtés de l'équation.

de l'équation et 3 cartes du côté droit. Il dessine un deuxième signe égal pour signifier que les 3 cartes de gauche sont égales aux 3 cartes identifiées à droite. « Donc, ceci ici (en pointant du doigt les 4 cartes restantes) doit être égal à ceci (en pointant du doigt l'enveloppe; voir à droite de la Figure 1). L'enveloppe doit contenir 4 cartes ».

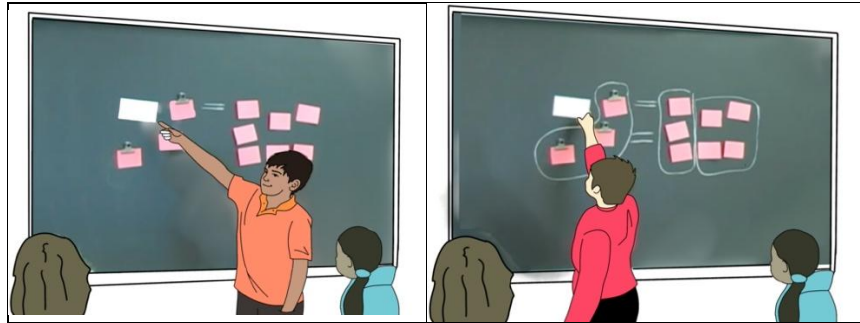


Figure 1. Des procédures arithmétiques pour résoudre $x + 3 = 7$

L'« objet » de l'activité (penser les équations et leur résolution de manière algébrique) n'apparaît pas de manière naturelle. Après avoir salué l'idée de William, pour essayer de rendre cet objet visible – c'est-à-dire objet d'attention et de conscience – en se référant à ce qu'ils avaient appris en deuxième année, l'enseignante suggère à la classe de penser à « isoler » l'enveloppe : « Qu'est-ce qu'on entend par isoler ? Si je vous dis que j'aimerais isoler l'enveloppe... ».

La classe est ainsi invitée à continuer à participer dans la production d'idées. Cyr, l'un des élèves, répond : « Est-ce que ça veut dire comme la mettre toute seule ? » Lorsque l'enseignante lui demande de mieux expliquer l'idée, Cyr va au tableau et retire une carte après l'autre de chaque côté de l'équation, montrant ainsi la procédure algébrique. La Figure 2 (à gauche) montre le moment où Cyr, après avoir enlevé la deuxième carte du côté gauche de l'équation, enlève la deuxième carte du côté droit de l'équation. La Figure 2 (au milieu) montre le moment où il enlève la troisième carte du côté droit, après avoir enlevé la troisième carte du côté gauche. Sa résolution est montrée par des actions plutôt qu'articulée avec des mots. Ensuite, en posant des questions à Cyr, l'enseignante reformule les actions de Cyr pour toute la classe : « Si tu retires une [carte] de ce côté, que fais-tu ? » Cyr répond : « J'en retire une autre de ce côté [l'autre côté de l'équation] ». L'enseignante utilise le signe « flèche » pour indiquer la symbolisation des actions. En pointant du doigt l'enveloppe, elle fait voir qu'il y a 4 cartes dans l'enveloppe (Figure 2, à droite).

En travaillant avec Cyr et en rendant compte des actions de l'élève par le langage, l'enseignante s'efforce de permettre aux élèves de saisir les idées qui sous-tendent la procédure algébrique.

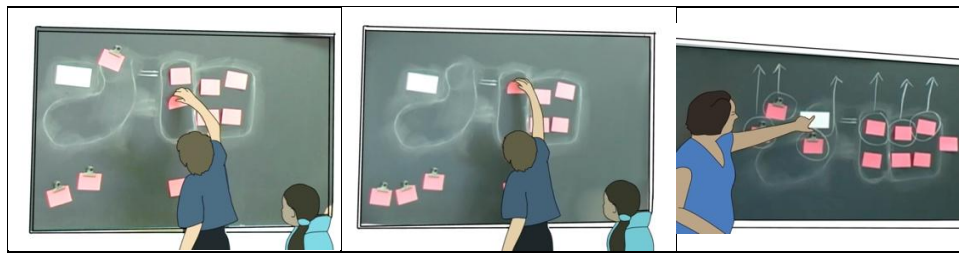


Figure 2. Cyr utilise la méthode d'isolation; l'enseignante récapitule la procédure de Cyr

C'est cet événement spatio-temporel dans lequel se montrent les idées qui constituent l'activité du collectif, l'activité d'enseignement-apprentissage. Cette activité inclut les idées des élèves, leurs actions sur les objets concrets (enveloppes, cartes), le questionnement de l'enseignante et les reformulations langagières qu'elle fait des idées qui circulent. Il n'y a pas deux activités, l'une de l'enseignante et l'autre des élèves. Il y en a une seule : « l'activité d'enseignement-apprentissage ». Bien sûr, l'enseignante ne fait pas la même chose que les élèves. Mais cela ne l'empêche pas de faire partie du collectif. Elle travaille avec les élèves dans la production des idées mathématiques, à l'instar des musiciens et du directeur ou directrice d'orchestre qui travaillent ensemble dans la production d'une pièce musicale dans une salle de concerts (Radford, 2019). Comme dans le cas de l'orchestre, dans l'activité d'enseignement-apprentissage, il y a des divisions du travail, mais ce travail est fait ensemble.

Soulignons deux aspects importants de l'extrait de l'activité d'enseignement-apprentissage mentionné ci-dessus.

Premièrement, cette activité donne lieu à deux manières de penser le problème, l'une, proposée par les élèves, de nature arithmétique; l'autre, qui émerge d'un travail conjoint élèves-enseignante, et qui est de nature algébrique. L'activité du collectif produit ainsi deux idées différentes. Cette différence est une caractéristique essentielle du mouvement « dialectique » de l'activité. La manière de penser les équations algébriquement n'aura de sens qu'en tant que quelque chose de différent de la pensée arithmétique. Dans sa saisie, l'objet devient objet de conscience « dans un processus vivant » (Vygotski, 1985, p. 145), « dans le processus d'une activité appropriée à une fin » (p. 151) qui permet sa saisie en le distinguant de ce que qu'il n'est pas. Vu de cette manière, les méthodes arithmétiques évoquées par l'équation $x + 3 = 7$ au début de l'activité ne sont pas une perte de temps; la présence de ces méthodes sont des éléments essentiels de la rencontre des élèves avec l'algèbre.

Deuxièmement, l'activité des élèves ne se réduit pas à une simple interaction des uns avec les autres. Penser l'activité ainsi, revient à ne voir l'activité que comme événement essentiellement produit « sur place ». Cela revient à oublier que

l'interaction des sujets (par exemple, la manière de se positionner dans l'interaction et se diriger à l'autre, l'*agency* ou l'espace d'expression des sujets, les questions du pouvoir) s'inscrit dans des relations sociales qui ont une histoire politique et culturelle. Bref, penser l'activité ainsi, comme *pure interaction*, c'est faire le même type d'abstraction que Marx condamne chez Hegel. On finit par croire que l'espace que les élèves de notre exemple trouvent dans l'activité précédente pour présenter leurs idées est « naturel », « neutre », qu'il va de soi. Or, en réalité il est le produit d'un cheminement historique, politique et culturel.

