

EXAMEN DE LA

recherche sur l'enseignement de la numératie

FINANCÉ EN PARTIE PAR LE PROGRAMME D'APPRENTISSAGE,
D'ALPHABÉTISATION ET D'ACQUISITION DES COMPÉTENCES
ESSENTIELLES POUR LES ADULTES DU GOUVERNEMENT DU CANADA



Ce document de référence présente une brève analyse des recherches universitaires et des rapports pertinents sur les meilleures pratiques en matière d'enseignement et d'évaluation des compétences en numératie. Cette recherche visait à soutenir l'élaboration du cadre de compétences des praticiens en matière de compétences pour réussir et faisait partie d'une série d'études sur les meilleures pratiques pour l'enseignement de chacune des compétences requises pour réussir. Ce résumé présente une vue d'ensemble des méthodes d'enseignement fondées sur des données probantes dans le domaine de la numératie, des facteurs essentiels à prendre en compte lors de leur mise en pratique, ainsi qu'une liste de ressources pour une réflexion plus approfondie.

MÉTHODOLOGIE

Plusieurs recherches ont été effectuées sur Google et Google Scholar en combinant les mots-clés suivants: enseignement, strategies, formation des enseignants, enseignements, apprentissage, évaluation, formation, développement professionnel, alphabétisation, numératie, compétences en numératie, adultes et milieu de travail.

LE POINT SUR LA DOCUMENTATION

Si l'enseignement des mathématiques fait l'objet de recherches approfondies, les recherches sur les meilleures pratiques en matière d'enseignement des mathématiques aux adultes (c'est-à-dire la numératie) sont beaucoup plus limitées. Les études récentes se multiplient néanmoins (Coben et al., 2003 ; Gal, 2020).

Il existe également très peu de recherches sur la formation et le développement professionnel des enseignants dans le domaine de la numératie des adultes (Coben et al., 2003).

CONCEPTS

Le nouveau cadre de compétences pour réussir (SRSA, 2021) définit la numératie comme suit :

DÉFINITION :

« Votre capacité à trouver, à comprendre, à utiliser et à communiquer des informations mathématiques présentées sous forme de mots, de nombres, de symboles et de graphiques. Par exemple, au travail, nous utilisons cette compétence pour effectuer des calculs, ordonner et trier des nombres, faire des estimations et analyser et modéliser des données. »

CONSTRUIRE :

- Déterminer la tâche qui vous obligera à utiliser la numératie
- Déterminer les données mathématiques
- Établir des liens entre des éléments d'information mathématique connexes
- Appliquer les opérations mathématiques et les outils dont vous aurez besoin pour répondre à la question
- Interpréter et évaluer les informations
- Partager les informations mathématiques, les résultats et les implications

Cependant, la « numératie » est contestée. Les universitaires et les praticiens la définissent de différentes manières (Coben et al., 2003). Malgré les différences entre ces définitions, elles s'accordent généralement sur les points clés suivants :

- Les mathématiques pures sont abstraites et sans contexte, alors que la numératie est liée à un contexte, à un objectif ou à une utilisation. La numératie intègre des sujets mathématiques dans le contexte du travail, de la communauté et de la vie personnelle (Ginsburg, 2006);
- Le calcul n'est pas une compétence de base, mais plutôt un élément fondamental de la compréhension et de l'activité mathématiques (Coben et al., 2003);

- Les activités liées au calcul ne sont pas toutes visibles, ce qui soulève des problèmes pour les enseignants, les chercheurs et les apprenants, qui peuvent considérer leurs connaissances mathématiques actuelles comme du « bon sens » (Coben et al., 2003).

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2018) définit un adulte compétent en numératie comme celui qui est capable « d'abord d'utiliser ses connaissances du contenu en mathématiques pour reconnaître la nature mathématique d'une situation (problème), notamment les situations du monde réel, puis de la formuler en matière mathématique », (p.8) [Traduction]

APPROCHES DE L'ENSEIGNEMENT DES COMPÉTENCES EN NUMÉRATIE

Sur le plan fondamental, la recherche suggère que, comme les enfants, les apprenants adultes devraient être en mesure de démontrer tous les aspects de la compétence mathématique, notamment la compréhension conceptuelle, l'aisance procédurale, la compétence stratégique et le raisonnement adaptatif¹. La maîtrise des outils informatiques exige non seulement la maîtrise des procédures arithmétiques et algébriques, mais aussi une bonne compréhension du pourquoi et du comment de ces procédures.

La section suivante donne un aperçu des principes/pratiques pédagogiques mis en évidence dans les publications comme étant importants pour l'enseignement de la numératie. Il est important de noter que les preuves dont on dispose pour étayer ces conclusions restent limitées, étant donné que la numératie chez les adultes est un domaine d'étude relativement nouveau.

