

NUMÉRATIE - DÉFINITION

Mars 2022

LAÏLA OUBENÏSSA

LOUISE POIRIER



EN
AVANT!
MATH!

Les rapports de projet sont destinés plus spécifiquement aux partenaires et à un public informé. Ils ne sont ni écrits à des fins de publication dans des revues scientifiques ni destinés à un public spécialisé, mais constituent un médium d'échange entre le monde de la recherche et le monde de la pratique.

Project Reports are specifically targeted to our partners and an informed readership. They are not destined for publication in academic journals nor aimed at a specialized readership, but are rather conceived as a medium of exchange between the research and practice worlds.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Rio Tinto
Ville de Montréal

Partenaires universitaires – Academic Partners

École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.
CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.

© Mars 2022. Laïla Oubenaïssa et . Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not necessarily represent the positions of CIRANO or its partners.*

NUMÉRATIE- DÉFINITION

Laila Oubenaïssa et Louise Poirier†*

Mars 2022

PROJET FINANCÉ PAR

Ministère des Finances du Québec

Dans le cadre du programme En Avant Maths

PRÉSENTÉ PAR

Centre de Recherches Mathématiques (CRM)

Université de Montréal

Résumé

Ce rapport présente une revue de littérature visant à mieux cerner la notion de numératie pour en extraire ses principaux attributs. Cette revue permet une meilleure compréhension de ce qu'est la numératie et amène une réflexion nouvelle qui peut servir à orienter le design de ressources pour la numératie tout en mettant en valeur les caractéristiques et les spécificités de la culture mathématique du Québec.

This report presents a literature review aimed at better understanding the concept of numeracy to extract its main attributes. This review provides a better understanding of what numeracy is and brings new guidelines for the design of resources for numeracy while highlighting the characteristics and specificities of Quebec's mathematical culture.

Mots-clés : Numératie Définition / Numeracy Definition

Pour citer ce document

Oubenaïssa L. et Poirier L. (2022). Numératie-Définition. (2022RP-24, CIRANO).
<https://doi.org/10.54932/THKV3158>

* Chargée de projets, CRM

† Directrice adjointe, CRM

Table des matières

1- Préambule	p. 4
2- Introduction	p. 5
3- Revue de littérature	p. 7
3.1. Connaissances	p.7
3.2. Pratique	p.14
3.3. Travail.....	p. 16
3.4 L’Australie.....	p. 22
4- Conclusion	p. 27
5- Bibliographie	p. 28
6- Autres références pertinentes.....	p. 31



PRÉAMBULE

Le présent projet, cadre conceptuel dynamique pour la numératie, fait suite à deux projets : l'expérience en numératie à l'international et le portrait mathématique du Québec. Le premier nous a permis d'avoir une idée sur comment divers pays ont appréhendé la problématique entourant la numératie en termes de processus d'institutionnalisation, de nature des projets pilotes qu'ils ont privilégiés, du type de ressources et de réformes qu'ils ont mis en œuvre. Le choix des pays sur lesquels nous nous sommes penchés ne fût pas aléatoire. Les pays sélectionnés, le Royaume-Uni, l'Australie, Singapour, le Québec et l'Ontario, chacun d'entre eux, a permis de comprendre un aspect particulier entourant la numératie : son importance en recherche et son énorme potentiel de retour sur investissement en termes économique et social. Le second projet sur le portrait du Québec dans le domaine particulier des mathématiques nous a permis de dresser un tableau qui met en évidence les risques et les dérives que le Québec encourt si aucune mesure n'est prise. La pénurie en relève est assez prononcée et l'effectif actuel ne peut assurer une relève à court terme.

La présente revue de littérature vise à mieux cerner la notion de numératie pour extraire ses principaux attributs afin de mieux situer les actions et les initiatives menées à l'international qui pourraient servir d'exemples. Ceci permettrait une meilleure compréhension de ce qu'est la numératie et amènerait une réflexion nouvelle qui servirait à orienter le design de ressources pour la numératie tout en mettant en valeur les caractéristiques et les spécificités de la culture mathématique du Québec. Le design des ressources devrait prendre en compte le processus d'acquisition et de développement de la numératie, le développement professionnel et la formation dans ce domaine porteur et prioritaire tant pour le système scolaire que pour le milieu du travail, le secteur de l'emploi et celui des entreprises et des industries du Québec.

INTRODUCTION

La revue de littérature que nous avons menée aspire à mettre en évidence les principaux attributs de la numératie tout en mettant en relief les différents domaines (mathématiques, sciences de l'informatique (computation) et technologie) qui l'influencent. Chacun de ces domaines possède un type de « pouvoir » que les chercheurs qualifient ainsi :

Le Domaine des mathématiques : avec ses différents types de pouvoirs *«gates of mathematics»* (portes d'entrée sur les mathématiques (Schoenfeld, 1992; Smith, 1999; Volmink, 1994; Zevenbergen, 2004), *«formatting power»* (Skovsmove, 1994; Dowling 1998), et de *«filtre social»* *«It is recognized that mathematics is a key life skill and long been seen as a critical social filter serving to siphon people into different profession»* (Zevenbergen, 2004, p.103).

Le Domaine de l'informatique: (*computation comme langage*): *«Computer language that simultaneously provide a means of control over the computer and offer new and powerful descriptive languages for thinking will undoubtedly be carried into the general culture»*¹ (Papert, 1980, p. 98, cité par Pei et al, 2018). Selon Djorgosky (2005) (cité par Weintrop et al. 2016): *«Applied computer science is now playing the role which mathematics did from the seventeenth through the twentieth centuries: providing an orderly, formal framework and exploratory apparatus for the other sciences»*²

Le domaine de la technologie : (*computational thinking et la libération technologique*) habiletés et attitudes requises en interaction directe avec le domaine des mathématiques, des sciences et de l'ingénierie qui représente un ensemble d'habiletés et attitudes que tous devraient apprendre à utiliser et pas seulement les spécialistes. (Wing, 2006).

Ces domaines de recherche et de pouvoir, à plusieurs égards, contribuent à l'attention grandissante accordée à la numératie pour trois raisons fondamentales : **1-** la numératie est une compétence en interaction avec des domaines stratégiques; celui des mathématiques et de l'informatique et des sciences, **2-** elle est considérée actuellement comme une compétence essentielle et fondamentale en éducation et pour le milieu de travail, **3-** elle est une compétence

¹ Traduction libre : « Le langage informatique qui fournit simultanément un moyen de contrôle sur l'ordinateur et offre de nouveaux et puissants langages descriptifs pour la pensée sera sans aucun doute porté dans la culture générale »

² Traduction libre : « L'informatique appliquée joue maintenant le rôle que les mathématiques ont joué du XVIIe au XXe siècle : fournir un cadre formel ordonné et un appareil exploratoire pour les autres sciences »

en lien direct avec le potentiel de croissance économique d'un pays, le développement de son capital humain et de ses principes d'inclusion, d'équité et de diversité,

Plusieurs regroupements de chercheurs et d'experts à travers le monde étudient la numératie -pour plusieurs chercheurs le concept de numératie est équivalent à celui de littératie quantitative- afin d'énoncer, d'une part, une représentation succincte et englobante du concept, et d'autre part, de préciser les tâches, les activités ainsi que les interventions de formation contribuant à son développement et à son acquisition. Par ailleurs, les projets de recherche en cours tiennent à prendre en compte des considérations et des revendications autant sociales qu'économiques puisque de plus en plus de politiques publiques sont concernées par la numératie et un nombre croissant de pays axent leurs réformes curriculaires sur la numératie et célèbrent son importance et sa promotion durant des « Numeracy National Day ».

