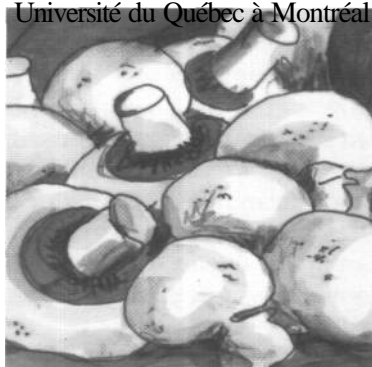


Les mathématiques en alphabétisation populaire: comment partir des compétences des adultes?

Claude Janvier
Université du Québec à Montréal



Il y a déjà longtemps que des ateliers de mathématiques ou de calcul sont offerts dans les groupes d'alphabétisation en réponse à des demandes souvent inquiètes des participantes et participants. En effet, bien qu'on reconnaisse qu'en plus de la langue écrite, des rudiments de calcul, de géométrie, l'introduction aux calculatrices de poche représentent autant d'instruments contribuant à rendre ces personnes plus autonomes, l'organisation de ces ateliers rencontre des obstacles bien décrits dans l'entrevue avec Diane et Lucie.

Les mathématiques ne sont pas sans rappeler des expériences malheureuses autant pour les participantes et participants

que pour les animatrices, dont les plus fonceuses ou les moins craintives font le grand saut de l'enseignement. Alors que l'enseignement de la langue écrite pour des fins d'alphabétisation a fait l'objet de réflexions et d'expérimentations qui ont conduit à des approches adaptées, les mathématiques restent toujours le parent pauvre: les groupes ne disposent pas de matériel, de méthodes d'enseignement qui permettent d'appliquer pour les mathématiques tous les grands principes déjà retenus pour l'apprentissage de la langue. À défaut de proposer des voies nouvelles, on se rabat sur ce qu'on connaît déjà: la manière de l'école. Mais comment s'en éloigner

et réussir à faire progresser les participantes et participants? C'est le défi que j'ai relevé, lorsque sollicité par le Regroupement, j'ai accepté d'examiner les contributions possibles de mes réflexions et recherches didactiques au renouvellement de l'enseignement destiné aux «clientèles» d'alphabétisation.

Le modèle scolaire et les acquis des adultes.

Les documents ministériels et les guides pédagogiques recommandent aux enseignants et enseignantes, surtout ceux des écoles primaires, de partir des connaissances informelles des élèves. Dans les meilleurs des cas,

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ

il est bien facile de s'imaginer que les enfants ont développé des conceptions diverses par rapport à l'énergie, la vitesse, l'addition. Mais, en aucun cas, on ne prend pour acquis qu'ils ont inventé l'arithmétique et qu'ils ont développé une familiarité avec l'écriture des nombres par exemple. Avec les jeunes, on part de zéro en arithmétique. Avec les groupes des ateliers d'alphabétisation, il en va tout autrement: à part quelques rares exceptions, en majorité, les apprenantes et apprenants possèdent une certaine connaissance fonctionnelle du modèle de l'argent qu'ils veulent améliorer. La vidéo «*La sauce à calculer*»¹ le montre bien. La majorité des participantes et participants sont capables de partager mentalement 100 dollars entre quatre personnes. Quand on leur pose la question, les adultes vont répondre que chacune en aura 25 (souvent après un certain temps de réflexion, en revanche). Par ailleurs, plusieurs d'entre eux «ne savent pas» que 100 divisé par 4 donne 25. Une telle question posée «arithmétiquement» ne suscite aucune réponse.