On peut contraster l'activité de 3^e année mentionnée ci-dessus avec celle d'une classe d'élèves qui commençaient l'école secondaire au Brunei issue d'une recherche menée par Zurina Harun (2010). Harun raconte les difficultés à faire travailler les élèves en petits groupes, un peu à la manière des écoles occidentales (voir Figure 3). Elle dit : « ces élèves ont été exposés à l'apprentissage par cœur tout au long de leur vie scolaire, associée au contexte culturel de la communauté : "écoute tes aînés", "le silence est une bonne chose", "ne parle que lorsqu'on te parle", etc. » (Harun, 2010, p. 259, traduction libre²). Harun (à droite dans la Figure 3) a dû faire un effort extraordinaire pour que les élèves s'expriment. « Je devais jouer un rôle principal pendant la plupart des leçons expérimentales » (p. 259, traduction libre³).



Figure 3. Travail d'équipe dans une école au Brunei (Harun, 2010, p. 188)

Il nous faut voir l'activité et les interactions qu'elle subsume comme activité ancrée dans un monde qui offre les « médiations historiques et culturelles » autour desquelles se déploie l'activité elle-même et s'auto-engendrent les sujets.

² These students had been exposed to rote learning methodology throughout their school lives, coupled with the cultural background of the community of "listen to thy elders", "silent is good", "only speak when spoken to" and so forth (Harun, 2010, p. 259).

³ I had to play a leading role throughout most of the experimental lessons (Harun, 2010, p. 259).

3. Les médiations historico-culturelles de l'activité

Nous avons vu précédemment que, dans sa critique, Marx soulignait que chez Hegel, individu et activité sont traités de manière abstraite. Quand on se penche du côté de l'activité d'enseignement-apprentissage, cette abstraction finit par cacher trois médiations historico-culturelles que je voudrais mettre en évidence.

3.1 Première médiation

Nous avons dit que le but de l'activité d'enseignement-apprentissage est la rencontre des élèves avec un objet précis : dans notre exemple, cet objet est constitué par des formes historiques et culturelles de penser algébriquement les équations. Mais il ne faut pas penser que cet objet est simplement là, prêt à se donner à une conscience qui, en trouvant l'objet devant elle, ferait sa reconnaissance par un procédé d'assimilation. Ce que l'abstraction Hégélienne nous cache ici c'est que cet objet que le sujet rencontre contient déjà en lui-même les structurations sociales à travers lesquelles les individus produisent leur existence. Il ne s'agit donc pas d'un objet « en soi », mais d'un objet historico-culturel, produit sous certaines circonstances et transformé selon certains besoins.

Dans notre cas, l'« objet » de l'activité (des formes historiques et culturellement constituées de penser algébriquement les équations) a une longue histoire. Ainsi, la procédure d'isolement de l'inconnue a été un aspect clé de la systématisation de l'algèbre menée par les mathématiciens arabes au 8^e et au 9^e siècles (Al-Khwārizmī et autres; voir Oaks et Alkhateeb, 2007). Cette procédure, qui implique des opérations avec des grandeurs connues et inconnues pour simplifier les équations, s'est développée dans un contexte culturel, économique et politique de partage d'héritages et de systématisation du calcul de quantités. Les mathématiciens appelaient ces opérations simplificatrices *al-gabr* et *al-muqābala*, et c'est à la première de ces opérations que notre terme moderne d'algèbre emprunte son nom. Plutôt que de tomber du ciel comme de la pluie, le processus d'isolation de l'inconnue obéit à une systématisation des procédures subsumées dans une certaine rationalité culturelle qui commence avec Diophante, un des derniers mathématiciens de l'antiquité, et se poursuit, sous un nouveau regard, sous les mains des mathématiciens arabes.

La première médiation historico-culturelle apparaît donc dans la constitution « interne » de l'objet que saisissent les élèves et l'enseignante dans leur activité d'enseignement-apprentissage. Il s'agit d'un objet qui a été produit par des individus « à l'intérieur et avec l'aide d'une organisation sociale précise » (Marx, 1970, p. 192).

3.2 Deuxième médiation

La deuxième médiation que je voudrais mettre en évidence apparaît dans le propre « mouvement » de l'activité, dans la manière dont l'objet est saisi. Ce mouvement exprime, en effet, toute une conception historique de l'enfant et de l'enseignante, une conception de l'acte pédagogique (on pourrait dire, une « idéologie » éducative) que l'école assure et matérialise d'une infinité de façons. Ainsi, dans l'activité dont il a été question plus haut, on reconnaît dans la manière d'agir de l'enseignante les traces de ce mouvement éducatif occidental du début du 20^e siècle qu'on a appelé l'« éducation progressiste » et qui mettait en vedette l'école réformée (Rohrs et Lenhart, 1995). Contre les préceptes de l'enseignement magistral, cette école a ramené l'élève au centre de l'apprentissage. Très probablement, l'activité sur l'algèbre dont il a été question plus haut se serait déroulée d'une manière sensiblement différente dans un autre contexte qui aurait suivi un développement culturel différent de celui de l'Occident. Il y a quelques années, un collègue en congé sabbatique a proposé des leçons dans une école en Afrique de l'Ouest. Comme l'enseignante de l'épisode d'algèbre ci-dessus, il a essayé de promouvoir une discussion sur les façons de résoudre un problème. À son désarroi, les élèves se montraient de plus en plus impatients; ils trouvaient cette procédure pédagogique une perte de temps. Vu que le professeur savait déjà les réponses, il n'avait qu'à les leur donner, comme faisaient d'ailleurs les autres professeurs. On voit clairement comment une médiation historico-culturelle est présente dans la manière dont l'objet de l'activité est saisi.