Les documents consultés pour la revue de la littérature sont divers : articles scientifiques, rapports d'institutions et organisations, articles de réflexions et de projets de recherches en cours. Il n'y a pas encore de consensus autour d'une définition de la numératie, plusieurs auteurs lui font correspondre le terme de littératie quantitative tout en le nuancant. La numératie, d'hier à aujourd'hui, reste un espace de questionnements, de réflexions, de critiques et de propositions, où plusieurs éléments, dimensions, fonctions, habiletés, pratiques, compétences convergent vers une même quête : cerner ce qu'englobe la numératie et ce qu'il faudrait détenir pour être un citoyen « numéral ».

Ce rapport résume les éléments qui nous semblent importants à retenir de la revue de littérature sur la numératie. Nous avons choisi, dans le cadre de l'initiative EnAvantMaths, de présenter ces éléments en les associant à trois domaines : domaine des connaissances, domaine de la pratique et domaine du travail. Puis, nous présentons quelques exemples de politiques publiques, de projets et d'initiatives qui illustrent comment certains pays leaders dans le domaine de la numératie ont formalisé leurs visions et intentions afin de promouvoir la numératie.

REVUE DE LITTÉRATURE

Il est important de rappeler que plusieurs chercheurs leaders dans le domaine de la numératie se sont prononcés sur le fait que la numératie est complexe en grande partie à cause des différentes perspectives selon lesquelles elle est approchée. Selon Bass (2003, p.247)³: *«I agree with the view expressed that it is neither urgent, nor even necessary productive to attempt to achieve a precise consensus definition of numeracy»*. Et pour Steen (2003, p.13)⁴: *«...[numeracy] explores have moved beyond debates about the definition of [numeracy], not because they reached consensus but because they recognize the development of [numeracy] program is more important»*.

Cependant, quand la numératie devient une compétence essentielle et fondamentale sur laquelle portent des évaluations à l'international dont PISA et PIAAC, il devient important de fournir l'effort de mieux la comprendre et de savoir quels sont les termes, les qualificatifs que l'on utilise pour l'appréhender ainsi que les cadres de référence que l'on élabore pour prescrire des programmes et des politiques publiques ayant un impact direct sur la société, le système d'éducation, le milieu du travail, et la cohésion sociale, etc.

Nous présentons l'essentiel des données issues de la revue de littérature que nous avons menée en les articulant autour de trois dimensions importantes pour l'initiative EnAvantMaths et celle sur la stratégies de l'emploi : les diverses formes des connaissances impliquées en lien avec la numératie, les différentes notions et types de pratiques requises pour la numératie et les types répercussions exercées sur le lieu du travail en lien avec les tendances et les constats de la recherche dans le domaine de la numératie.

CONNAISSANCES

Que ce soit dans les écrits de la recherche ou les documents publics des différentes institutions qui la prônent et la documentent, la numératie est souvent présentée en termes de connaissances et/de savoirs (savoir, savoir-faire et savoir-être) qui se manifestent par des habiletés, des postures, des comportements, des actions, et des intentions. Ces connaissances sont généralement associées à des connaissances mathématiques qui contribuent à la

³ Traduction libre: « Je suis d'accord avec l'opinion exprimée selon laquelle il n'est ni urgent, ni même nécessaire et productif de tenter de parvenir à une définition consensuelle précise du numératie ».

⁴ Traduction libre: «...[la numératie] sont allés au-delà des débats sur la définition de [la numératie], non pas parce qu'ils sont parvenus à un consensus, mais parce qu'ils reconnaissent que le développement du programme [de la numératie] est plus important »

compréhension d'un ensemble de situations authentiques et qui permettent à l'individu de s'engager dans un processus de résolution de problèmes dans sa vie personnelle, professionnelle et sociale. Et ces connaissances et savoirs se manifestent dans l'action, l'initiative et la démarche entreprise par l'individu et attestent d'un engagement, d'une attitude et d'une intention de construction de sens. Skovsmove (1994) utilise le terme de « technological action » pour circonscrire la numératie.

Selon Treffers (1991), la numératie est cette littératie qui engage l'habileté à manipuler les nombres et les données et à évaluer les énoncés en lien avec des problèmes et des situations, en contexte authentique et réel impliquant ainsi un traitement mental et des estimations. L'OCDE (2000) énonce la numératie en terme de littératie quantitative⁵: *«Mathematical literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements, and to engage in mathematics in way that meet the needs of that individual's current and future life as a constructive, concerned and reflective citizen».*

Steen (2001), décrira la littératie quantitative -numératie- comme une sorte *d'agrégat* de compétences, de connaissances, de croyances, de dispositions, d'habitudes de pensée, de capacités de communication, et d'habiletés de résolution de problèmes dont les gens ont besoin pour pouvoir s'engager de manière efficace dans les situations quantitatives qui émergent dans la vie et dans le travail (ILSS, 2000, International Life Skills Survey).

Ces connaissances et savoirs amènent plusieurs chercheurs à associer aux mathématiques le terme de « gates of mathematics » (portes d'entrée aux mathématiques). Les mathématiques jouent un rôle de filtre pour accéder à certaines professions et par conséquent, elles constituent un déterminant de réussite tant professionnel, social que civique (Smith, 1999, Volmink, 1994, Zevenbergen, 2004). Ceux et celles qui traversent ces portes sont ceux et celles qui décodent le pouvoir des mathématiques; celui des idées mathématiques. Selon Schönefeld (1992) pour franchir ces portes, le sujet doit développer les concepts mathématiques et les construire en ayant une disposition mentale favorable lui permettant de s'engager dans le processus d'apprentissage des mathématiques. Il s'agit dans ce processus d'acquisition des connaissances

⁵ Traduction libre: «La littératie mathématique est la capacité d'un individu à identifier et à comprendre le rôle que jouent les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés et à s'engager dans les mathématiques d'une manière qui réponde aux besoins de la vie actuelle et future de cet individu en tant qu'acteur constructif et concerné. et citoyen réflexif».