Attitudes et émotions de l'apprenant par rapport à la numératie

- L'enseignement de la numératie doit reconnaître, évaluer et traiter les croyances et les émotions négatives qui peuvent interférer avec l'apprentissage (Ginsburg et al., 2011).
- Les adultes qui ont eu des difficultés en mathématiques doivent adopter une attitude positive et acquérir un sens de la compétence et de la confiance pour réussir (Dingwall, 2000).
- La pensée et l'émotion sont inséparables et, par conséquent, l'utilisation des mathématiques dans le « monde réel » est toujours émotionnelle (Coben et al., 2003).
- La recherche a montré que la prise en compte des facteurs sociaux, affectifs et motivationnels peut améliorer les compétences en numératie des groupes sous-représentés. Cette approche contribue à réduire leur vulnérabilité aux stéréotypes négatifs concernant leurs aptitudes en mathématiques (Ginsburg et al., 2011).
- Un sondage mené par Singh (1993, cité dans Cohen et al., 2003) sur les attitudes des adultes vis-à-vis des mathématiques a révélé ce qui suit :
 - Les étudiants citent la nature abstraite et le manque de pertinence des mathématiques dans le monde réel comme raisons de leur aversion pour les mathématiques et de leur échec dans cette matière;
 - La peur de l'échec induite par les tests et la nature de la pédagogie des mathématiques peuvent en partie être à l'origine de l'anxiété des adultes;
 - Les enseignants influencent considérablement la motivation des élèves à apprendre ou leur insatisfaction à l'égard des mathématiques;
 - Les femmes peuvent être plus sujettes à développer des attitudes négatives à l'égard des mathématiques en raison de leur environnement social et du contenu et de la pédagogie des mathématiques.

¹ Compréhension conceptuelle : compréhension des concepts, opérations et relations mathématiques; maîtrise des procédures : capacité à exécuter des procédures de manière souple, précise, efficace et appropriée; compétence stratégique : capacité à formuler, à représenter et à résoudre des problèmes mathématiques; raisonnement adaptatif : capacité de pensée logique, de réflexion, d'explication et de justification; disposition productive : tendance habituelle à considérer les mathématiques comme sensées, utiles et intéressantes, associée à une croyance en la diligence et en sa propre efficacité (Ginsburg et al., 2011).

- Pour lutter contre l'anxiété liée aux mathématiques chez les adultes, Tobias (2003, cité dans Cohen, D. et al., 2003) recommande ce qui suit :
 - Les étudiants doivent assumer la responsabilité de leur apprentissage des mathématiques et ne pas se laisser intimider par leur histoire et la culture de leurs expériences antérieures en la matière;
 - Les enseignants doivent créer des environnements où l'anxiété liée aux mathématiques peut être abordée ouvertement, aider les élèves à reconnaître leurs points forts en mathématiques et leur offrir des possibilités de réussite;
 - Les enseignants doivent aider les étudiants à développer des compétences appropriées en lecture (sachant que les livres de mathématiques peuvent être difficiles à lire), ainsi qu'à comprendre le langage et l'évaluation des mathématiques;
 - Les styles d'enseignement doivent être adaptés pour inclure des méthodes qui reconnaissent les différences liées au genre et à la culture;
 - La discussion et l'écriture sur les sentiments et les stratégies doivent être omniprésentes dans le cours.
- Les praticiens doivent favoriser une meilleure compréhension des apprenants en leur permettant d'explorer les idées mathématiques à l'aide de représentations concrètes ou visuelles et d'activités pratiques (Ginsburg & Gal, 2000). Cependant, les enseignants moins expérimentés peuvent rencontrer des difficultés à relier le programme au contexte de l'apprenant (Coben et al., 2003).

S'appuyer sur les connaissances antérieures et construire des systèmes :

L'enseignement de la numératie doit fournir des connaissances et des compétences sur lesquelles les apprenants peuvent s'appuyer pour ajuster et concevoir des systèmes et des modèles mathématiques dont ils se servent dans leur vie personnelle et professionnelle.

- En travaillant avec des connaissances, des compétences et des stratégies préexistantes, les nouvelles connaissances et compétences sont plus facilement apprises, comprises et appliquées (Dingwall, 2000) ;
- Les étudiants peuvent puiser dans leurs connaissances informelles pour donner un sens à ce qu'ils apprennent par le biais de l'enseignement formel, bien qu'une relation claire doive exister entre les deux (Coben et al., 2003).

Contextualiser l'enseignement des mathématiques

Situer l'enseignement des mathématiques dans le monde réel. Les recherches montrent qu'il est essentiel de situer la résolution de problèmes mathématiques dans des contextes pertinents et réalistes (Ginsburg et al., 2011).