3.3 Troisième médiation

Les médiations historico-culturelles apparaissent enfin à un troisième niveau. Pour le voir, il nous faut revenir encore une fois sur la critique de Hegel par Marx, au moment où Marx se plaint que chez Hegel les facultés humaines sont conçues comme « la propriété de la *soi-même* » (Marx, 2007, p. 163). Dans son introduction à la « Contribution à la critique de l'économie politique » et dans le « Grundrisse », Marx (1970, 1973) va réitérer à plusieurs reprises l'idée qu'il y a une dialectique (transformatrice comme toute dialectique matérialiste) entre objet et sujet. Dans la saisie de l'objet par le sujet, les facultés humaines ne sont pas simplement développées. Elles sont créées. Les facultés humaines sont créées dans le cadre de, et comme réponse à, ce que Marx (1970, p. 20) appelle les « forces de production » de la société. Le philosophe français Lucien Sève exprime cette idée en disant que les facultés humaines

n'existent pas seulement comme activités subjectives des individus mais aussi sous la forme *objectivée*, ou plus exactement, *objectalisée*... de « forces productives » – outillages et machineries où se cumulent des savoir-faire, connaissances

scientifiques et procédures technologiques où cristallisent des démarches intellectuelles – stock extra organique en vive croissance historique par l'appropriation individuelle toujours singulière duquel se forment à chaque génération des capacités personnelles. (Sève, 2008, p. 40)

C'est ainsi que « le psychisme humain est une activité visant à se réaliser en passant par les formes nécessaires que lui prescrit une formation sociale donnée » (Sève, 2008, p. 34). L'apprentissage de l'algèbre à l'école n'échappe pas à ce phénomène. Il s'inscrit dans un projet de société, cette fois-ci un projet de société néolibérale qui requiert d'une formation de capacités analytiques abstraites nécessaires au fonctionnement de la société de marché (Gohier et Fabre, 2015; Laval, 2004; Lenoir, 2016).

Le phénomène que j'essaie de mettre en évidence ici au sujet de l'algèbre n'est pas récent. En fait, l'explosion qu'a connue l'algèbre dans les écoles italiennes d'abaque à la Renaissance allait dans la direction de la création des capacités humaines requises par les forces de productions du capitalisme artisanal émergent (Franci et Toti Rigatelli, 1982; Høyrup, 2018; Van Egmond, 1976). Historiquement parlant, il n'y a pas de domaine mathématique plus bourgeois que l'algèbre. L'introduction récente du codage à l'école est l'illustration contemporaine de ce mouvement de création de facultés humaines, maintenant dans le contexte d'une société entièrement engloutie et organisée par la sphère économique.

4. Le savoir mathématique scolaire

Le savoir mathématique scolaire fait partie d'une constellation de savoirs culturels qui incluent les savoirs produits et employés dans des divers professions, le savoir des mathématiciens professionnels, etc. Dans leur constitution ontologique, les objets de ces savoirs sont des « idéalités » : des manières de penser et d'agir constituées culturellement et historiquement (Radford, 2021a). À la place d'être transcendants (comme chez Platon), les objets d'un savoir sont mis continuellement en action dans et par l'activité humaine. C'est à travers cette activité humaine qu'ils se retrouvent continuellement matérialisés ou incarnés de manières toujours contextuelles et, par conséquence, de manières toujours différentes, expansives et neuves.

Le problème qui se pose à l'école est celui de la rencontre des élèves avec le savoir scolaire. Pour que cette rencontre ait lieu, il faut mettre ce savoir en « mouvement », car en soi, dans sa généralité ou idéalité, il ne peut pas se montrer à la conscience. Il va falloir que le savoir devienne objet « sensible », c'est-à-dire objet de conscience et de pensée. Et ce qui le rend sensible, c'est l'activité. On ne peut pas rencontrer les manières culturelles de penser les formes spatiales, les nombres, les équations qu'à travers une activité.

C'est justement ce mouvement qui fait « apparaître » le savoir que nous voyons dans l'activité précédente de 3^e année. Dans cette activité, l'enseignante et Cyr, en travaillant à partir des idées d'autres élèves, commencent à faire apparaître ensemble une manière algébrique de résoudre des équations.

Bien sûr, la rencontre des élèves avec le savoir mathématique scolaire ne se produit pas d'un seul coup. En fait, c'est une rencontre qui ne finit jamais, car le savoir, en tant que manière ou forme de penser, ne peut jamais se donner complètement à la conscience : sa forme de donation est toujours singulière, apparaissant tantôt comme ceci, tantôt comme cela, ici ou là ou dans un ailleurs précis, toujours dans *an hic et nunc*. Le mathématicien et didacticien Laurent Vivier (2020) nous invite à penser à la tangente. Peut-on la penser en général, dans toute son idéalité ou généralité? Impossible. Pour la penser, il nous faut un contexte géométrique, cinématique ou autre et « agir » dans ce contexte. Kant trouvait à la fois amusant et curieux le fait que les géomètres commencent par rendre sensible ce qu'ils veulent étudier. Si le sujet porte sur les triangles, le géomètre, remarque Kant, « commence immédiatement par construire un triangle » (Kant, 2003, p. 579). Dans notre activité de 3^e année, la manière de penser algébriquement les équations se fait à partir d'une équation précise: l'équation $3 + x = 7$. Une première prise de conscience est ainsi rendue possible. Mais cette prise de conscience doit se poursuivre, se raffiner. Les élèves devront réfléchir, penser, agir à partir d'autres équations et discerner ainsi les relations qui sont différentes et celles qui sont similaires dans les processus de résolution de ces équations. Vygotski notait que

La prise de conscience de la ressemblance exige la formation d'une généralisation ou d'un concept primaire, englobant les objets qui ont entre eux ce rapport. Au contraire la prise de conscience de la différence n'exige pas nécessairement de la pensée la formation d'un concept et peut apparaître d'une toute autre manière. (Vygotski, 1985, p. 233)

Regardons maintenant la suite de l'activité. L'enseignante a préparé une feuille de route avec d'autres équations dont la complexité croissante doit mettre les élèves devant des processus exigeant un raffinement conceptuel – cette prise de conscience de la ressemblance dont parle Vygotski dans le passage précédent. Les équations ont été données dans le SSI. Comme dans le cas de l'équation d'introduction discutée ci-dessus, elles sont la traduction d'une histoire dans laquelle deux enfants ont des cartes et des enveloppes. Chaque enveloppe contient le même nombre inconnu de cartes, et les deux enfants ont au total le même nombre de cartes.

L'enseignante a également préparé une trousse d'enveloppes et de cartes pour que les élèves construisent une équation dans le SSC et la résolvent dans ce système. Cela étant fait, les élèves doivent dessiner l'équation et leur procédure dans le SSI.

Dans cette section, je discute de la manière dont les élèves abordent la première de ces équation ($2x + 1 = x + 6$; voir Figure 4, à gauche).

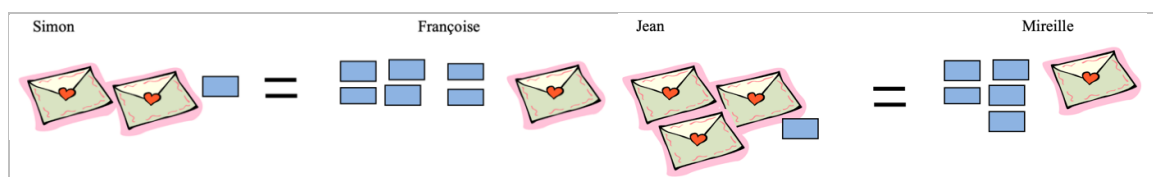


Figure 4. Les équations $2x + 1 = 6 + x$ et $3x + 1 = 5 + x$ telles que présentées aux élèves dans le SSI

Les élèves créent l'équation dans le SSC (Figure 5, à gauche). Puis, ils dessinent l'équation dans la SSI. Elsa dit : « Nous devons enlever cela (elle entoure la carte du côté gauche de l'équation) pour qu'il n'y ait que des enveloppes, tu te souviens ? (Puis elle enlève une carte de l'autre côté) 1, 1 » (Figure 5, à droite).