et des savoir mathématiques de développer une sorte de pensée métamathématique en lien avec les compétences de résolution de problème, de métacognition, et de construction de sens. La numératie, sous ses différentes perspectives, est avant tout décrite comme une manifestation de compétences situées, ancrées. Cette littératie se manifeste par un sujet qui collecte, découvre, crée des connaissances alors qu'il est engagé dans une activité ayant un objectif, un but (NCTM, 1989). Les stratégies que la personne déploie dépendent de la nature de l'activité qu'elle soit une de routine ou une activité inhabituelle, en utilisant les ressources disponibles. Pour Liljedahl (2012)⁶: «numeracy is getting the job done with the tools you have». Les mathématiques étant une composante au cœur du discours sur la numératie, les compétences mathématiques sont au cœur du cadre conceptuel de PISA (2000, 2003, 2006). Les travaux sur la performance des étudiants en mathématiques développés par de Lange (1987), Niss (1999) et de Neubrand, et al. (2001) définissent six compétences mathématiques qui décrivent les activités essentielles lors de la résolution de problème et qui sont des préalables qui permettent à l'étudiant de s'engager dans la construction de sens (Turner et al, 2009). Ces six compétences mathématiques sont : capacité 1- de raisonner et d'argumenter, 2- de communiquer, 3- de modéliser, 4- de représenter, 5- de résoudre le problème de façon mathématique, 6- d'utiliser des symboles, un langage formel et technique et des opérations (le symbolisme et le formalisme des mathématiques).

Ces travaux sur la performance mathématique sont considérés lors du développement des tests de PIAAC où l'évaluation des niveaux de compétence de la numératie porte sur le contenu, les informations et les idées mathématiques en lien avec la quantité et le nombre, la dimension et la forme, les structures, les relations, les changements, les données et les probabilités (OCDE, 2014). Les idées mathématiques sont approchées dans ces tests sous forme d'objets et d'images, de nombres et de symboles, d'affiches visuelles, de textes et d'affiches à caractère technologique. L'OCDE présente la numératie comme la capacité de comprendre, d'utiliser, d'interpréter et de communiquer. La numératie est définie pour le test PIAAC (OCDE, 2014, p.20) : « *la capacité de localiser, d'utiliser, d'interpréter et de communiquer l'information et des concepts mathématiques afin ... [...] gérer des demandes mathématiques de tout un éventail de situations de la vie adulte* ». Cette performance nécessite une démarche associée à la compréhension du contenu et des idées mathématiques (Statistiques Canada, Emploi et Développement Social Canada et

⁶ Traduction libre: « la numératie consiste à faire le travail avec les outils dont vous disposez »,

Conseil des Ministres de l'Éducation, 2013). Il ne s'agit plus d'évaluer comment une personne résout un ensemble d'équations de manière isolée, mais plutôt d'évaluer la manière dont les concepts mathématiques sont appliqués dans le monde réel. Il est aussi important de souligner que les tests de l'OCDE ont amené cette conception de la numératie selon des niveaux de compétence.

Si les connaissances mathématiques occupent une place centrale dans la conception de la numératie, les chercheurs s'attardent, cependant, à souligner les aspects auxquels il est important d'accorder une attention particulière parce qu'ils sont déterminants dans les diverses orientations et perspectives dans lesquelles la numératie s'inscrit graduellement:

- L'essence de la numératie réside dans le fait de «to be numerate»: ⁷«There is no «level» of mathematics associated with [numeracy]; it is as important for an engineer to be numerate as it is for a primary school child, a parent, a car driver, or a gardener. The different contexts will require mathematics to be activated and engaged in. Thus, numeracy is an umbrella term that, in a way, means to be literate in mathematics» (O'Donoghue, 2002, p. 54).
- Les pays qui ont innové tôt dans l'enseignement des mathématiques, dont les Pays Bas, sont ceux qui ont approché les habiletés et les compétences mathématiques sous la perspective de grappes («clusters») qui seraient au nombre de trois : Une qui englobe la reproduction, les algorithmes et les définitions, une qui englobe les habiletés à mettre en connexion les différents aspects et concepts mathématiques pour résoudre des problèmes simples et une qui englobe le raisonnement, l'intuition et la généralisation comme éléments clés (de Lange, 1992, 1995). Et en l'absence d'innovation dans l'enseignement des mathématiques, les systèmes d'éducation continueront à produire des adultes éduqués mais «*functionally innumerate*» (Steen, 2001b, p.10⁸; cité par Vacher, 2019).

Bien que les mathématiques -tacites ou formelles- fassent toujours partie intégrale de la conception et de la compréhension de ce qu'est la numératie, il est important de souligner que

⁷ Traduction libre « Il n'y a pas de « niveau » de mathématiques associé à [la numératie] ; il est aussi important pour un ingénieur de savoir compter que pour un enfant du primaire, un parent, un automobiliste ou un jardinier. Les différents contextes exigeront que les mathématiques soient activées et engagées. Ainsi, la numératie est un terme générique qui, en quelque sorte, signifie être alphabétisé en mathématiques»

⁸ Steen (2001b, p.10) : «*despite years of study and life experience immersed in quantitative data, many educated adults remain functionally innumerate*».

sa première formulation fut en lien avec une manifestation -to be or not to be numerate- et ce depuis ses balbutiements : dans le rapport de Crowther (1959)⁹, celui de Cockcroft (1982)¹⁰. C'est la Grande Bretagne qui proclame en 1978 que la numératie est une compétence essentielle. Puis, le mouvement de la numératie se déploie ailleurs dans le monde en alliant éducateurs, mathématiciens et gouvernements autour de *Everybody Counts* (National Research Council, mouvement qui alimentera diverses stratégies nationales dans certains pays (USA, GB, Aus, etc.) mais qui s'est limitée à des améliorations de curriculum, évaluation de l'enseignement) avec le but premier de former des diplômés ayant de meilleures compétences en littératie mathématique.

Si certains éléments sont requis pour la « mathematical proficiency » (la compréhension conceptuelle, la maîtrise procédurale, les compétences stratégiques et le raisonnement adaptatif, Kilpatrick et al, 2001), les curricula mettent l'accent généralement sur la seule maîtrise procédurale.

Steen élabore sur la distinction importante à retenir entre numératie et mathématiques (2001, p.11)¹¹ : « *Mathematics is abstract and Platonic, offering absolute truths about relations among ideal objects. Numeracy is concrete and contextual, offering contingent solutions to problems about real situations. Whereas mathematics asks students to rise above context, quantitative literacy is anchored in the messy context of real life* ». La numératie va évoluer vers une compétence essentielle et fondamentale en devenant « *habit of mind* » importante pour vivre dans le 21 siècle (Steen et al.) 2001). Un nouveau facteur va largement contribuer à l'intérêt et à la pertinence de la numératie : la nature des changements technologiques conjuguée à un monde inondé de nombres (Steen et al., 2001, p.1). Si la définition officielle de la numératie dans l'Oxford English Dictionary (2011) se présente ainsi: « *the quality or state of being numerate; ability with or knowledge of numbers* », elle n'est plus seulement associée uniquement aux mathématiques et plus spécifiquement aux nombres,

⁹ Rapport Crowther (1959, p. 270) : « *When we say that a scientist is «illiterate» we mean that he is not well enough read to be able to communicate effectively with those who have had a literacy education. When we say that a historian or a linguist is «innumerate» we mean that he cannot even begin to understand what scientists and mathematicians are talking about. The aim of a good Sixth Form should to send out into the world men and woman who are both literate and numerate* ».