- « La question de savoir comment les connaissances, les compétences et la compréhension sont situées et intégrées dans des contextes et si elles sont transférables (ou traduisibles) est essentielle pour tous les enseignants de mathématiques » (Coben et al., 2003 ; p.53).
- L'application réussie de nouvelles connaissances et compétences renforce à la fois l'apprentissage et la motivation pour l'apprentissage (Dingwall, 2000).
- L'enseignement devrait inclure des liens avec les intérêts des étudiants, les situations de travail et la vie quotidienne pour engager les élèves et promouvoir l'applicabilité (Ginsburg et al., 2011).

Pratiques d'enseignement et d'apprentissage en matière de numératie

L'apprentissage collaboratif peut avoir une influence positive sur les performances en mathématiques

et peut être particulièrement utile pour les étudiants marginalisés, comme ceux et celles qui sont issus de milieux à faibles revenus (Ginsburg et al., 2011).

- L'apprentissage collaboratif ou coopératif fait référence à des stratégies d'enseignement interactives, qui peuvent comprendre des approches formelles et d'autres plus décontractées.
- Pour que l'apprentissage coopératif soit une réussite, il est essentiel que les stratégies et les activités aient une structure claire (Ginsburg et al., 2011).
- L'adoption de diverses stratégies de regroupement des étudiants peut améliorer l'apprentissage par la communication et la collaboration (Coben et al., 2003).

- L'apprentissage collaboratif aide à préparer les adultes aux exigences du monde du travail, qui leur demande de communiquer les mathématiques à d'autres utilisateurs et d'interpréter les mathématiques utilisées par d'autres. De plus, les diverses origines culturelles des apprenants adultes offrent la possibilité d'apprendre les uns des autres (Ginsburg et al., 2011).

Établir un lien entre l'enseignement de la **numératie et de la littératie** en offrant aux étudiants la possibilité de communiquer sur des questions mathématiques (Ginsburg & Gal, 2000 ; Gal et al., 2020).

- La résolution d'un problème de numératie dans un contexte réel implique généralement la lecture, l'interprétation, la résolution et la communication d'une manière mathématique (Gal et al., 2020). Il faut donc comprendre et adopter une gamme d'approches linguistiques informelles et formelles intégrées au texte, ainsi que des matières, des langages, des symboles et des représentations mathématiques.

La recherche indique que la **communication est une pratique d'enseignement et d'apprentissage essentielle dans la classe de mathématiques**.

- La communication aide les apprenants à développer des compétences en matière de résolution de problèmes et à intégrer de nouvelles informations dans leurs connaissances antérieures. Elle permet également aux étudiants de développer et d'approfondir leur propre réflexion et les idées des autres en engageant une discussion (American Institute for Research, 2014). Il existe également des preuves que certains aspects de l'acquisition du langage se développent lorsqu'ils sont accompagnés de tâches et d'activités conceptuelles axées sur les mathématiques (Coben et al., 2003).

Technologie et numératie : Malgré les débats dans les publications sur le rôle et les avantages de la technologie dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, notamment au sujet de l'utilisation des calculatrices, les recherches suggèrent que l'enseignement des mathématiques devrait inclure la technologie employée dans les contextes auxquels les étudiants se préparent (Ginsburg et al., 2011).

- Même si les adultes doivent pouvoir faire des calculs à la main ou dans leur tête en cas de besoin, ils doivent aussi savoir utiliser d'autres technologies lorsque c'est nécessaire (Ginsburg et al., 2011).
- La technologie permet également aux praticiens de démontrer des concepts sous une forme qui peut être plus facile à comprendre pour les apprenants que des explications écrites à la main ou orales (American Institute for Research, 2014).
- La recherche suggère que les méthodes les plus efficaces sont celles qui combinent l'apprentissage en classe et l'apprentissage numérique (American Institute for Research, 2014).

L'apprentissage autorégulé consiste à développer la capacité d'une personne à comprendre et à contrôler son environnement d'apprentissage.

- L'apprentissage autorégulé contribue à préparer les adultes à l'apprentissage tout au long de la vie et à renforcer leur capacité à transférer des compétences, des connaissances et des aptitudes d'un contexte à un autre (American Institute for Research, 2014).
- Pour soutenir l'apprentissage autorégulé, l'enseignement de la numératie est plus efficace lorsqu'il se rapporte à des objectifs solides qui ont le pouvoir de motiver et d'inspirer les adultes à apprendre et à appliquer les mathématiques (Dingwall, 2000).
- L'enseignement doit également être accessible, souple, offrir une gamme de choix et répondre aux besoins des étudiants ayant des objectifs divers et évoluant dans des contextes uniques (Dingwall, 2000 ; Coben et al., 2003).
- Le National Council for Teachers of Mathematics (American Institute for Research, 2014) préconise les méthodes d'enseignement suivantes pour développer l'autonomie de l'apprenant :
 - Accepter que les étudiants adoptent des approches et des stratégies différentes et attendre d'eux qu'ils expliquent leur raisonnement;
 - Dispenser un enseignement à toute la classe, à des groupes et à des personnes et, lorsque vous créez des petits groupes, tenir compte des connaissances, des intérêts et des préférences d'apprentissage des membres du groupe;

