

Réponses éclairées par des recherches pour les chefs de file du milieu de l'éducation des mathématiques



Amélioration de la réussite en mathématiques des élèves à l'aide d'évaluation formative dans l'apprentissage

— *Un exposé de position commun avec AMTE* —

*Il n'est pas surprenant que les évaluations formatives fonctionnent si bien.
Ce qui est surprenant c'est le peu de professeurs américains qui utilisent ce processus.*

Popham, 2013

Notre position

Le Conseil national des superviseurs en mathématiques (National Council of Supervisors of Mathematics [NCSM]) et l'association des professeurs des enseignants de mathématiques (Association of Mathematics Teacher Educators [AMTE]) affirment la centralité d'une évaluation formative, axée sur les mathématiques et la recherche – un élément principal à l'effort national afin d'améliorer les compétences en mathématiques. Une évaluation formative doit être intégrée intentionnellement et systématiquement dans l'enseignement en classe à tous les niveaux. Cela nécessite une attention adéquate dans l'éducation de nouveaux enseignants de mathématiques et dans l'éducation permanente et le perfectionnement professionnel des enseignants actuels.

Qu'est-ce que l'évaluation formative?

Une évaluation formative est un processus de collecte de preuve dans le flot d'apprentissages afin d'enseigner et d'apprendre (Black, Harrison et coll., 2004). Afin d'être considérée comme formative, la preuve doit être « recueillie, interprétée et utilisée par les enseignants ainsi que les apprenants » (William, 2011, p. 43). En revanche, une évaluation sommative est utilisée pour évaluer le progrès, les résultats et les programmes et pour attribuer des notes. « L'évaluation formative consiste à faire en sorte d'obtenir la meilleure preuve possible concernant ce qu'ont appris les élèves et ensuite à utiliser ces renseignements pour planifier notre prochaine étape » (p.50).

« Dans une classe qui utilise l'évaluation pour soutenir l'apprentissage, la division entre l'apprentissage et l'évaluation est parfois floue. Tout ce que font les élèves, comme converser

en groupes, terminer des travaux, répondre à des questions et en poser, travailler sur des projets, remettre des devoirs, même s'asseoir silencieusement avec un regard confus sont sources possibles d'informations qui démontrent à quel point ils comprennent » (Leahy et coll., 2005).

« Lorsque la pratique en classe se base sur l'évaluation formative, les enseignants et les élèves développent ensemble un cadre sur ce qui est envisagé de l'apprentissage des élèves, sur ce que ça veut dire d'aller de l'avant avec les objectifs éducatifs prévus en mathématiques et sur un objectif commun d'un apprentissage continu et progressif.

L'évaluation formative est un outil essentiel pour améliorer simultanément les pratiques en classe et le rendement des élèves » (Petit et Zawojewski, 2010).

Preuve de la recherche et de la pratique qui soutient notre position

Il y a un ensemble croissant de la recherche qui met l'accent sur l'utilisation de l'évaluation formative dans l'apprentissage en classe comme moyen d'améliorer la réussite des élèves.

La série de l'amélioration du rendement des élèves du NCSM est une collection de documents de position conçue à offrir des pratiques basées sur la recherche pour les dirigeants du monde de l'éducation en mathématiques des écoles et des districts.

Dans le résumé de leurs études, Black et Wiliam (1998) signalent des preuves d'une meilleure réalisation en classe lorsque les professeurs utilisent de telles techniques.

Des constatations similaires ont été reproduites dans une méta-analyse par Ehrenberg et coll. (2001). En particulier, ils signalent que l'incidence d'une évaluation formative sur la réalisation des élèves est de quatre à cinq fois plus élevée que l'incidence de réduire la taille de la classe.

De plus, dans une analyse et un résumé des études, Leahy et coll. (2005) définissent des stratégies qui soutiennent l'utilisation de l'évaluation formative.

- Clarifier et communiquer les intentions et les critères d'apprentissage pour réussir.
- Concevoir des discussions, des questions et des tâches d'apprentissage efficaces en classe.
- Communiquer des rétroactions qui font progresser l'apprenant.
- Amener les élèves à être responsables de leur apprentissage.
- Amener les élèves à être des ressources entre eux.