¹⁰ Cockcroft (1982, p.11) : « *...[to be numerate] as possessing an at-homeness with numbers and an ability to use mathematical skills to cope confidently with the practical demands of everyday life* ».

¹¹ Traduction libre: «Les mathématiques sont abstraites et platoniciennes, offrant des vérités absolues sur les relations entre les objets idéaux. La numératie est concrète et contextuelle, offrant des solutions contingentes à des problèmes concernant des situations réelles. Alors que les mathématiques demandent aux élèves de s'élever au-dessus du contexte, la littératie quantitative est ancrée dans le contexte désordonné de la vie réelle ».

mais continue à s'imposer dans toutes les disciplines, dans les milieux de travail et les pratiques professionnelles, etc. et ce, parce que la numératie est aussi une pratique. La numératie est une compétence clé pour comprendre notre société « gorgée de données » (« data-drenched society ») (Nygaard & Hughes-Hallett, 2001, p.2)¹². La numératie est le produit d'apprentissage situé, et surtout, le produit d'une activité sociale.

Selon Hogan (2000), être et/ou devenir « numéral » demande trois types de connaissances : 1- les connaissances mathématiques qui font que la personne comprend les idées et les technologies mathématiques, 2- les connaissances contextuelles associées à la capacité de relier et d'utiliser les mathématiques dans des situations authentiques et réelles de la vie de tous les jours, et 3- les connaissances stratégiques qui permettent l'identification des éléments clés des problèmes afin de choisir les mathématiques appropriées et pertinentes pour la situation et qui permettent de reconnaître les limitations des résultats escomptés.

La formulation de la numératie en termes de savoir-faire, de savoir-être et de savoir en action, a mené plusieurs chercheurs à formuler clairement ce qui relève des mathématiques et ce qui relève de la numératie. Ces recherches ont largement contribué à l'évolution de la numératie comme un domaine de recherche particulier et essentiel pour la recherche en mathématiques, en sciences et technologie et en particulier, pour la responsabilisation (« empowerment ») des citoyens et des sociétés. Des citoyens « quantitatively literate » ont besoin de connaître plus que des formules et des équations. Cet objectif pourrait être atteint en grande partie avec la numératie. Selon Steen (2001), la numératie et les mathématiques diffèrent mais se conjuguent : « *each can reinforce the other, and each can provide effective opportunities for connections to other subjects* ». ¹³ Et il ajoute, « *Quantitative numeracy empowers people by giving them tools to think for themselves, to ask intelligent questions to experts, and to confront authority confidently. These are the skills -of numeracy and mathematics- required to thrive in the modern world* ». ¹⁴

¹² Nygaard & Hughes-Hallett (2011, p.2) : « *quantitatively numerate citizens need to know more than formulas and equations. They need a predisposition to look at the world through mathematical eyes...and to approach complex problems with confidence in the value of careful reasoning* ».

¹³ Traduction libre : « « chacune peut se renforcer l'une l'autre, et chacune peut offrir des opportunités effectives de liens à d'autres matières ».

¹⁴ Traduction libre : « La numératie quantitative habilite les gens en leur donnant des outils pour penser par eux-mêmes, pour poser des questions pertinentes à des experts et pour affronter l'autorité avec confiance. Ce sont les compétences - en calcul et en mathématiques - nécessaires pour prospérer dans le monde moderne »

Deux conceptions, ou approches, ont limité les aspirations de la numératie et de ses interactions avec les mathématiques. La première relève des modes d'évaluation qui ne tiennent pas compte de la part la numératie en mathématiques. Selon Hamilton & Barton (2000), les tests ne tiennent pas compte des contextes culturels et de ce fait, leurs résultats ne peuvent être des mesures réelles de l'utilisation par les gens de leurs connaissances dans leur vie de tous les jours. La recherche en ethnomathématique révèle la richesse et la pertinence des « mathématiques cachées » utilisées «in situ » par différents groupes sociaux et culturels et qui révèlent de pratiques complètement en marge des mathématiques scolaires enseignées dans les écoles¹⁵.

La notion et la conception de la numératie sont articulées autour de plusieurs types connaissances et de savoir avec des formations allant des habiletés, aptitudes, comportements, et types de pensées, d'attitudes et de motivations. Mais, la connaissance est la connaissance dans l'action (Gibbons et al. 1994). Il semble aussi que la numératie fait appel davantage à des connaissances tacites qu'explicités ainsi que propositionnelles plus que procédurales (Shön, 1983) axées sur la performance (Barnett, 2000).



¹⁵ Pour plus d'informations à ce sujet : Poirier, L. (2007) Teaching mathematics and the Inuit community. *The Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, volume 7.1, janvier 2007, pages 53-67.

Figure 1: Illustration des diverses perspectives sous lesquelles est appréhendée la numératie toujours en constante interaction avec le domaine des mathématiques et celui des sciences

Pour Robert Orrill, la littératie quantitative -numératie- est avant tout un champ culturel (cité par Madison & Steen, 2008, p.6). Si les mathématiques restent au cœur de la conception de la numératie, la notion de pratique l'est tout autant en termes d'activités et d'interactions sociales, au sein d'une communauté et entre diverses communautés, d'où l'importance de la communication et de ses diverses formes de langages.

PRATIQUE

Selon Evans (2000), l'essence du discours et du message sur la numératie dans le rapport de Crowther (1959) a longtemps été noyé dans ce qu'il qualifie de modèle de la numératie en termes de « compétence limitée », étant donné que la numératie va au-delà d'opérations mathématiques simples. Elle réside principalement dans la sophistication des processus de résolution de problèmes. Le rapport américain sur « what work requires of schools » contribuera à ramener le questionnement sur la numératie autour des compétences pratiques et qui va, par ailleurs, contribuer à la notion des mathématiques fonctionnelles. Ceci va se répercuter sur les évaluations de la littératie quantitative, les standards mathématiques, et l'OCDE (2000) officialisera cette approche avec les tests PISA (Program for International Student Assessment) en mettant de l'avant les mathématiques fonctionnelles : c'est ce que l'étudiant peut faire avec les mathématiques plutôt que ce que l'étudiant sait des mathématiques qui est important à promouvoir et à mesurer. La fonctionnalité étant la tâche la plus complexe en lien avec les spécificités d'une tâche, la numératie sert alors plusieurs visions et ambitions. Selon Fisher (2019, p.4): « *All forms of literacy involve a representational medium that is shared by different social groups, each with its own unique practices surrounding that medium. As such, literacy is an inherently phenomena, and we cannot divorce the study of QL from the social context in which it is realized.* »¹⁶ Fisher propose la définition suivante: « *Quantitative literacy is the facility to participate in the intersecting*

¹⁶ Traduction libre : « Toutes les formes d'alphabétisation impliquent un moyen de représentation qui est partagé par différents groupes sociaux, chacun avec ses propres pratiques uniques. En tant que telle, la littératie est un phénomène intrinsèque et nous ne pouvons dissocier l'étude de la QL du contexte social dans lequel elle se réalise . »

*quantitative practices of many different communities (each with its own patterns of discourse)*¹⁷ ». La numératie est alors présentée comme une pratique sociale avec au cœur de ses interrogations les interactions, les diverses communautés de pratique et la communication.