Le modèle de l'argent: un système arithmétique qui fonctionne

Les adultes ont donc développé «certaines» compétences arithmétiques et qui peuvent différer selon chacun. Les chercheurs ayant examiné cette question qualifient ces compétences de connaissances situées ou contextualisées. Ils entendent par là que les adultes peuvent résoudre certains problèmes arithmétiques dans des contextes particuliers alors qu'ils en sont incapables

devant la formulation scolaire des mêmes problèmes. Carraher-Nunes et Lave ont observé en action des charpentiers, des vendeurs de billets de loto, des vendeurs de bonbons. Ils ont constaté chez eux une utilisation courante de l'arithmétique, mais selon des méthodes qui diffèrent de celles fournies à l'école. Pour mieux le vérifier, ils ont même poussé leur expérience jusqu'à interroger au marché des adolescents fréquentant toujours l'école. D'abord, les chercheurs «déguisés» en acheteurs ont eu l'occasion de vérifier l'aptitude des jeunes à réaliser certaines opérations arithmétiques. Ensuite, dans la quinzaine qui a suivi, ils ont soumis aux vendeurs mais, cette fois, à l'école, les problèmes posés au marché. Le résultat a été statistiquement désastreux. Comment expliquer cette anomalie : réussite au marché, échec à l'école!

D'abord, la nécessité de réussir n'est pas la même. Se tromper au marché a des conséquences plus graves (faciles à imaginer)! Mais ce qui explique surtout cette différence, ce sont les modes particuliers de calcul. On note en effet que les stratégies de résolution de problèmes utilisées au marché, par exemple, diffèrent de celles introduites en classe. Les méthodes de calcul sont plus primitives, mais efficaces. Ainsi, la multiplication de l'école peut devenir une addition répétée. Même si à l'école on répète que pour faire 10 fois 35 on ajoute un «0» à 35, les vendeurs du marché se méfient à l'occasion des trucs scolaires. Il vont faire «plus long» mais avec une plus grande assurance. C'est ainsi que voulant calculer combien coûtent 10

noix de coco à 35 unités, un jeune vendeur a eu recours à la décomposition de 10 en $3 + 3 + 3 + 1$ pour faire $(3 + 3 + 3 + 1)$ fois 35. Ce n'est évidemment pas ce qu'on le voit faire. Le jeune vendeur affirme plutôt que $105 + 105 + 105 + 35$ donne 315, 350. On imagine qu'il contrôle bien le 3 fois 35, ayant sans doute vendu plusieurs fois 3 noix de coco à 35 unités jusque-là dans la journée; ce qui explique que 10 fois 35 est facilement décomposé en $(3 + 3 + 3) + 1$ fois 35. C'est ainsi que sont évacuées plusieurs fautes d'arithmétique qui relèvent d'applications fantaisistes et erratiques des algorithmes (ensemble des opérations prescrites pour effectuer un calcul arithmétique) appris en classe.

Donnons un autre exemple. Dans les problèmes de règle de trois, les sujets de ces études recourent rarement au principe qui les ramène à la valeur de l'unité (ce qui est recommandé à l'école). Ainsi pour le problème simple suivant: «*Si 3 pommes valent 75 cents, combien valent 9 pommes ?*» Les sujets ne calculent pas la valeur d'une pomme mais reconnaîtront qu'il y a trois fois plus de pommes et donc que l'on paiera trois fois plus cher. Ils évitent de combiner les unités de grandeur (ici, cents et pomme). Ce sont des procédures déjà bien décrites par Vergnaud (1983) et Freudenthal (1983). Il existe bien entendu des combinaisons de nombres qui rendent cette démarche plus difficile, mais de toute façon, pour des opérations équivalentes, il a été démontré que les élèves retournent moins fréquemment à la valeur de l'unité.

Pour Brown, Collins et Du-

DOSSIER

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ

guid (1989), la notion de «situated knowledge» (compétences situées) renvoie à la notion d'activités authentiques qui sont le propre des praticiens membres d'une culture. Plusieurs adultes des groupes d'alphabétisation ont par le passé participé à des activités les mettant en relation avec des groupes, et développé les habiletés propres à ces groupes. Certains ont fait de la vente au marché, de la menuiserie, du travail d'entrepôt... C'est là qu'ils ont développé une compétence particulière en arithmétique. Partir des compétences des adultes implique donc une approche socioculturelle de l'apprentissage des mathématiques. En d'autres mots, il faut retenir une analyse (et non seulement une description) du fonctionnement du raisonnement mathématique de l'adulte dans ce qui le caractérise.