Clarifier et communiquer les intentions et les critères d'apprentissage pour réussir

Une technique pour clarifier et communiquer les intentions d'apprentissage et les critères qui démontrent l'incidence positive sur la réussite des élèves est lorsque ces derniers analysent leur travail tout en poursuivant leur tâche en utilisant des critères explicitement indiqués pour le rendement (White et Fredrickson, 1998).

Une autre stratégie est de donner aux élèves des échantillons anonymes de travaux élèves d'une autre classe ou d'une différente année, pour une tâche qui exige que l'étudiant fasse le même travail. Les élèves examinent et analysent les échantillons et mentionnent ce qui est bon dans les meilleurs échantillons et ce qui manque à ceux qui sont plus faibles.

Ce qui est implicite à cette stratégie est de mentionner explicitement et d'engager les élèves dans le but mathématique d'une leçon, d'une tâche ou d'une activité. Comprendre et être capable d'articuler le but mathématique offre aux élèves une idée claire de leur but et leur permet de réfléchir au progrès vers un but au lieu de travailler sans but sur une leçon.

Concevoir des discussions, des questions et des tâches d'apprentissage efficaces en classe

Cette stratégie implique trois activités interdépendantes : 1) engager les élèves dans des tâches et des activités qui offre un aperçu de leur pensée; 2) des enseignants et des élèves

qui écoutent et qui analysent des discussions d'élèves et des connaissances d'une manière interprétative, pas seulement d'une perspective d'évaluation et 3) mettre en œuvre des stratégies pédagogiques conçues à engager tous les élèves dans des tâches, des activités et des discussions (Wiliam, 2011).

Wiliam (2011) suggère les deux seules raisons pour poser une question en classe : « la première pour entraîner le raisonnement et la deuxième pour offrir des renseignements à l'enseignant sur la prochaine étape à suivre (p.70). »

Pour ce faire, la tâche devrait être sélectionnée selon la capacité d'exposer le raisonnement et la compréhension concernant des concepts et des pratiques importants en mathématiques. De plus, les enseignants devraient considérer le potentiel d'une tâche à exposer le progrès de l'élève par une évolution du perfectionnement et son potentiel à susciter des fausses idées et des erreurs communes. Concevoir des discussions en classe, des questions et un apprentissage efficaces dépend aussi de la capacité de l'enseignant et de l'élève d'écouter et d'interpréter. Non seulement en train d'écouter pour entendre la bonne réponse, mais aussi écouter pour des preuves concernant le raisonnement de l'élève qui informerait de la prochaine étape pédagogique.

« Un engagement marqué dans le milieu scolaire semble avoir une incidence importante sur la réussite de l'élève » (Wiliam, 2011, p. 81).

Lorsque les élèves sont très engagés, ils sont concentrés dans les activités, les tâches et les discussions en utilisant des techniques comme *penser/apparier/partager, le temps d'attente, la sollicitation au hasard, la communication de solutions générées par les élèves et tous les systèmes de réponse d'élèves* comme les mini tableaux blancs et les cartes de sortie.

Ces stratégies pédagogiques et autres fournissent aux enseignants avec plusieurs occasions de vérifier la compréhension durant ou tout de suite après une leçon, à la place d'attendre les devoirs, les tests et les examens pour les preuves de ce que comprennent les élèves en mathématiques.

Communiquer des rétroactions qui font progresser l'apprenant

Nous savions depuis longtemps que vérifier les réponses pour voir si elles sont correctes ou non, et donner des notes a une incidence négative sur l'apprentissage des élèves si on compare avec la pratique de leur demander de revoir leur travail (Bangert-Drowns et coll., 1991).

Lorsque les commentaires sont faits correctement, cela peut amener les élèves à tenir compte et à réévaluer leurs mathématiques tout en augmentant leur effort et leur motivation.