Approchée sous la perspective d'une pratique sociale, la numératie exige une nouvelle lecture de ses visées. Yasukawa et al. (2018) réfèrent au discours d'Oughton sur la numératie: «*a social practice view of numeracy not only takes into account the different contexts in which numeracy is practiced, such as school, college, work and home, but also how people's life and histories, goals, values and attitudes will influence the way they out numeracy*».¹⁸ Plusieurs cadres théoriques servent à cette posture telle la cognition située, la « Cultural-historical activity Theory » (CHAT), la Littératie comme pratique sociale (LSP) et contribuent à documenter l'existence de plusieurs numératies, et de la nécessité de dissocier la numératie de ce que Peter Liljedahl appelle *numberacy*.

En 2004, la National Numeracy Network énonce sa vision de la numératie : une société dans laquelle tous les citoyens possèdent le pouvoir et l'habitude de rechercher des informations quantitatives, de les critiquer, d'y réfléchir et des les appliquer dans leur vie personnelle et professionnelle.

D'autres déterminants contribuent à une spécification de la numératie et du processus de son acquisition auprès de différents sujets (élèves, étudiants, professionnels et travailleurs. professionnels et travailleurs) notamment ceux liés à la technologie entraînant la restructuration de lieux de travail, aux tâches liées à des emplois ou aux pratiques professionnelles de plusieurs domaines. La prochaine section traite des questions liées au travail.

TRAVAIL

Le lien entre la numératie et les mathématiques et les sciences s'intensifie lorsqu'on aborde l'impact grandissant de la technologie sur les pratiques professionnelles entraînant une reconfiguration et une restructuration du lieu et de l'environnement du travail. Et par conséquent, il y a émergence de nouvelles formes de numératie sur les lieux du travail et

¹⁷ Traduction libre : La littératie quantitative est la facilité à participer aux pratiques quantitatives de nombreuses communautés différentes (chacune ayant ses propres modèles de discours).

¹⁸ Traduction libre : « Une vision en termes de pratique sociale de la numératie ne prend pas seulement en compte les différents contextes dans lesquels la numératie est pratiquée, comme l'école, l'université, le travail et la maison, mais aussi comment la vie et les histoires, les objectifs, les valeurs et les attitudes des gens influenceront leur façon de s'en sortir. »

qu'éventuellement, il faudra redéfinir la pensée mathématique requise lors de la résolution de problèmes. Déjà en 1998, Steen précisait que ce sont les pratiques présentes et futures des mathématiques au travail, en sciences et en recherche, qui devraient « modeler » l'enseignement des mathématiques. Selon Steen (2001): "In an age dominated by numbers, individuals who lack the ability to think numerically can neither make wise decision nor participate fully in civic life."¹⁹

Steen énumère sept dimensions que requiert la numératie: 1- confiance envers les mathématiques, 2- appréciation de la nature et de l'histoire des mathématiques pour comprendre les problèmes, 3- pensée logique, 4- prise de décision 5- sens du nombre et du symbole, 6- raisonnement avec les données et 7- habileté à extraire un éventail de connaissances mathématiques préalables et d'outils. La technologie affectera plusieurs environnements de travail et aura un impact indéniable sur la conception des tâches de travail et sur leur exécution. Différentes formes de technologies, et donc d'outils, vont remplacer des tâches qui anciennement étaient prise en charge par des méthodes laborieuses ou par calcul mental. Certains chercheurs parlent déjà d'une « dé-mathématisation » du lieu de travail, d'autres chercheurs se penchent déjà sur la « technologisation » de la numératie (Zevenberge, 2004 b; Jorgensen, 2004). La technologie prendra en charge certains aspects des tâches de travail déléguant aux individus des processus de résolution de problèmes et des prises de décisions sophistiquées. L'impact technologique serait selon les tendances des recherches en cours, de nouvelles interprétations de la numératie et demanderait à définir ce qu'est « working mathematically » (Hogan & Monory, 2000, Nicol, 2002; Galligan, 2013a; Galligan & Hobohm, 2015). L'ensemble de ces nouvelles tendances en recherche s'accompagnent de profondes réflexions sur la numératie des adultes, la numératie des professionnels, la numératie académique, chacune d'entre elles servant des visées particulières mais formulées autour d'une préoccupation sociale, économique et éducative et d'une reconnaissance de l'importance du capital humain .

Robert Orrill (2001) exposant les perspectives de la numératie en juxtaposant celle des mathématiques note que: «While perhaps surprising to many in the public, this conclusion follows from a simple recognition -that is, unlike mathematics, numeracy does not so much

¹⁹ Traduction libre : « À une époque dominée par les chiffres, les individus qui n'ont pas la capacité de penser numériquement ne peuvent ni prendre de sages décisions ni participer pleinement à la vie civique.»

lead upwards in an ascending pursuit of abstraction as it moves outward an ever-richer engagement with life' diverse contexts and situations»²⁰.

Le lien et les interactions qui lient la numératie aux mathématiques s'expriment également pour les sciences et la technologie. Dwyer et al (2000) précisent²¹ «*Numeracy is included as part of mathematics and science for problem solving, and an effective program is one that encourages direct, first hand, interactive experiences with natural and manipulative materials, ...develop children's understanding of key vocabulary...provides instruction and practice in recognizing numerals, counting objects, describing and naming shapes, reproducing and extending simple patterns, using basics measurement tools, and collecting and organizing information*».

La numératie joue un rôle important dans tous les secteurs et dans les différentes disciplines génératrices de savoir (Hango, 2013; Orwood, Schmidt et Jun, 2012). Les technologies ainsi que la masse de données rendues accessibles de nos jours apportent des changements drastiques sur les tâches et la nature du travail, et graduellement forcent à conceptualiser les connaissances plus en termes de processus et de procédés et de performance. Les citoyens doivent également devenir « *technologically literate* ». La tendance est pour l'alignement Sciences-Ingénierie-Mathématiques, ce qu'on appelle Integrative STEM Initiative (Sanders, 2009). De plus, les systèmes d'éducation doivent s'assurer de développer chez les élèves et les étudiants les compétences de la pensée critique.