- Adoptez des stratégies d'enseignement multiples, en fournissant des variations dans le contenu, le processus et les produits des étudiants;
- Proposer des choix et une certaine souplesse dans la manière dont les étudiants peuvent aborder la matière, prévoir des rythmes différents et donner des options dans les travaux à effectuer.

ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EN NUMÉRATIE

L'évaluation formative et la rétroaction constructive sont essentielles pour fournir une rétroaction descriptive, particulière, opportune et mesurée.

Les étudiants peuvent ainsi comprendre leurs erreurs et ajuster leurs processus et leur raisonnement afin de parvenir à une solution appropriée (American Institute for Research, 2014).

- La recherche suggère qu'un équilibre entre les évaluations formatives et sommatives est important pour recueillir des informations sur les connaissances et la compréhension des mathématiques d'un étudiant (Ginsburg et al., 2011).
- Faire participer les étudiants eux-mêmes à ce processus peut également s'avérer important pour les adultes. Par ailleurs, la reconnaissance des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs est l'un des facteurs qui augmentent la persistance à long terme des apprenants adultes (Ginsburg et al., 2011).

FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ENSEIGNEMENT ET L'ÉVALUATION DE LA NUMÉRATIE

ENSEIGNEMENT

Les apprenants adultes comprennent souvent mieux les concepts mathématiques lorsqu'ils sont rattachés à des pratiques et à des contextes du monde réel qui leur sont pertinents et qui s'appuient sur leurs expériences et leurs connaissances antérieures. Les enseignants doivent donc être à l'aise pour aborder les compétences en numératie de multiples façons et méthodes afin de répondre aux divers objectifs, contextes et besoins de leurs apprenants.

Les expériences antérieures des apprenants en matière d'utilisation et d'apprentissage des compétences en numératie ont une incidence sur leur capacité à apprendre et à retenir de nouvelles compétences, notamment s'ils ont rencontré des difficultés et des échecs dans le passé. Les formateurs doivent être attentifs aux peurs et aux émotions de leurs apprenants vis-à-vis des mathématiques, ainsi qu'à la manière dont le milieu socio économique de l'apprenant peut influencer ses sentiments à l'égard du calcul.

ÉVALUATION

La recherche recommande aux enseignants d'aborder l'évaluation en tenant compte des craintes de leurs apprenants en lien avec les mathématiques et en les aidant à comprendre et à corriger leurs erreurs.

RÉFÉRENCES (EN ANGLAIS SEULEMENT)

American Institute for Research (AIR) (2014). *Math Works! Guide. Teaching Excellence in Adult Literacy*. https://lincs.ed.gov/sites/default/files/Teal_Math_Works_Guide_508.pdf

Coben, D. (2003). *Adult numeracy: review of research and related literature*. National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy. https://dera.ioe.ac.uk/22487/1/doc_2802.pdf

Dingwall, J. (2000). *Improving Numeracy in Canada*. National Literacy Secretariate. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.854.5090&rep=rep1&type=pdf>

Ginsburg, L., Manly, M., & Schmitt, M. J. (2006). *Components of Numeracy. NCSALLOccasional Paper*. National Centre for the Study of Adult Learning and Literacy. http://www.ncsall.net/fileadmin/resources/research/op_numeracy.pdf

Ginsburg, L., Manly, M., Schmitt, M. J., Chernus, K., Fowler, D. & Gardner, D. (2011). *Building on Foundations for Success Guidelines for Improving Adult Mathematics Instruction. Adult Numeracy Instruction Project*. Prepared by MPR Associates Inc. for the U.S. Department of Education Office of Vocational and Adult Education. <https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AdultNumeracyReportFinal2011.pdf>

Iddo, G., Grotluschen, A., Tout, D. & Kaiser, G. (2020). Numeracy, adult education, and vulnerable adults: a critical view of a neglected field. *ZDM*, 52, 377-394. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01155-9>

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2018). *Program for International Student Assessment (PISA) 2021 Mathematics framework (draft)*. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa-2021-mathematics-framework-draft.pdf>

SRDC. (2021). Research Report to Support the Launch of Skills for Success: Structure, Evidence and Recommendations. <https://www.srdc.org/media/553148/sfs-srdc-final-report-en.pdf>