La réponse est trouvée par la méthode de « comparaison » (c'est-à-dire que les élèves comparent les objets ou groupes d'objets similaires et associent les parties restantes de l'équation : dans ce cas, une enveloppe du côté gauche est égale à l'enveloppe du côté droit; par conséquent, l'autre enveloppe est égale aux cinq cartes restantes).

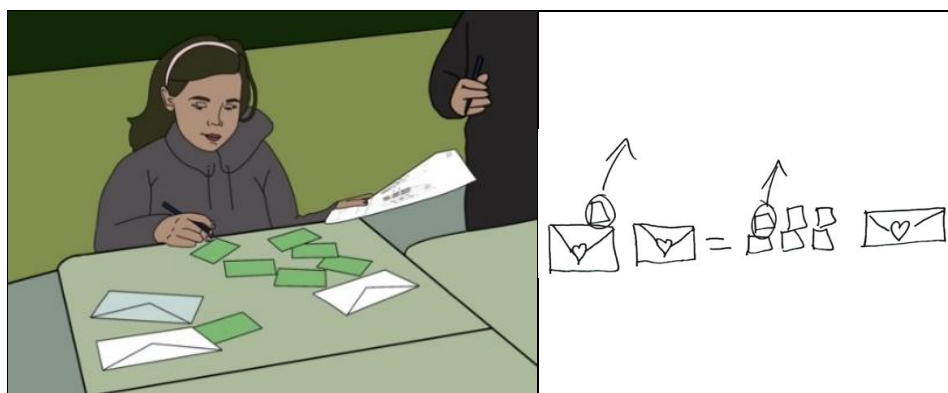


Figure 5. Résolution de l'équation $2x + 1 = 6 + x$ dans le SSC et le SSI

L'enseignante arrive et demande aux élèves d'expliquer leur procédure. Les élèves construisent à nouveau l'équation dans le SSC. Ils retirent une carte de chaque côté de l'équation. L'enseignante dit : « Vous êtes en train d'isoler !... Combien d'enveloppes voulez-vous d'un côté ? » Perplexes face à cette question, les élèves se regardent les uns les autres. Il y a un instant, Elsa a évoqué l'idée d'avoir des enveloppes d'un seul côté. L'intervention de l'enseignante pousse la conversation plus loin. D'une part, l'enseignante reconnaît que les élèves sont en train d'isoler l'inconnue. D'autre part, elle soulève une question qui porte sur un aspect qui n'a pas été pris en compte par les élèves. C'est cet aspect non considéré de la

simplification de l'équation — une opération mathématique qui conduirait de $2x = x + 5$ à x égal à quelque chose — qui a rendu les élèves perplexes.

- 1 Enseignante : Vous voulez savoir combien de cartes il y a dans UNE enveloppe (elle montre l'enveloppe plusieurs fois quand elle dit UNE)... Tout d'abord, tu as fait ceci (elle retire une carte de chaque côté) : tu as retiré une carte... Bon, que se passe-t-il maintenant ? Il y a 2 enveloppes (elle montre les enveloppes d'un côté de l'équation), puis (elle montre les objets de l'autre côté de l'équation) 1 enveloppe et 5 cartes.
- 2 Cora : Nous avons compté toutes ces cartes (elle montre les cartes). Il y en a 5. Donc, elle (pointant du doigt une des enveloppes) devrait aussi en avoir 5 (voir Figure 6, en haut à gauche).
- 3 Enseignante : Comment le sais-tu ?
- 4 Elsa : Nous allons enlever (elle enlève 1 enveloppe du côté gauche; voir Figure 6, en haut à droite).
- 5 Enseignante : Vous retirez 1 enveloppe ?
- 6 Elsa et Cora : Oui. (Elsa retire également une enveloppe de l'autre côté; Figure 6, en bas à gauche).
- 7 Enseignante : Pourquoi avez-vous choisi de faire cela ?
- 8 Cora : Parce que cela (les côtés de l'équation) doit être égal.
- 9 Elsa : parce qu'il faut enlever; parce qu'il ne doit rester qu'une enveloppe (elle prend l'enveloppe qui reste).
- 10 Enseignante : Est-ce qu'on peut enlever 1 enveloppe, puis 1 enveloppe ? Votre équation est-elle toujours égale ?
- 11 Cora : Oui !

Dans la ligne 1, l'enseignante commence à simplifier l'équation comme l'ont fait les élèves. Elle dit : « Tout d'abord, vous avez fait cela » et retire une carte de chaque côté. Puis, sur un ton encourageant, elle demande : « Que se passe-t-il maintenant ? » Dans la ligne 2, Cora a recours à la méthode de « comparaison », mais l'articulation verbale des idées laisse de côté des relations importantes. Ce sont ces relations que l'enseignante demande à la ligne 3. À la ligne 4, Elsa commence à retirer une enveloppe de chaque côté. L'enseignante veut s'assurer que les élèves comprennent l'idée derrière l'opération « retirer ». C'est pourquoi, à la ligne 7, elle demande des explications. Aux lignes 8 et 9, les élèves proposent deux réponses : celle de Cora se concentre sur la conservation de l'égalité entre les deux côtés de l'équation; celle d'Elsa se concentre sur l'idée de se retrouver avec une seule enveloppe. À la ligne 10, l'enseignante veut à nouveau s'assurer que les élèves comprennent bien les actions qui sont effectuées pour simplifier l'équation.

Lorsque l'enseignante part, les élèves reviennent à l'équation dans le SSI et retirent une enveloppe de chaque côté (Figure 6, en bas à droite).