L'évolution technologique, de plus en plus computationnelle, reste intimement mathématique. Selon Wing (2006), la pensée computationnelle est une compétence fondamentale que chacun devrait posséder et /ou acquérir pour fonctionner dans la société moderne. Elle consiste essentiellement à utiliser le raisonnement heuristique pour trouver les solutions.

Par ailleurs, les nouvelles technologies «*expand mathematics content beyond the boundaries circumscribed by school...to make abstract mathematical concepts concrete, to explore areas of mathematics previously*

²⁰ Traduction libre : « Bien que peut-être surprenante pour de nombreux membres du public, cette conclusion découle d'une simple reconnaissance - c'est-à-dire que, contrairement aux mathématiques, la numératie ne mène pas tant vers le haut dans une poursuite ascendante de l'abstraction, mais plutôt qu'elle se déplace vers l'extérieur vers un engagement toujours plus riche avec les divers contextes et situations de la vie. »

²¹ Traduction libre : « La numératie fait partie des mathématiques et des sciences pour la résolution de problèmes, un programme efficace est celui qui encourage des expériences de première main, directes, et interactives avec des matériaux naturels et de manipulation,... développe la compréhension des enfants du vocabulaire clé... fournit des instructions et des exercices de reconnaître les chiffres, compter des objets, décrire et nommer des formes, reproduire et prolonger des motifs simples, utiliser des outils de mesure de base, et collecter et organiser des informations »

inaccessible»²² (Wilensky, 1995, cite par Pei, Wintrop et Wilensky, 2018). La pensée computationnelle englobe aujourd’hui des compétences de haut niveau et plusieurs chercheurs œuvrent à perfectionner sa taxonomie. Elle est au cœur de la pratique des sciences, de l’ingénierie et des mathématiques.

La numératie entretient un lien étroit avec les mathématiques, domaine d’innovation et de production de connaissances. Alors que les mathématiques relèvent de l’abstraction, la numératie quant à elle, représente la contextualisation et la pratique en lien direct avec le travail et les tâches en exécution («*Numeracy is getting the job done with the tool you have*», Liljedahl, 2012. On pourrait conclure à partir de la revue de littérature que nous avons menée que les principaux attributs de la numératie s’articulent autour d’une relation étroite et dynamique et évolutive : Connaissances-Pratiques-Travail (figure 2).

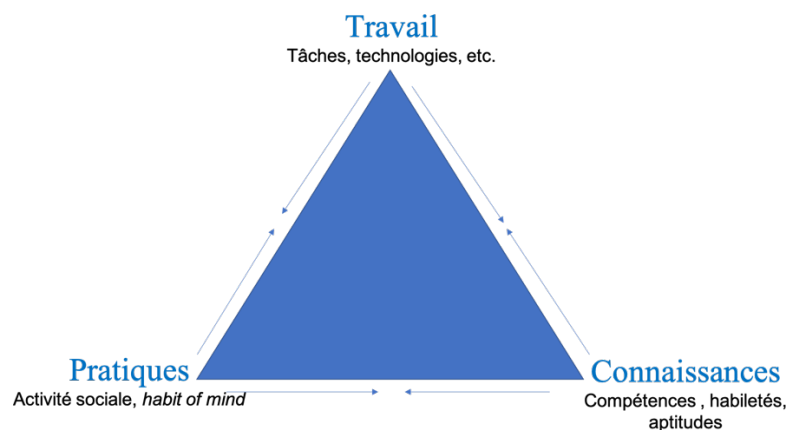


Figure 2 : Proximité requises pour l’élaboration et le développement de la numératie, en interaction avec les mathématiques et les exigences du milieu du travail de plus en plus informatisé (environnement, outils et natures des tâches, processus et procédés d’exécution).

La figure 2 illustre les «distanciations» qui existent mais aussi les proximités recherchées entre ces trois domaines d’intervention pour comprendre la complexité des connaissances auxquelles réfère la numératie, les différentes perspectives qu’elle doit considérer, mais aussi et surtout, les impératifs auxquels elle doit répondre pour satisfaire et accommoder les caractéristiques et les reconfigurations profondes qui s’opèrent sur les lieux du travail : nature

²² Traduction libre « étendre le contenu des mathématiques au-delà des frontières circonscrites par l’école... pour concrétiser des concepts mathématiques abstraits, pour explorer des domaines des mathématiques auparavant inaccessibles »

des tâches, interactions avec les outils technologiques, les habiletés et les modes de pensée (computationnelle, mathématique, critique, etc.) requise pour la performance numérique.

La numératie revet plusieurs attributs dépendamment de l'angle d'analyse, du cadre théorique des auteurs et aussi de leurs visées sociale, économique ou technologique ou le contexte de la recherche et des études. Nous avons essayé de trouver la configuration la plus simple qui nous permet, d'une part, de retrouver et mettre en lien l'ensemble de ces attributs, et d'autre part, de faire en sorte que cette configuration soit compatible avec le contexte dans lequel s'inscrit l'initiative EnAvantMaths : mathématiques, éducation et perspectives d'emploi. La figure 2 avec ces trois pôles : connaissance, pratique et travail nous semble appropriée pour le volet 2 de ce rapport; à savoir, comment l'OCDE véhicule certaines informations et données en lien avec notre projet -mathématiques et numératie- pour se prononcer sur les systèmes d'éducation et les portées socioéconomiques des pays en instrumentalisant les données et informations recueillies lors des tests, dans notre présent, le test PISA.