Partir des acquis des adultes, mais mieux cerner leurs besoins

Il existe donc des manières de calculer qui ne sont pas celles privilégiées par l'école qui s'avèrent efficaces chez certains utilisateurs. Les personnes qui se sont intéressées aux méthodes primitives de calcul utilisées dans les pays en voie de développement y ont noté précisément cette même différence. Quelle mathématique fonctionnelle doit-on faire acquérir dans les groupes d'alphabétisation pour promouvoir l'autonomie sociale des participantes et participants? Il m'apparaît important de distinguer les «clientèles». On ne doit pas confondre les adultes qui veulent se réinsérer dans le systè-

me d'éducation et réussir les examens de secondaire 4 ou 5 avec tous ceux qui visent d'abord à acquérir une plus grande autonomie en maîtrisant mieux la lecture, l'écriture et le calcul. Il existe, pour eux, des formes particulières de mathématiques dont on devrait favoriser l'apprentissage si on se fonde sur les résultats des recherches que je viens d'évoquer. Cependant, la recherche dans le domaine n'en est qu'à ses premiers balbutiements. Les objectifs de contenu resteront toujours dans un proche avenir un terrain délicat sur lequel avancer. En d'autres mots, on ne peut faire autre chose pour le moment que reconnaître la nécessité d'une certaine improvisation dans le genre de mathématiques que les adultes doivent développer dans nos groupes d'alphabétisation.

Et les approches

Mais il en va différemment pour les approches ou méthodes d'enseignement. La série de formations offertes aux animatrices des groupes d'alphabétisation du Québec et auxquelles on m'a invité à collaborer m'a permis de dégager quelques principes que la vidéo «La sauce à calculer» illustre bien. Pour un bon démarrage: une appréciation des compétences initiales des participantes et participants.

Il est important de bien évaluer les capacités des participantes et participants dès le départ et dans la perspective la plus large possible. Il n'est pas question de se restreindre à une définition scolaire des compétences. Par exemple, comme je l'ai souligné plus haut, plusieurs

adultes savent calculer mentalement et ont développé des compétences dans divers métiers. Il est important, dès la première séance, que chacun sente que plusieurs méthodes de calcul peuvent être utilisées, comme va l'attester la variété des manières de calculer proposées par la classe. En insistant sur la méthode et non pas seulement sur la réponse, les personnes participantes notent la richesse des méthodes de chacun. Elles savent bientôt apprécier différemment ce qui est correct et ce qui est faux.

Une condition préalable à réaliser: redonner confiance

La majorité des personnes qui participent aux ateliers d'alphabétisation ont développé une crainte, voire une antipathie face aux mathématiques. Rien de surprenant à cela: les mathématiques ont toujours été utilisées comme une matière scolaire servant la sélection des élèves à l'intérieur des écoles. Plusieurs personnes en situation d'échec n'ont jamais pu progresser à l'intérieur du système et ont dû abandonner leurs études. Chacune a son histoire de divisions de fractions impossibles à réussir, son aventure avec les lettres en algèbre... autant d'événements malheureux qui expliquent leur démission face aux mathématiques. Comme ils se plaisent souvent à le dire, «tes mathématiques, c'est pour les autres; moi, je n'ai pas l'esprit à cela.»

En général, ces inaptitudes ne sont pas innées. Ce qu'il faut comprendre plutôt, c'est que les

mathématiques constituent une matière dont la linéarité ne pardonne pas: si, pour une raison quelconque, un élément vient à faire défaut d'une manière significative, la suite des événements s'avère problématique à moins qu'un correctif n'y soit rapidement apporté. Tantôt il s'agira d'une absence due à une longue maladie, tantôt d'un enseignant au caractère antipathique. Plusieurs des personnes affolées à l'idée de refaire des mathématiques se souviennent que ça n'a pas toujours mal marché et peuvent en attribuer la cause à des événements précis.

Il m'apparaît donc important tout d'abord que les animatrices des groupes redonnent confiance et fassent oublier des années successives d'échec et de frustration. Les premiers moments s'avèrent en ce sens déterminants. Cette remise en confiance n'est pas seulement affective; en d'autres mots, il ne suffit pas de déclarer aux personnes participantes qu'elles sont capables, de les encourager. Il faut prendre les moyens de les faire réussir. Notre expérience au Carrefour de Pointe-St-Charles nous a permis de mettre en oeuvre divers moyens qui parfois servent à d'autres fins.