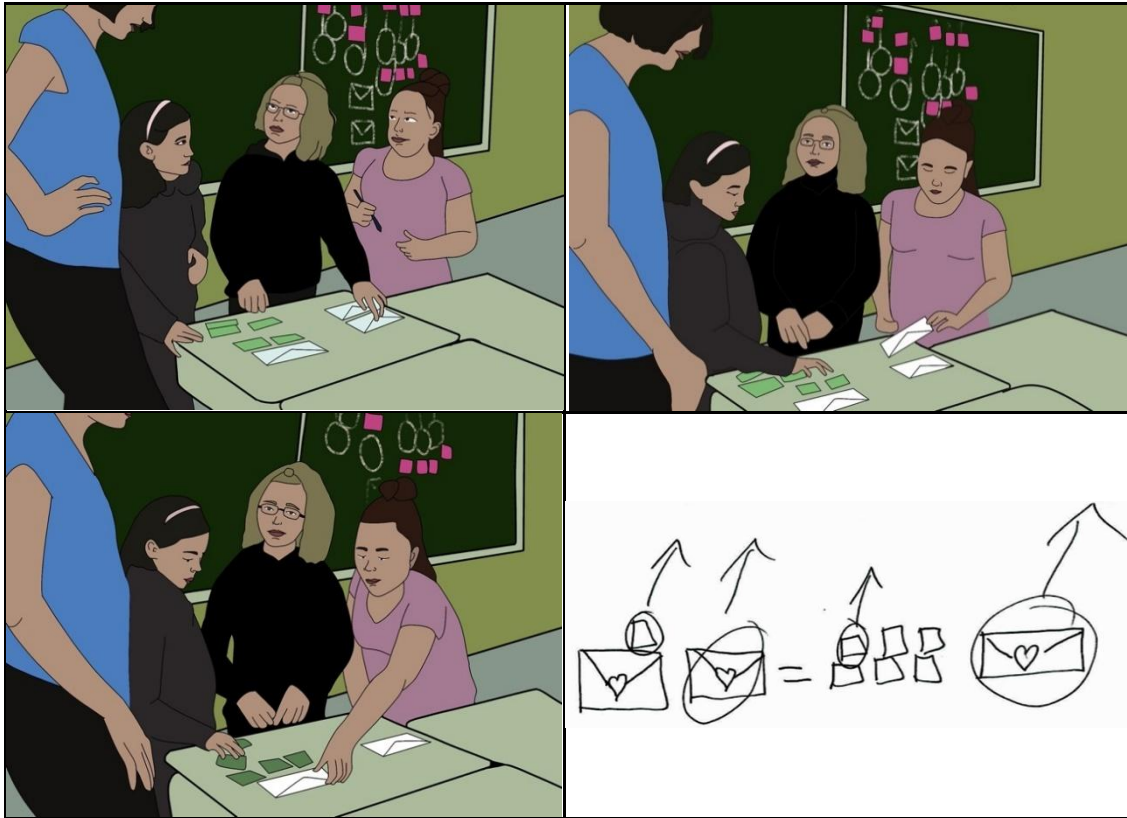


Figure 6. Les élèves et l'enseignante discutent de l'équation $2x + 1 = x + 6$

Résumons. À travers l'activité d'enseignement-apprentissage qu'ils produisent, les élèves et l'enseignante mettent en mouvement une série d'actions avec des artefacts culturels thématiques à travers le langage, la prosodie, la perception et le toucher. À partir de ces actions se dessinent plusieurs manières de penser et de résoudre le problème. Et c'est dans ce dire/agir conjoint des élèves et de l'enseignante, qu'une manière algébrique de résoudre l'équation se « dévoile » petit à petit. Il s'agit d'un dévoilement au cours duquel, grâce à l'activité, le savoir s'« incarne » dans le matériel et le matériel « s'imprègne » de savoir. Dans ce mouvement, le savoir et le matériel viennent former ce que, dans le matérialisme dialectique, on appelle une « unité ». L'unité dialectique « se réalise non pas par la similitude des phénomènes entre eux, mais au contraire, par leur différence et leur opposition » (Ilyenkov, 2008, p.33).

Grâce donc à l'activité, le savoir apparaît maintenant sous une forme incarnée, tangible à la conscience. Il s'incarne ainsi en acquérant des « déterminations » qu'il gagne au fur et à mesure que l'activité se développe. Ce sont ces déterminations

qu'on voit à l'œuvre dans les actions d'Elsa quand elle retire une enveloppe de chaque côté de l'équation (lignes 4 et 6). Réciproquement, du côté de la matière, on voit que les actions des élèves ainsi que les cartes et les enveloppes sur quoi portent ces actions, s'imprègnent et se saturent maintenant de savoir. Les actions ne sont plus que de simples actions; de la même façon, les objets ne sont plus que de simples objets concrets quelconque. Actions et objets sont maintenant à la fois idéaux « et » matériels.

Cette incarnation du savoir par l'activité sera toujours contextuelle. Elle est redevable tant de la culture que des subjectivités qui la produisent. Son incarnation dans le réel de la classe ne l'épuise pas. Dans l'unité sensible à laquelle il participe, l'incarnation du savoir est donc « déficitaire », c'est-à-dire incomplète, imparfaite. Le savoir ne s'est pas révélé entièrement. Mais, en même temps, en raison des déterminations que le savoir acquiert, son incarnation est plus que ce qu'il était au départ : le savoir apparaissant, le savoir incarné, surpasse le savoir en tant que tel, en tant que potentiel. C'est dans ce sens que nous pouvons dire que le savoir apparaissant est toujours « excès ».

5. La rencontre avec le savoir mathématique scolaire

Dans la section précédente, notre intérêt a été surtout placé du côté du mouvement du savoir et dans l'élucidation de son enchevêtrement dans le monde concret. Il nous faut maintenant nous occuper de la saisie du savoir par les élèves.

Pour parler de cette saisie, nous avons eu recours à une métaphore : la métaphore de la « rencontre ». Le savoir scolaire est déjà là, dans la culture des élèves. Mais pour Cyr, Elsa et les autres élèves de cette classe de 3^e année, ce matin avant la leçon, le savoir algébrique (cette manière de penser algébriquement les équations) se présentait comme potentialité (comme des manières potentielles de penser les équations). Pour que la rencontre ait lieu, nous avons dit qu'il faut mettre le savoir en mouvement; il faut qu'il acquière des déterminations sensibles et qu'il devienne savoir-en-action. Ce savoir-en-action est l'incarnation du savoir potentiel⁴.

Essayons de voir avec quelques détails ce processus de saisie du savoir par les élèves. Partons encore une fois de Hegel et de son critique Marx.

Dans la « Phénoménologie de l'esprit », Hegel essaye de rendre compte du cheminement qui suit l'esprit ou la pensée dans son déploiement conceptuel. Devant l'extériorité, devant l'objet qui l'objecte, objet qui, dans son objection se réclame comme « autre », Hegel distingue deux mouvements : un mouvement

⁴ Dans la théorie de l'objectivation (Radford, 2021a), le savoir-en-action est nommé « connaissance. »

d'aller, qui est au départ rapport à la chose rencontrée résonnant étrangement dans la conscience, et un mouvement de retour, qui est celui de l'« assimilation » de l'objet au sujet (à la pensée), mouvement que nous avons mentionné précédemment. Dans le cheminement de la pensée, le premier contact avec l'objet externe est celui de la « certitude sensible ». L'objet « est »; il est un « pur *ceci* » (Hegel, 2018, p. 174; italique dans l'original), cette chaise, cette équation. Cette rencontre ne fait qu'affirmer le moi qui le regarde ou le sent dans sa certitude sensible. Il faudra à la pensée, continuer son cheminement au-delà de la vérité sensible pour que « la signification d'une multiplicité variée de modalités constitutives d'elle-même » devienne possible (Hegel, 2018, p. 132). Et c'est de ce parcours dont il s'agit dans la « Phénoménologie de l'esprit ».