Offrir des commentaires connexes aux critères d'apprentissage et aux buts mathématiques fourni des renseignements réalisables par les élèves et a été démontré avoir des effets positifs sur l'apprentissage élève. Réciproquement, les commentaires qui amènent moins d'effort ou à baisser les objectifs ont démontré une baisse dans le rendement (Kluger et DeNisi, 1996). Wiliam (2011) résume cette idée en précisant : « les commentaires fonctionnent de manière formative seulement si les renseignements transférés à l'apprenant sont utilisés par ce dernier à améliorer son rendement » (p. 120).

Des stratégies efficaces de commentaires entraîneront les étudiants à penser au lieu de réagir de façon émotionnelle.

Tous les commentaires, qu'ils soient donnés lorsque les élèves travaillent sur une tâche, une activité ou durant une discussion en classe ou après qu'un devoir soit terminé, doivent être axés, entraînant l'élève à prendre des mesures.

Des commentaires comme *pense, essaie à nouveau* ou *bon travail* n'augmente pas la motivation, et donc, n'augmente pas la réussite de l'élève.

Amener les élèves à être responsables de leur apprentissage

Les élèves doivent avoir des occasions à être impliqués et à être responsables de tous les aspects de leur apprentissage. Utiliser des techniques comme les auto-évaluations avec une grille fournie ou une grille élaborée par les élèves et les enseignants est une façon de rendre l'apprentissage une expérience commune.

Amener les élèves à être des ressources entre eux

Plusieurs enseignants ont constaté qu'il est plus facile aux élèves de faire une critique des pairs et une analyse et de fournir des commentaires (aucune note) du travail d'un autre élève que de leur propre travail. Le travail sur cette stratégie offre un point de départ pour pouvoir analyser son propre travail plus efficacement.

Il y a d'importants secteurs de considération pour mettre en œuvre les cinq stratégies mentionnées ci-dessus. En premier, une **planification réfléchie et volontaire** des évaluations formatives commence par un but pour chaque leçon et la détermination de critères pour le succès est précise sur ce qui doit être accompli. Par la suite, des tâches et des activités diversifiées sont choisies pour faire participer tous les élèves dans les discussions, tout en offrant des occasions pour les commentaires positifs, et pour établir des manières pour que les élèves surveillent leur propre progrès vers les objectifs pédagogiques.

De plus, la planification nécessite de revoir et de retravailler des plans de leçons dans le cadre d'un effort de mettre en place une évaluation formative plus régulièrement. De plus, une planification réfléchie et volontaire nécessite l'élaboration d'une leçon qui provoquera un raisonnement de la relation à l'objectif mathématique.

Il importe de mettre en œuvre les cinq stratégies des évaluations formatives que sont les **parcours d'apprentissage que l'on appelle également les progressions d'apprentissage** des connaissances en mathématiques.

Des études menées par Clements, Sarama et al (2011), par Carpenter et al (1989), par Clarke (2004) et par Clarke, Cheeseman et al (2001) ont montré que le perfectionnement professionnel se concentre sur l'utilisation pédagogique d'une progression pédagogique mène à une réussite améliorée des élèves et coll.

Les résultats démontrent aussi que les connaissances d'une progression pédagogique avec l'utilisation d'une évaluation formative ont la possibilité de renforcer l'interprétation de l'évidence du travail d'un élève pour compléter l'éducation et l'apprentissage.

(Pour une brève explication de la progression et de la trajectoire pédagogique par le chercheur Douglas Clements, veuillez visionner la vidéo suivante : <http://www.youtube.com/watch?v=GNBi4xhXevo>.) [En anglais seulement]

Toutes les stratégies et les techniques sont liées par le fait qu'elles ont une incidence sur l'apprentissage et l'éducation. Bien qu'il n'ait pas une recette qui décrit par où commencer et quelle stratégie utiliser, il est important que les évaluations formatives fassent partie de la méthode d'une personne.

Mettre en œuvre les évaluations formatives en classe fonctionne mieux si une personne commence par où elle se trouve et se déplace vers où elle veut être (Leahy et coll., 2005).