D'abord, il faut créer une atmosphère détendue, un climat de confiance et d'harmonie dans l'atelier. Cela implique que les animatrices se sentent elles-mêmes à l'aise et qu'elles freinent systématiquement les pratiques compétitives qu'on retrouve dans les écoles. Il faut chercher à promouvoir une situation d'entraide, facilitée d'ailleurs par la création de groupes hétérogènes à l'intérieur desquels

tout le monde comprend que chacun part à son niveau, que chacun est là pour faire des progrès et non pour montrer des progrès déjà faits. Nous avons constaté que cette condition n'est pas facile à réaliser: les pratiques de compétitivité sont profondément ancrées chez les participantes et participants. Il est, par contre, toujours possible de détecter chez celles et ceux qui veulent jouer les phénix en calcul des défaillances en français, ou même des faiblesses à résoudre des problèmes écrits. Il est donc relativement facile de gérer cette réduction du caractère compétitif des activités faites en classe. On peut, d'une part, souligner qu'il est bon d'abord d'établir une compétition avec soi-même et de savoir se fixer de bons objectifs. De plus, en changeant les règles du jeu, il est possible de transformer la dynamique du groupe. En insistant sur les méthodes de calcul, il arrive souvent que le groupe s'étonne de l'ingéniosité des solutions proposées par certaines personnes, faibles en calcul; ce qui n'est pas sans perturber le genre de comparaison que les adultes sont habitués de faire entre eux.

La remise en confiance est un phénomène de groupe; dès que quelques personnes acceptent d'«embarquer» il se produit une réaction en chaîne: la partie est à moitié gagnée. Il suffit dès lors d'entretenir cette attitude positive chez tous et toutes. Il est donc nécessaire de s'assurer la participation de tout le monde. Comme nous l'avons fait remarquer, chaque personne doit non seulement donner sa réponse, mais aussi expliquer sa solution.

Bien qu'elles deviennent moins mystérieuses et intéressantes, les mathématiques restent difficiles

Par contre, les animatrices éviteront le piège inverse de laisser croire que les mathématiques deviennent soudainement faciles. Même s'ils parviennent à la longue à manier la calculatrice, il reste à notre avis nécessaire que le participantes et participants apprennent leurs tables d'additions et de multiplications. Bien peu d'ailleurs s'y objecteront. Il faut par contre recourir à des méthodes qui les rassurent (elles doivent démystifier le caractère mystérieux des tables d'additions et de multiplications) sans pour autant éliminer une certaine part de mémorisation exigeant un travail soutenu et systématique. La mémorisation habituellement ardue peut leur apparaître sous un jour nouveau si l'approche des animatrices leur permet de bien comprendre ce qu'ils mémorisent. On peut, par exemple, avec du matériel, expliquer pourquoi et comment on fait des retenues dans l'addition, des emprunts dans la soustraction, des déplacements de virgule dans la multiplication. Il faut proposer autant de moyens que possible pour limiter les «efforts bruts» de mémorisation qui, à l'école, s'effectuent purement au niveau verbal sans référence aucune à des images mentales. Ce n'est que progressivement que les personnes participantes s'écarteront des repères variés qu'elles se seront donnés. Mais ce plan n'est cependant réalisable que si elles travaillent régulièrement leurs mathématiques. Une rencontre par

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ

semaine ne suffit pas car, comme l'ont constaté plusieurs animatrices, on est toujours en train de recommencer. Il faut donc répartir dans la semaine les moments consacrés aux mathématiques, d'où, en partie, l'idée d'intégration des mathématiques dont nous parlerons plus loin. Doivent également s'y ajouter quelques périodes de travail à la maison avec l'aide du conjoint, d'un enfant. La mémorisation ne peut être assurée que par la répétition. Pour devenir autonome, il faut être responsable et se donner des défis à relever face au groupe. C'est dans un climat d'entraide que pourra se faire la « correction des devoirs ».