Un des problèmes que Marx trouve dans cette position est qu'elle ne réussit pas à intégrer dans la rencontre de l'objet les médiations historico-culturelles que nous avons mentionnées ci-dessus. Mais il y a plus. Hegel, affirme Marx, va réduire cette rencontre à un pur acte de connaissance, ce qui a pour effet de réduire le sujet à ce que, dans notre terminologie actuelle, nous appellerions un sujet « cognitif ». Pour Marx, ceci est une grande erreur. Selon Marx, notre rapport premier à l'objet « est un rapport sensible qui atteste de notre dépendance native à l'égard [de l'objet] réellement extérieure et indépendante de nous » (Fischbach, 2007, p. 57). Si Hegel insiste sur le savoir et sur sa connaissance, Marx, par contre « insiste sur le sensible, sur la sensibilité » (Fischbach, 2007, p. 57)

Que veut dire le fait que le sujet soit un être sensible? La réponse de Marx (2007) est la suivante: « Être *sensible* c'est être objet des sens, c'est être un objet *sensible*, et donc avoir des objets sensibles en dehors de soi, avoir des objets de sa sensibilité; être sensible, c'est être *souffrant* » (p. 167; italique dans l'original). En commentant ce passage, Fischbach remarque qu'

un être sensible est... d'abord un être capable de souffrance... [cette souffrance] est d'abord la souffrance ressentie par un être qui découvre qu'il ne se suffit pas à lui-même, et qui fait l'épreuve de ce qui lui manque, c'est-à-dire de l'incomplétude de son propre être. (Fischbach, 2007, p. 57)

On voit bien le contraste avec Hegel. Bien que concevant l'individu comme auto-engendré, Hegel continue tout de même la longue tradition occidentale que voit dans l'être un être auto-suffisant. Marx, en revanche, voit l'individu comme un être de nature, un être souffrant, qui aura besoin des autres êtres et des objets externes pour assurer son existence.

Or, cette position anthropologique que Marx nous offre, position dans laquelle l'individu est toujours inachevé et inachevable, toujours en production avec d'autres individus, nous amène à voir l'apprentissage autrement que simplement

tourné vers la quête du savoir. En fait, quand Marx présente l'individu sous l'angle de l'incomplétude (de l'être incomplet), il reconnaît dans l'activité humaine une dimension « esthétique » dont la nouveauté doit être soulignée avec force : dans l'activité à travers laquelle les individus assurent leur subsistance et produisent en même temps leur existence, « ils s'expriment »; ils s'expriment en tant que subjectivités. L'activité n'est donc pas seulement un mécanisme d'arrivée à une fin, mais la production de la vie. Dans un passage des « Manuscrits de 1844 », Marx pose la question: qu'est-ce que la vie? Et il répond: l'activité (Marx, 2007, p. 121).

Il y a une implication importante pour nos réflexions ici sur l'activité d'enseignement-apprentissage : dans la saisie du savoir, les élèves ne font que le saisir. Dans le mouvement de saisie, les élèves s'expriment comme individus; ils expriment leur subjectivité et se constituent comme subjectivités. Ce mouvement de saisie de l'objet n'est donc pas seulement un mouvement cognitif, mais aussi et surtout un mouvement profondément émotionnel et affectif. Si l'activité, à l'intérieur de laquelle cette saisie du savoir a lieu, les élèves s'expriment pauvrement, alors ils se constitueront comme des sujets aliénés. C'est ce qui se passe dans l'enseignement magistral, où les élèves observent l'enseignant produire les idées pour eux (Radford, 2016). Pour que l'activité d'enseignement-apprentissage soit vraiment un lieu riche de production de subjectivités, il faudra que les élèves aient l'occasion de rencontrer et saisir le savoir culturel tout en s'exprimant subjectivement et affectivement, c'est-à-dire en participant activement de manière authentique à la production et la circulation des idées mathématiques du collectif. C'est ce que nous observons dans les passages de 3^e année présentés ci-dessus. La classe est organisée de telle manière que les élèves travaillent en petits groupes; ils ont l'occasion de discuter de leurs idées avec d'autres groupes d'élèves et de participer aux discussions générales. L'enseignante s'implique elle-même aussi dans la production et circulation d'idées; elle fait partie du collectif : elle ne fait pas qu'observer les élèves. Il n'y a pas de ligne séparant l'enseignante et les élèves. À l'instar des élèves, elle est aussi en co-production. Elle « souffre » avec les élèves. À la ligne 7 nous voyons qu'elle vient voir les élèves. Elle leur pose la question : « Bon, que se passe-t-il maintenant ? Il y a 2 enveloppes (elle montre les enveloppes d'un côté de l'équation), puis (elle montre les objets de l'autre côté de l'équation) 1 enveloppe et 5 cartes ». Rien ne garantit que tout va bien tourner. Les élèves peuvent ne pas comprendre, se fâcher, se frustrer, etc. L'enseignante « s'expose »; elle se rend « vulnérable ». Entre l'énoncé de la question et la suite, il y a un moment d'incertitude. Plutôt que d'être autosuffisante, l'enseignante a « besoin » des élèves; elle a besoin que les élèves acceptent la question posée, qu'ils l'assument, sans quoi l'activité perdrait sa force créatrice. Elle a besoin des élèves, mais pas pour leur dicter comment procéder. Elle n'a pas besoin d'eux en tant que

sujets obéissants, mais comme subjectivités ouvertes, prêts à présenter leur propre perspective. Réciproquement, les élèves ont « besoin » de l'enseignante, non pas pour qu'elle leur dise quoi faire et comment le faire, mais parce qu'elle a une perspective qu'ils n'ont pas. Ils ont donc besoin d'une enseignante ouverte, prête à écouter la perspective des élèves, prête à souffrir et à jouir avec eux.

6. En guise de conclusion

Le but de cet article a été de présenter une réflexion sur la question de l'apprenant et l'activité. Au début j'ai suggéré que cette question pouvait se voir de deux manières, l'une mettant l'accent sur l'apprenant, l'autre sur l'activité. Mon intention a été de présenter une troisième voie, où il s'agit de voir les apprenants et l'enseignant à la fois comme producteurs et comme produits d'une activité conjointe, l'activité d'enseignement-apprentissage.

Mon projet prend racine dans la philosophie du matérialisme dialectique. Ce courant philosophique a l'avantage, il me semble, d'offrir une perspective qui permet de comprendre l'activité au-delà d'un pur faire *hic et nunc*, ou de la comprendre au-delà des paramètres subjectivistes qu'on lui attribue souvent dans d'autres perspectives, où l'activité demeure un simple dérivé du sujet, de ce que celui-ci fait : l'activité *du sujet*. Dans le matérialisme dialectique, l'activité prend un sens ontologique qu'elle n'a pas dans d'autres perspectives théoriques : l'activité est constitutive du sujet et des idées que celui-ci se forme du monde. L'activité est le nom de ce processus à travers lequel les individus se produisent eux-mêmes en même temps qu'ils s'inscrivent quotidiennement dans le monde historique et culturel.