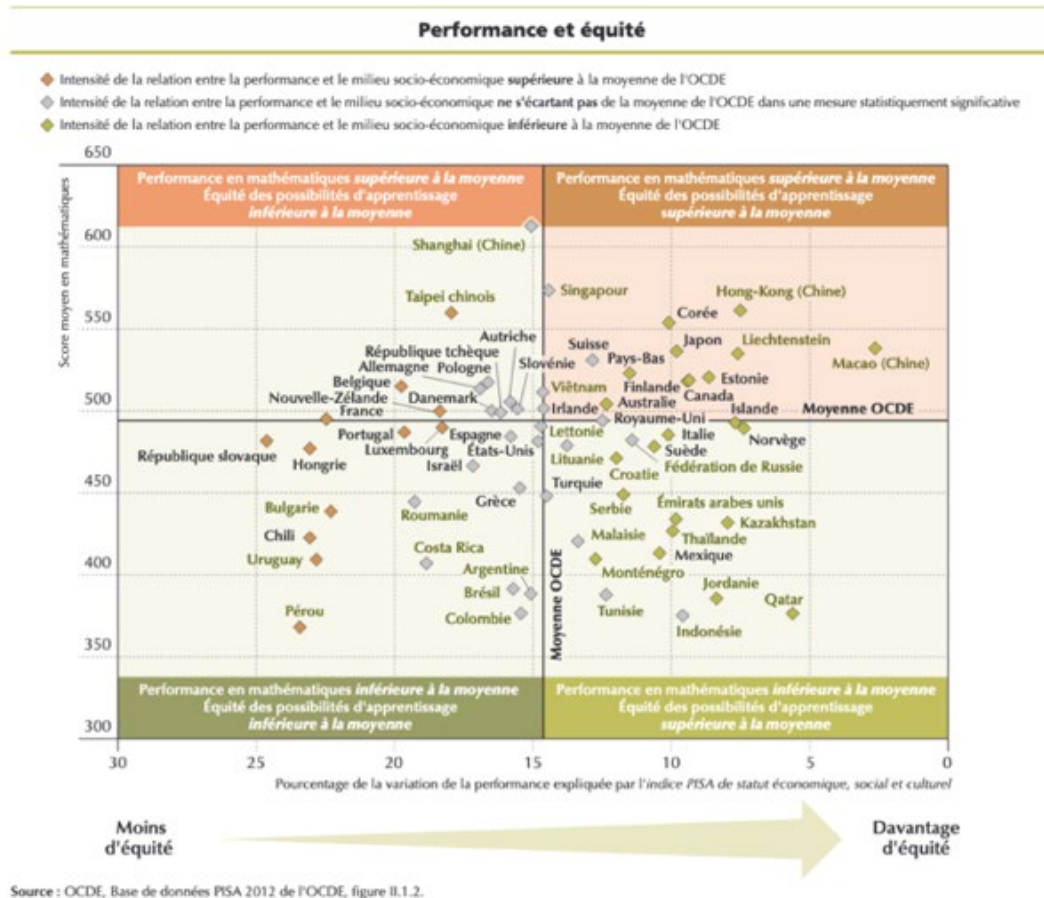


Figure 3: les corrélations et relations que les tests de l'OCDE PISA permettent de mettre en relief (capture d'écran de la figure 11.1.2, OCDE, Base de données PISA 2012)

La question est d'une grande pertinence puisqu'elle juxtapose le produit du système d'éducation en termes de performance à celui de l'équité des possibilités d'apprentissage, en faisant intervenir les facteurs socioéconomique des élèves. Il est important ici de souligner que les tests PISA mesurent et évaluent la préparation des jeunes pour l'éventuel marché du travail et de l'emploi.

Rappelons ici que déjà en 2001, le centre pour la recherche sur l'apprentissage des mathématiques (CRLM) en association avec l'Adult Learning Mathematics (ALM), organisait un forum de recherche, tenu à l'Université de Roskilde, au Danemark, sous le thème de : Numeracy for Empowerment and Democracy? Encore récemment, au mois de juillet 2021, l'ALM tenait sa 28^e conférence internationale, organisée par l'Université de Hambourg, en Allemagne, sous le thème de « Numeracy and Vulnerability ». La conférence fut aussi l'occasion d'annoncer la publication prochaine des premiers résultats du projet sur CENF (Common European Numeracy Framework). L'urgence de trouver des solutions et des politiques publiques en lien avec la numératie est toujours d'actualité.

Les pays qui se positionnent relativement bien comme l'indiquent les données recueillies par les tests de l'OCDE méritent que l'on se penche sur leurs approches et initiatives. Trois pays que nous avons déjà abordés dans le projet sur les expériences à l'international (Australie, Royaume Uni et Singapour) méritent d'être revisités. Alors que ces trois pays sont des pays d'immigration, avec un pays Cité-État où la langue d'enseignement est une langue étrangère mais qui est réputé un des pays les plus performants en mathématique et en numératie, et un pays ancien empire, connu à l'international pour son multiculturalisme, le Royaume-Uni; l'Australie est le pays qui doit relever le plus de défis : celui du potentiel et des facteurs de risques en lien avec l'immigration, les problématiques en lien avec les Premières Nations et la prédominance de régions éloignées et enclavées sur le territoire australien. Deux pays sont leaders dans le domaine de la numératie (Grande-Bretagne et Australie). Singapour performe grâce à méthode d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques et à la consistance de son cadre de référence (en annexe), cadre de référence qui depuis plus d'une vingtaine d'années reste un cadre conceptuel et de référence des plus actuels et des plus pertinents : résolution de problèmes mathématiques²³.

²³ Il est important de souligner que le modèle proposé par le Common European Numeracy Framework est compatible avec l'essentiel du modèle de Singapour (voir annexes).

Dans les paragraphes qui suivent, nous soulignons l'essentiel des éléments qui contribuent à l'excellent positionnement de l'Australie, tout en rappelant, lorsque c'est pertinent - un bref rapport de certaines initiatives du Royaume-Uni et /ou de Singapour. L'attention particulière que nous accordons à l'Australie résulte de l'alignement stratégique qu'elle affiche et que nous avons relaté dans le rapport sur les expériences à l'international alors que ce pays est confronté à des défis énormes: immigration, Premières Nations, plusieurs territoires et communautés en régions éloignées. Nous explorons brièvement, le cas Australie sous l'angle Connaissance, Pratiques et Travail.

AUSTRALIE

Un alignement stratégique, une coalition et un engagement pour contrer l'écart genre en mathématiques et en numératie

Selon les données de l'OCDE, l'Australie se positionne relativement bien par rapport aux pays de l'OCDE quant à sa performance en mathématiques et à l'équité des opportunités d'apprentissage avec une intensité de relation entre la performance et le milieu socioéconomique inférieure à la moyenne de l'OCDE (figure 4). Plusieurs initiatives et politiques publiques de l'Australie contribuent à ce résultat dont son alignement stratégique depuis une trentaine d'années, alliant réformes et politiques publiques en lien avec les mathématiques et la numératie, innovation en recherche, alliances enseignement supérieur et industries, projets et programmes leaders en éducation STEM et en Computational Thinking. Dans les prochains paragraphes, nous présentons brièvement certains éléments du parcours et initiatives australiens en lien avec la numératie afin de voir comment l'Australie négocie ce « *triangle de fer* » que constitue le nœud Connaissance-Pratique-Travail.

