La pensée computationnelle en mathématique : Élaboration d'un cadre conceptuel opératoire pour la recherche en didactique des mathématiques

Marie-Frédérick St-Cyr[1], Hassane Squalli[2] et Fatima Bousadra[3], Université de Sherbrooke

Problématique

La pensée mathématique

- Le développement de la pensée mathématique et de ses différents modes
  - Tendance internationale : Early Algebra
  - Au coeur du programme de formation québécois
- Importante au 21e siècle
  - Former les citoyens de demain
  - Habileté technique ———> Pensée
  - Résoudre des problèmes
  - Réfléchir à l'aide de mathématiques au quotidien

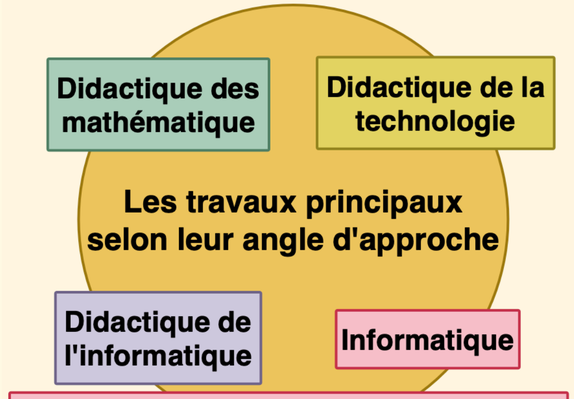
La pensée computationnelle (PC) : Objet explicite d'enseignement et d'apprentissage

- Provient de la pensée informatique, mais ne s'y limite pas
- Objet explicite d'enseignement et d'apprentissage
  - Dans le monde :
    - Plusieurs régions du monde incluent la PC dans leur curriculum.
    - Angleterre, Estonie, Finlande, Australie, États-Unis, France, Japon, Colombie-Britannique, Nouvelle-Écosse, Ontario
  - Au Québec :
    - Orientations gouvernementales à inclure la programmation dans les écoles Cadre de référence numérique (MÉELS, 2019)
    - Initiatives locales

[1]Étudiante à la maitrise en sc. de l'éducation, marie-frederick.stcyr@usherbrooke.ca
[2]Professeur titulaire, département de pédagogie
[3]Professeure, département de pédagogie

La pensée computationnelle : Objet de recherche

Les principaux angles d'approches de la PC



« Computational Thinking is the thought processes involved in **formulating problems** and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively **carried out by an information-processing agent**. » (Cuny, Snyder et Wing, 2010)

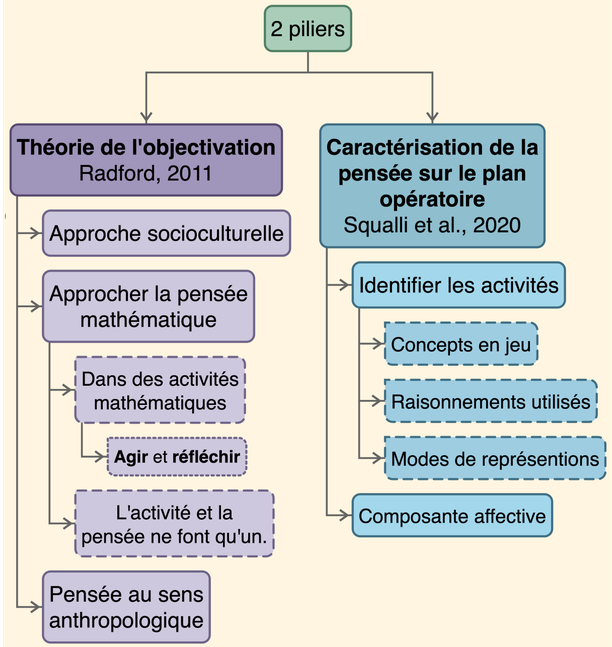
Problème de recherche

- **Absence de consensus de la définition** (Stephens et Kadijevich, 2019; Kallia et al., 2021; Lyon et Magana, 2020)
  - « Its definition varies from researcher to researcher » (Cansu et Cansu, 2019, p. 2).
- Peu de travaux ont des **fondements théoriques** explicites (Lyon et Magana, 2020, p.1181).
- Besoins d'une **définition opératoire, fondée théoriquement, en mathématique**

Objectif général de la recherche

Proposer un cadre opératoire de la PC en enseignement des mathématiques.

Cadre de référence



La PCM est une **manière d'agir et de réfléchir** dans des **activités computationnelles en mathématique,** c'est-à-dire des activités de **résolution de problème pouvant être traitées par un agent processeur.** Sur le plan opératoire elle se déploie selon **quatre dimensions** (concepts, raisonnements, modes de représentation, affectivité).

Objectif spécifique

Identifier les raisonnements, les concepts et les modes de représentations essentiels dans des activités computationnelles en mathématique.

Méthodologie

- Analyse critique de la littérature
- Construction de notre cadre
  - Identifier les activités computationnelles essentielles en mathématique
  - Identifier les concepts, les raisonnements, les modes de représentation et l'affectivité
  - Mise à l'épreuve de notre cadre
    - Théorique
    - Empirique

Extrait bibliographique

Cansu, F. K. et Cansu, S. K. (2019). An overview of computational thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, 3(1), 17-30. doi: 10.21585/ijcses.v3i1.53

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-compu- ter scientists. Unpublished manuscript in progress. Retrieved from http://www.cs.cmu.edu/~ CompThink/ resources/TheLinkWing.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). Cadre de référence de la compétence numérique. Repéré à http://www.education.gouv.qc.ca/dossiersthematiques/plan-daction-numerique/cadre-de-reference/

Kallia, M., van Burkalo, S.P., Drijvers, P., Barendsen, E. Et Tolboom, J. (2021). Characterising computational thinking in mathematics education: a literature-informed delphi study, Research in Mathematics Education. doi: 10.1080/14794802.2020.1852104

Lyon, J. A. et Magana, A. J. (2020). Computational thinking in higher education: A review of the literature. Computer Applications in Engineering Education, 28(5), 1174-1189. doi : 10.1002/cae.22295

Radford, L. (2011). Vers une théorie socioculturelle de l'enseignement-apprentissage : La théorie de l'objectivation. Éléments (1), 1-27.

Squalli, H., Larguier, M., Bronner, A. et Adihou, A. (2020). Cadre d'analyse des raisonnements dans la résolution de problèmes algébriques de type partage inéquitable. Nouveaux cahiers de la recherche en éducation, 22(1), 36-62. doi: 10.7202/1070024ar

Stephens, M. et Kadijevich, D. M. (2020). Computational/Algorithmic thinking. Dans S. Lerman (dir.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (p.117-123). Suisse : Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-15789-0_100044