Dans la première partie, j'ai suggéré trois médiations historico-culturelles propres à l'activité.

La première concerne l'objet de l'activité. Dans le cas de l'activité d'enseignement-apprentissage, la médiation apparaît d'abord dans les structurations sociales, historiques et culturelles cristallisées dans l'objet à apprendre. Nous avons vu comment Hegel, ignorant les médiations historico-culturelles, pense à l'objet comme objet dans une neutralité qui ne peut être que très problématique, comme si l'objet est déjà là, prêt à se donner à une conscience qui, dans son propre mouvement, le rencontre. Cet objet est en réalité un objet historique produit à l'intérieur de certaines formes sociales de production et transformé culturellement au cours du temps.

La deuxième médiation agit sur la manière dont l'objet est saisi. Si la première médiation porte sur l'objet, la deuxième porte sur l'activité elle-même. Les activités d'enseignement-apprentissage sont porteuses d'une historicité qui forme et

informe la manière dont l'activité se déploie. Cette historicité fait surface, par exemple, dans les conceptions que véhicule l'école quant à l'élève et à l'enseignant, sur ce qu'il y a à apprendre (le curriculum) et comment l'apprendre (la pédagogie). Ces conceptions sont reflets du rôle que la société attribue à l'école; elles portent les contradictions sociétales de nature politique et économique – par exemple, en transposant à l'école l'idée politique libérale, puis néolibérale, de l'individu, de sa liberté et de son autonomie, comme le point de départ de l'organisation sociale, transposition qui donne comme résultat une pédagogie centrée sur l'élève, sur son autonomie et sa propre réalisation (Radford, 2021b).

Enfin, la troisième médiation agit sur la production des sujets. L'école n'est pas simplement productrice et reproductrice de savoirs. Elle produit aussi des subjectivités, c'est-à-dire des individus historiques, concrets, spécifiques. C'est dans l'activité que la formation et trans-formation des facultés humaines (y compris la sensibilité humaine) sont produites. À la place d'être « la propriété de la *soi-ité* » (Marx, 2007, p. 163), les facultés humaines, la sensibilité au monde, notre rapport à l'Autre (l'éthique) et les sens (une oreille musicale, un œil pour la beauté des formes, la perception mathématique) apparaissent maintenant comprises « comme le produit sensible d'une activité humaine elle-même sensible » (Fischbach, 2015, p. 31). Ainsi, la perception des élèves de 3^e année s'est vue transformée au cours de l'activité. À la place de voir l'équation comme égalité de quantités de cartes, l'équation est apparue à la fin comme un diagramme d'objets et relations sur lesquels on peut agir afin de trouver la solution au problème que l'équation représente (Radford, 2022).

Nous avons aussi vu comment le mouvement de saisie de l'objet à apprendre s'inscrit dans la production de capacités humaines pour répondre aux intérêts de la formation sociale où s'inscrit l'école. Le nouveau programme-cadre des mathématiques de l'Ontario est un très bon exemple : on vient d'introduire non seulement le codage, comme déjà mentionné ci-dessus, mais on donne aussi une attention accrue à la littératie financière. L'intention du gouvernement conservateur n'est pas d'outiller les élèves pour mieux comprendre la production de la pauvreté et ses causes en Ontario et partout dans le monde, mais à aider les élèves à devenir des meilleurs consommateurs en apprenant à mieux gérer leur argent (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2020).

Vue sous l'angle de ses médiations, l'activité d'enseignement-apprentissage apparaît comme une activité qui dévoile une complexité qui demeure cachée dans l'activité du sujet qu'on retrouve, par exemple, chez von Glasersfeld (1995) ou chez Piaget (1973). Les médiations mentionnées ci-dessus mettent en évidence que l'activité du sujet s'appuie sur des structurations sociales, historiques et culturelles qui organisent intérieurement les objets d'apprentissage et la manière dont ceux-

ci sont saisis. On voit par là en quoi l'activité d'enseignement-apprentissage qui est au centre de cet article se distingue de l'activité pensée à l'aune d'autres perspectives en didactique des mathématiques. L'interprétation qu'offre le matérialisme dialectique de l'activité aide à rendre visibles les assises historico-culturelles des phénomènes d'enseignement-apprentissage. Dans cette perspective, l'activité n'est plus une suite d'actions d'un sujet (ou de plusieurs sujets en interaction), peu importe la complexité de ces actions, car le sujet n'est pas pris comme sujet fondateur, c'est-à-dire comme « sujet qui pose le monde »; il est plutôt vu comme sujet qui « vient au monde » (Kemp, 1973).

Les considérations précédentes nous amènent à concevoir l'activité d'enseignement-apprentissage comme un objet d'étude didactique. Il est curieux de remarquer que, bien que le terme activité (par exemple, l'activité de l'élève, l'activité du professeur) fasse partie du lexique commun en didactique, et qu'on s'accorde à dire que l'apprentissage est consubstantiel de l'activité, l'activité comme telle est rarement prise comme objet d'étude (l'attention étant portée sur des « situations », des « praxéologies », l'action du sujet, etc.). Il est également curieux de constater que, même à l'intérieur du développement de l'école historico-culturelle vygotskienne, le concept d'activité n'est apparu qu'à la suite d'un long cheminement au cours duquel on a compris, avec Leontiev (1984), que la source du psychisme humain ne se trouve pas dans le langage et l'utilisation d'outils, mais dans l'activité historico-culturelle.

Une des personnes évaluatrices de cet article soulève la question de l'orientation des recherches qui pourraient être conduites à partir du positionnement théorique esquissé ci-dessus. Par exemple, comment faire de la science didactique dans ce contexte dialectique matérialiste? Quels types de questions ou de problèmes seraient privilégiés?

Sans prétendre pouvoir répondre à ces questions fort intéressantes en détail, notons que la référence à l'activité de 3^e année sur l'enseignement-apprentissage de l'algèbre discutée dans les sections précédentes nous permet d'identifier trois volets importants :

L'activité d'enseignement-apprentissage comporte :

- a) un volet « ontologique », qui a trait à l'inévitable formation de subjectivités. C'est la dimension de l'être et de son devenir.
- b) un volet « épistémologique », qui a trait à la rencontre des élèves avec le savoir. Métaphoriquement parlant, l'activité se présente ici comme « une main » (un « organe kinesthésique ») à travers laquelle le savoir est collectivement saisi.

- c) un volet « esthétique », qui a trait aux possibilités d'expression personnelle que nous trouvons dans le processus de la rencontre avec l'objet d'apprentissage.