Tous les efforts menés pour rendre les opérations arithmétiques rationnelles amènent nécessairement les personnes participantes à dédramatiser l'erreur, car elles seront plus à même de reconnaître les conditions qui les amènent à errer et deviendront plus attentives dans leur manière de faire. Toute notre approche permet de faire comprendre au groupe que l'erreur est un instrument de progrès, à condition de rester vigilant et d'essayer de profiter de ses erreurs. La vidéo « *La sauce à calculer* » nous montre une belle scène dans laquelle une participante peut s'expliquer son erreur et sait l'attribuer à la complexité des calculs à réaliser au tableau.

Passer du verbal à l'écrit

Les mathématiques dans les groupes d'alphabétisation doivent d'abord se développer au niveau verbal, pour progressivement passer à l'écrit. En effet, quand ils entrent dans les grou-

pes, la majorité des adultes savent appliquer une arithmétique verbale basée sur le modèle de l'argent: compter par dix, compter par deux, ce qu'il manque à 8,75\$ pour faire 10\$. L'écriture est souvent un obstacle à leur fonctionnement intellectuel, et c'est ce qui explique leur présence aux ateliers. Il faut donc dans un premier temps partir de leurs compétences verbales en arithmétique et les développer. À ce stade, le matériel est important: argent, blocs de base 10, abaque (série de tiges alignées et montées sur une base dans lesquelles sont enfilés des anneaux), réglettes. Ces objets permettent en même temps de créer un nouveau contexte pour approcher les mathématiques. Ce n'est que progressivement qu'il faut « introduire le crayon » associé aux mathématiques. Une nouvelle assurance saura peut-être annuler l'effet traumatisant qu'il peut avoir sur certaines personnes. Malheureusement, il faut déloger une conception fortement ancrée chez la majorité des personnes apprenantes: les vraies mathématiques commencent à partir du moment où le crayon est sorti; les mathématiques, ça s'écrit.

Intégrer les mathématiques au reste de la formation

À notre avis, il faut éviter d'isoler les mathématiques du reste de la formation, comme cela se fait à l'école: « Maintenant les amis, c'est l'heure des mathématiques ». Sinon, on risque de replonger les personnes participantes dans les schèmes des anciennes pratiques scolaires qui les ont déjà paralysées.

L'intégration des mathématiques au reste de la formation favorise donc d'abord une remise en confiance.

Comment réaliser l'intégration? La méthode idéale consiste sans doute à entreprendre un projet d'envergure qui fait passer les gens par toute une série d'activités, ce qui leur offre l'occasion de toucher une grande quantité de sujets mathématiques et d'aborder une foule de connaissances usuelles, ainsi que des occasions nombreuses de lecture et de rédaction de textes. Par exemple, dans une expérience tentée au Carrefour de Pointe-St-Charles, la préparation d'un spaghetti pour un party de Noël, nous a permis en plus de travailler en groupe sur les opérations arithmétiques, les factures, les commandes, les unités de mesure: longueur, volume, capacité, masse, le pourcentage, la règle de trois, l'estimation. Chaque projet mobilise une série de compétences toujours nouvelles: changer le linoléum de la cuisine, peindre les murs de la cafétéria, changer la tapisserie chez Huguette. Aucun sujet n'est à priori trop difficile. Avec les groupes hétérogènes, il est toujours possible de trouver un travail approprié et rentable pour chacun ou pour quelques sous-groupes de deux. Il n'est pas question que chaque personne effectue les mêmes tâches. Il ne faut pas penser que les participantes et participants vont appliquer des mathématiques connues; le projet est une occasion d'apprendre dans un contexte de défi. Il y a un élément essentiel dans tout projet, et c'est l'obligation pour chaque personne participante de présenter des

Le monde alphabétique, numéro 6, automne-hiver 1993 : La place des mathématiques en alphabétisation populaire - RGPAQ rapports écrits ou oraux (selon leurs compétences) après une mission précise qui leur est confiée: trouver des prix, des formats, des mesures standards, des règlements...