La manière dont les membres de NCSM et AMTE peuvent mettre en pratique notre position

À titre de leaders, les membres de NCSM et AMTE doivent travailler pour s'assurer que les enseignants, les administrateurs et les autres intervenants initiaux et continus dans les districts et les états aient connaissance des pratiques basées sur les études qui sont concernées par les évaluations formatives.

Afin que les évaluations formatives soient intégrées de façon intentionnelle et systématique dans l'apprentissage en classe, beaucoup d'effort est nécessaire.

On encourage fortement les membres de NCSM et AMTE d'offrir un perfectionnement professionnel dans l'utilisation

habile des évaluations formatives afin que les enseignants en formation et en fonction :

- Puissent comprendre comment mettre en place les stratégies des évaluations formatives mentionnées précédemment.
- Puissent utiliser les connaissances des recherches en éducation des mathématiques y compris l'apprentissage des progrès pour renseigner les prises de décision pédagogiques.
- Puissent utiliser les activités et les tâches qui suscitent la compréhension des étudiants.
- Puissent élargir et améliorer les réflexions et les conversations en classe.
- Puissent offrir des occasions pour l'analyse des travaux des élèves et la prise de décision pédagogique.
- Puissent mettre en place des stratégies pour faire participer tous les élèves dans des activités, des tâches et des discussions diversifiées.
- Puissent communiquer oralement ou par écrit des commentaires utiles pour faire évoluer le processus d'apprentissage.
- Puissent mettre en pratique des occasions en classe d'évaluation entre pairs et d'auto-évaluation.

De plus, les leaders du NCSM sont fortement encouragés :

- D'utiliser le *PRIME Principles and Indicators for Mathematics Education* de NCSM afin d'orienter leurs travaux dans les évaluations formatives et sommatives.
- D'offrir un soutien continu aux enseignants alors qu'ils planifient leurs évaluations formatives au sein des communautés d'apprentissage professionnel.
- D'assurer que les animateurs du perfectionnement professionnel montrent l'utilisation des stratégies pédagogiques des évaluations formatives.
- De donner aux enseignants des outils et des ressources, comme des articles et des progrès d'apprentissage ainsi que des banques de leçons.
- D'offrir un perfectionnement professionnel aux directeurs d'école afin qu'ils puissent :
 - a) Créer des occasions et du temps pour que les enseignants se rencontrent et collaborent.
 - b) Donner des occasions aux enseignants de signaler les progrès, par exemple, lors des réunions du personnel.

c) Intégrer les évaluations formatives dans les plans d'amélioration de l'école.

- Assurer que les politiques locales soutiennent la mise en œuvre des évaluations formatives et que ces politiques comme les calendriers d'exécution du programme et les évaluations intérimaires ne détournent pas l'attention de l'utilisation efficace des évaluations formatives.

De plus, les membres du AMTE sont fortement encouragés :

- De s'assurer que les enseignants en formation ont fait l'expérience de l'utilisation des évaluations formatives par leurs formateurs dans les séances de formation.
- De se concentrer sur la recherche qui approfondit la compréhension des pratiques efficaces des évaluations formatives en classe de mathématiques.
- D'exiger des enseignants en formation d'intégrer de façon intentionnelle et systématique des évaluations formatives dans la rédaction de plans de leçons.
- D'offrir des occasions aux enseignants en formation et ceux en fonction lors d'expériences pratiques de réfléchir aux répercussions des évaluations formatives sur l'apprentissage des étudiants.
- De collaborer avec des partenaires de la maternelle jusqu'à la douzième année afin d'assurer un perfectionnement professionnel concernant les évaluations formatives aux éducateurs en fonction.
- D'offrir un soutien et une orientation aux directeurs des écoles sur la meilleure façon de soutenir les enseignants alors qu'ils mettent en place les évaluations formatives dans les classes.
- D'offrir un soutien et une orientation aux directeurs des écoles sur les politiques locales qui soutiennent l'utilisation efficace des évaluations formatives dans les écoles.
- D'offrir des outils et des ressources comme des articles et des progrès d'apprentissage ainsi que des banques de leçons qui soutiennent la mise en place d'évaluation formative basée sur la recherche aux enseignants en formation et en fonction.
- De publier en ayant pour but de soutenir une meilleure compréhension de l'utilisation efficace des évaluations formatives.