Nous appelons « objectivation » le mouvement collectif de saisie de l'objet à travers la réfraction des volets ontologique, épistémologique et esthétique de l'activité. La caractéristique principale de l'objectivation n'est pas d'assimiler l'objet de l'activité, mais de le rencontrer, de nous présenter à cet objet avec toute notre sensibilité pour jouir de sa rencontre et de ce que cet objet a à nous dire, à nous apprendre, nous invitant ainsi à imaginer de nouvelles possibilités d'action et de réflexion (Radford, 2021a).

En concevant donc l'apprentissage comme objectivation, une des questions qui se pose est celle de mieux comprendre les caractéristiques de l'activité qui mèneraient à des rencontres conceptuelles riches avec les savoirs culturels. Cette activité devrait pouvoir donner lieu à des processus d'objectivation qui seraient critiques, poétiques et sensibles – des processus de rencontre avec les mathématiques qui seraient progressifs, incarnés, discursifs, subversifs, affectifs, symboliques et matériels.

Dans la recherche des caractéristiques d'une telle activité, nos efforts en cours visent à étudier (a) les modes de production et de circulation des savoirs que les élèves et les enseignants mettent en place dans le cadre d'un apprentissage collectif et (b) les modes de coopération humaine que requiert un tel apprentissage (Radford, 2020). Ces questions nous demandent d'entrer dans des considérations qui touchent à l'épistémologie, à l'anthropologie et à l'éthique.

Crédits :

Cet article est le résultat d'un programme de recherche subventionné par Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada / Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (CRSH / SSHRC). Je voudrais remercier les personnes évaluatrices de cet article ainsi que l'éditrice de la revue pour les commentaires et suggestions.

Références

- Balibar, É. (2014). *La philosophie de Marx*. Éditions La Découverte.
- Fischbach, F. (2007). Présentation. Dans K. Marx, *Manuscripts économico-philosophiques de 1844* (p. 7-71). Vrin.
- Fischbach, F. (2015). *Philosophies de Marx*. Vrin.
- Franci, R. et Toti Rigatelli, L. (1982). *Introduzione all'aritmetica mercantile del Medioevo e del Rinascimento*. Quattro Venti.

Gohier, C. et Fabre, M. (2015). *Les valeurs éducatives au risque du néo-libéralisme*. Presses universitaires de Rouen et du Havre. <http://books.openedition.org/purh/1582>

Harun, Z. (2010). *Evaluating the teaching and learning of fraction through modelling in Brunei* [thèse de doctorat, University of Manchester]. Research Explorer. https://www.research.manchester.ac.uk/portal/files/54505599/FULL_TEXT.PDF

Hegel, G. (2018). *Phénoménologie de l'esprit* (Trad. B. Bourgeois). Vrin.

Høyrup, J. (2018). Abbacus school. Dans M. Sgarbi (dir.), *Encyclopedia of Renaissance philosophy* (p. 1-6). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02848-4_1135-1

Ilyenkov, E. (2008). *The dialiectics of the abstract and the concrete in Marx's capital*. Aakar Books.

Kant, I. (2003). *Critique of pure reason* (Trad. N. Smith). St. Martin's Press.

Kemp, P. (1973). *Théorie de l'engagement*. Éditions du Seuil.

Laval, C. (2004). *L'école n'est pas une entreprise*. Éditions La Découverte.

Lave, J. et Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Lenoir, Y. (2016, novembre). *Quelles seraient les finalités éducatives scolaires dans le monde actuel ?* [conférence]. Forum Synergie 2016, Toronto.

Leontiev, A. A. (2005). The life and creative path of A. N. Leontiev. *Journal of Russian and East European Psychology*, 43(3), 8-69. <https://doi.org/10.1080/10610405.2005.11059249>

Leontiev, A. N. (1984). *Activité, conscience, personnalité*. Éditions du Progrès.

Leontiev, A. N. (1997). On Vygotsky's creative development. Dans L. S. Vygotsky, *Collected works* (Vol. 3) (p. 9-32). Plenum.

Marx, K. (1970). *A contribution to the critique of political economy* (Trad. M. Dobb). International Publishers.

Marx, K. (1973). *Grundrisse: Introduction to the critique of political economy*. Penguin Books.

Marx, K. (2007). *Manuscripts économico-philosophiques de 1844* (Trad. F. Fischbach). Vrin.

Ministère de l'Éducation de l'Ontario. (2020). *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{re} à la 8^e année. Mathématiques*. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.

Neill, A. S. (1992). *Summerhill school: A new view of childhood*. St. Martin's Griffin.

Oaks, J. et Alkhateeb, H. (2007). Simplifying equations in Arabic algebra. *Historia Mathematica*, 34, 45-61. <https://doi.org/10.1016/j.hm.2006.02.006>

Piaget, J. (1973). *Introduction à l'épistémologie génétique*. Presses Universitaires de France.

Radford, L. (2016). On alienation in the mathematics classroom. *International Journal of Educational Research*, 79, 258-266.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2016.04.001>

Radford, L. (2017). La fenomenología del significado. Dans M. J. Costa dos Santos, et F. Vieira Alves (dir.), *Docêncai, cognição e aprendizagem: Contextos diversos* (p. 15-29). Editora CRV.

Radford, L. (2019). So, you say that doing math is like playing music? The mathematics classroom as a concert hall. *La matematica e la sua didattica*, 27(1), 69-87.

Radford, L. (2020). Le concept de travail conjoint dans la théorie de l'objectivation. Dans M. Flores González, A. Kuzniak, A. Nechache et L. Vivier (dir.), *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz n°21* (p. 19-41). IREM de Paris.

Radford, L. (2021a). *The theory of objectification. A Vygotskian perspective on knowing and becoming in mathematics teaching and learning*. Brill/Sense.
<https://doi.org/10.1163/9789004459663>

Radford, L. (2021b). Reimaginar el aula de matemáticas: Las matemáticas escolares como praxis emancipadora. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(2), 44-55.
<https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i2.88>

Radford, L. (2022). Introducing equations in early algebra. *ZDM Mathematics Education*, 54, 1151-1167.

Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking*. Oxford University Press.

Rohrs, H. et Lenhart, V. (1995). *Progressive education across the continents: A handbook*. Peter Lang.

Rugg, H. et Shumaker, A. (1969). *The child-centered school*. World Book Company.

Sève, L. (2008). *L'homme? La Dispute*.

Van Egmond, W. (1976). *The commercial revolution and the beginnings of western mathematics in Renaissance Florence, 1300-1500*. Indiana University Press.

Vivier, L. (2020). Portée et usage du travail mathématique dans le cadre de la théorie des ETM. Dans M. Flores González, A. Kuzniak, A. Nechache et L. Vivier (dir.), *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz, n°21* (p. 57-70). IREM de Paris.

von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. The Falmer Press.

Vygotski, L. S. (1985). *Pensée et langage*. Éditions sociales.