À côté de ces projets d'envergure, il existe de multiples occasions d'introduire du calcul dans la classe de français mais toujours dans un esprit de collaboration où chacun peut se voir assigner des opérations à sa mesure. La longueur du pont de Québec, la distance entre deux villes, la hauteur du Mont-Royal, voilà autant de prétextes pour demander une estimation que l'on peut vérifier avec la mesure exacte fournie dans une documentation pertinente. L'estimation est vraiment une compétence fondamentale qu'il faut continuellement viser à développer; c'est quotidiennement que nous avons des choses à estimer en tant que consommateurs.

L'intégration des mathématiques permet également aux animatrices de se rapprocher des besoins des personnes participantes; cette présentation dans un cadre naturel permettra à ces dernières de constater la pertinence de ce qui leur est proposé et stimulera leur motivation. Cette manière de procéder permet finalement aux animatrices ouvertes aux suggestions des personnes participantes de couvrir un contenu de base en mathématiques qui rencontre bien leurs besoins. Elle amènera également les adultes à développer des habiletés générales de résolution de problèmes.

Il ne s'agit pas ici d'éliminer les périodes entièrement consacrées aux mathématiques. Au contraire, nous suggérons plutôt

beaucoup de souplesse dans l'organisation de l'enseignement, commandée surtout par les sujets mathématiques à l'étude.

Les attitudes face aux mathématiques

L'approche que nous proposons exige que les animatrices réapprennent leurs mathématiques. Tout comme pour les personnes participantes, plusieurs d'entre elles ont développé des attitudes négatives vis à vis des mathématiques. Celles qui osent se lancer évitent habituellement de se hasarder en terrain inconnu et s'en tiennent aux fiches à distribuer et à faire remplir.

Elles doivent donc changer leur conception des mathématiques et acquérir elles-mêmes une plus grande assurance. Il est impossible d'atteindre ce but sans une formation appropriée. Tout d'abord, comme le démarrage se déroule verbalement, il faut que les animatrices connaissent bien les raisonnements susceptibles de se présenter de manière à les reconnaître, à les encourager ou à les corriger s'il y a lieu.

Elles doivent bien comprendre en quoi les mathématiques en alphabétisation diffèrent de celles enseignées à l'école primaire, tant par leur contenu que par le type d'apprentissage qu'il faut encadrer. Ceci suppose également une connaissance du matériel et de son utilisation par les adultes. Cette nouvelle connaissance «décontractée» des mathématiques doit pouvoir guider leur manière de gérer la classe, favoriser la participation de chaque personne participante, permettre aux animatrices de diriger efficacement les projets

en planifiant les étapes à réaliser, et d'organiser un bon questionnement en classe.

Il me semble avoir tracé les grandes lignes de la formation à fournir aux animatrices pour que puissent être atteints les buts fixés par notre approche. Comme nous l'avons exposé, partir des compétences des adultes pour réaliser un enseignement adéquat des mathématiques dans les groupes d'alphabétisation implique donc que soit organisée à l'intention des animatrices une formation non seulement centrée sur les mathématiques mais également sur les modes de raisonnement des adultes, leurs méthodes de calcul et les grands principes d'un apprentissage destiné à développer l'autonomie des personnes qui viennent s'alphabétiser.



1. On réfère ici à la vidéo sur les mathématiques en alphabétisation populaire.

ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

Brown, Collins and Duguid (1989). «Situating Cognition and the Culture of Learning», in *Educational Researcher*, vol. 18, no 1, February 1989.

Carraher, T. N. & Schliemann, A. D. (1987). «Manipulating equivalences in the market and in mathematics», in *Proceedings of the 11th conference of P.M.E. Montréal*. July.

Freudenthal, H. (1989). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Reidel Publishing Co. Dordrecht.

Lave, J., Murtaugh, M., & de la Rocha, O. (1984). «The dialectic of arithmetic in grocery shopping», in B. Rogoff and J. Lave (Eds.), *Everyday cognition: Its development in social context*. Cambridge: Harvard University Press.

Vergnaud, Gérard (1979). «Multiplicative structures», in Lesh and Landau (Eds.): *Acquisition of mathematics concepts and processes*. Academic Press.