Cet exposé de position s'inscrit dans le cadre d'une série d'exposés du Conseil national des superviseurs en mathématiques (National Council of Supervisors of Mathematics)

mathedleadership.org

© 2014

National Council of Supervisors of Mathematics

Énoncé de mission

Le National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) est une organisation de mathématiques pour les leaders pédagogiques qui offre des occasions d'apprentissage professionnel nécessaire pour soutenir et maintenir l'amélioration de la réalisation des étudiants.

Énoncé de vision

NCSM a pour vision une communauté d'apprentissage professionnelle et diversifiée de leaders pédagogiques qui s'assure que chaque étudiant de chaque classe a des professeurs de mathématiques efficaces, des programmes pertinents, une pédagogie adaptée à la culture et une technologie actuelle.

Afin de réaliser notre vision, nous allons :

- N:** Faire du réseautage et collaborer avec des intervenants en éducation, en affaires et dans les communautés gouvernementales afin de s'assurer de la croissance et du perfectionnement des leaders pédagogiques en mathématiques.
- C:** Communiquer aux leaders de mathématiques les recherches pertinentes et récentes et fournir des renseignements à jour sur les enjeux, les tendances, les programmes, les politiques, les meilleures pratiques et la technologie dans l'éducation des mathématiques.
- S:** Soutenir et maintenir la réussite améliorée des élèves par le perfectionnement des compétences en leadership et les relations parmi les leaders actuels et futurs en mathématiques.
- M:** Motiver les leaders en mathématiques afin qu'ils maintiennent un engagement à vie pour offrir l'équité et l'accès à tous les apprenants.

Juillet 2007

Références

- Bangert-Drowns, R., Kulik, J., Kulik, C., & Morgan, M. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 213–238.
- Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., & Wiliam, D. (2004). *Assessment for learning: Putting it into practice*. New York City, NY: Open University Press.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the back box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148.
- Carpenter, T., Fennema, E., Peterson, P., Chiang, C.-P., & Loef, M. (Winter 1989). Using knowledge of children's thinking in classroom: An experimental study. *American Educational Reserach Journal*, 26(4), 499–531.
- Clarke, B. (2004). A shape is not defined by its shape: Developing young children's geometric understanding. *Journal of Australian Research in Early Childhood Education*, 11(2), 110–127.
- Clarke, D. M., Cheeseman, J., Clarke, B., Gervasoni, A., Gronn, D., & Horne, M. (2001). Understanding, assessing, and developing young children's mathematical thinking: Research as a powerful tool for professional growth. In J. Bobis, B. Perry & M. Mitchelmore (Eds.), *Numeracy and beyond (Proceedings of the 24th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Vol. 1)* (pp. 9–26). Reston, Australia: MERGA.
- Clements, D. (August 9, 2010). Learning trajectories: What are they? YouTube.com. Extrait de <http://www.youtube.com/watch?v=GNBi4xhXevo>
- Clements, D. H., Sarama, J., Spitler, M. E., Lange, A. A., & Wolfe, C. B. (2011). Mathematics learned by young children in an intervention based on learning trajectories: A large-scale cluster randomized trial. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(2), 127–166
- Ehrenberg, R. G., Brewer, D. J., Gamoran, A., & Williams, J. D. (2001). Class size and student achievement. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(1), 1–30.
- Kluger, A., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254–284.
- Leahy, S., Lyon, C., Thompson, M., & Wiliam, D. (2005). Classroom assessment: Minute by minute, day by day. *Educational Leadership*, 63(3), 19–24.
- Petit, M., & Zawojewski, J. (2010). Formative assessment in elementary school mathematics classrooms. In D. Lambdin (Ed.), *Teaching and learning matheamtics: Translating research for elementary school teachers* (pp. 73–79). Reston, VA: National Council of the Teachers of Mathematics.
- Popham, J. (2013). Formative assessments's 'advocatable moment.' *Education Week*, 32(15), 29.
- White, B. Y., & Fredrickson, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3–118.
- Wiliam, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.