Les mathématiques et la numératie : un engagement et une conviction de divers acteurs

En Australie, la préoccupation pour les problématiques engendrées par une défaillance ou une faible compétence en numératie attire tôt le secteur de la formation, de l'emploi et des qualifications. En 1995, le *Taskforce on Families in Western Australia* en énonçait la pertinence et la nécessité de la développer dès le jeune âge. On approchait déjà la numératie comme étant essentielle et intimement liée aux mathématiques : « *numeracy is a core mathematical concerns of the early childhood curriculum. There is a growing recognition that the experiences and environment*

*provided to children in the first five years of their life plays a significant role in their performance at school...When the **home provides opportunities** that promote a child's development and **when parents** have the information and skills to give such opportunities, children are usually better prepared».²⁴ Il s'agit d'une prise de conscience, par ailleurs, de l'importance de l'engagement et de la sensibilisation des parents aux mathématiques.*

L'Association of Mathematics Teachers (AAMT) ne tarde pas à s'impliquer activement dans cette proclamation en présentant une définition de la numératie qui souligne davantage le retour en investissement de l'engagement et de la promotion de la numératie : « [numéricien]...is to use mathematics effectively to meet the general demands of life at home, in paid work, and for the participation in community and civic life ». (AAMT, p.15). Par la suite, c'est le fameux Australian Council of Education Research (ACER) qui prendra la responsabilité de développer et d'implémenter le test PISA qui se distingue du test TIMSS puisqu'il cherche à évaluer les élèves de 15 sur leurs compétences à utiliser les connaissances mathématiques mais en situation réelle et authentiques. La finalité de l'enseignement des mathématiques n'est pas qu'acquisition de connaissances, mais aussi développement de qualifications pour le marché du travail. La question de l'évaluation des compétences -et de la qualification- est au cœur des préoccupations des différents gouvernements australiens et la question d'une réforme curriculaire s'impose. La conférence ACER (2000) intitulée: *Improving numeracy learning: what does the research tell us?* Atteste de l'implication des chercheurs australiens aux décisions gouvernementales et se positionnent par rapport à la nature du curriculum à privilégier. ACER (2000) fait référence aux recommandations de Willis (1999, p.22) selon qui : «*an appropriate curriculum to develop numeracy for all students should focus on developing: the attitude, that mathematics is relevant to me personally and to my community; the learning skills (listening, reading, talking and writing) and fundamental mathematical concepts needed to access personally to mathematical ideas, and the confidence and competence to make sense of mathematical and scientific*

²⁴ Traduction libre « La numératie est au cœur des préoccupations mathématiques des programmes de la petite enfance. Il est de plus en plus reconnu que les expériences et l'environnement offerts aux enfants au cours des cinq premières années de leur vie jouent un rôle important dans leur performance à l'école... Lorsque la maison offre des opportunités qui favorisent le développement de l'enfant et lorsque les parents disposent des informations et des compétences nécessaires pour donner de telles opportunités, les enfants sont généralement mieux préparés. »

arguments in decision-making solutions».²⁵ Le projet curriculaire est avant tout un projet de culture mathématique et de numératie à instaurer. Dwyer et al (2000) précisent également la nature des programmes qui devraient y être associés : la numératie a une première visée : la capacité de résoudre des problèmes et de pouvoir manipuler et interagir avec les expériences et les objets de l'expérience.

Australian Council of Deans of Education (ACDE), 2001, met en relief et les finalités de l'éducation: « *and, for the learning, which is now required, the old education simply won't do. The new economy requires new persons who can work flexibly with changing technologies, persons who can work effectively in new relationship-focuses commercial environment; and people who are able to work within an open organizational culture and across diverse culture setting*»²⁶. (ACDE, 2001, p.33).

La communauté australienne n'a cependant pas commis l'erreur de 1990 avec plusieurs curricula pour la numératie. Thomas (2011) se prononçant sur l'enseignement des mathématiques en Australie entre 1980 et 2011 a souligné l'importance pour l'Australie d'avoir une « voix coordonnée et collaborative afin de défendre et d'investir dans le domaine des mathématiques ».

L'expertise australienne dans ce domaine est de nouveau réinvestie dans l'élaboration du 2^{ème} cycle du test PIECA, avec l'expert australien David Tout, désigné en 2018 comme président du groupe expert responsable de la révision et de l'élaboration du 2^e, e cycle du test PIECA, un des plus importants tests de l'OCDE vue sa portée économique en termes de capital humain, d'empowerment et de portées économiques en termes de qualifications et de profils pour l'emploi.

L'ACARA (Australian Curriculum Assessment and reforming Authority) s'est investi par ailleurs, dans l'élaboration de documents permettant la supervision et le suivi dans la progression des apprentissages de la numératie en établissant une correspondance entre les

²⁵ Traduction libre : « un programme d'études approprié pour développer la numératie pour tous les élèves devrait se concentrer sur le développement : de l'attitude selon laquelle les mathématiques sont pertinentes pour moi personnellement et pour ma communauté ; les compétences d'apprentissage (écouter, lire, parler et écrire) et les concepts mathématiques fondamentaux nécessaires pour accéder personnellement aux idées mathématiques, et la confiance et la compétence pour donner un sens aux arguments mathématiques et scientifiques dans les solutions de prise de décision»

²⁶ Traduction libre « ...et, pour l'apprentissage, qui est maintenant nécessaire, l'ancienne éducation ne suffira tout simplement pas. La nouvelle économie a besoin de nouvelles personnes capables de travailler de manière flexible avec des technologies en évolution, des personnes capables de travailler efficacement dans un nouvel environnement commercial axé sur les relations ; et des personnes capables de travailler dans une culture organisationnelle ouverte et dans un contexte culturel diversifié ».

différents niveaux de développement de la numératie et de qualifications; explicitement détaillées pour chacun des champs d'intervention des domaines des apprentissages clés (Key Learning Areas). Et c'est le ministère de l'éducation qui accrédite les formations offertes par l'ACARA.

Les visées de la numératie et de l'importance des mathématiques sont par ailleurs reformulées dans la Déclaration de Melbourne (Melbourne Declaration on Educational Goals for Young Australian) qui souligne l'importance pour l'Australie d'assurer le développement du capital humain et de l'éducation inclusive la condition pour assurer une croissance économique durable en investissant par ailleurs dans le domaine de 8 Key Learning Areas dont les mathématiques font partie. Un des éléments importants dans la Déclaration est que l'Australie ne devrait plus permettre que les désavantages socioéconomiques soient des déterminants significatifs dans la réussite scolaire. L'importance d'un partenariat effectif avec les intervenants en éducation, en formation, entre les employés et les communautés est à promouvoir et à consolider.

Par ailleurs, la Déclaration de Melbourne accorde une grande importance à la transparence et à la reddition de compte, à l'importance pour les gouvernements de disposer d'informations fiables sur la performance des écoles pour soutenir les progrès des élèves, des écoles ainsi que les différents secteurs de l'éducation et de la formation.

À noter que l'Australie est parmi les pays les plus novateurs dans ses projets visant à diminuer l'écart genre, et ce depuis le primaire, jusqu'au niveau de l'enseignement supérieur. D'une part en adoptant la stratégie nationale pour l'éducation scolaire STEM et d'autre part en diversifiant les projets et les pédagogies pour contrer l'écart genre en Australie avec des projets et programmes conçus avec une attention particulière pour les filles. L'ensemble des projets font la promotion des mathématiques et de la numératie, la pensée créative et computationnelle ainsi que l'éducation STEM :

- *Growing Tall Poppies*: <https://www.griffith.edu.au/griffith-sciences/stem-outreach/growing-tall-poppies>
- Curious Mind: <https://www.asi.edu.au/programs/curious-minds/what-is-curious-minds/>
- Code Like a Girl: <https://www.codelikeagirl.com/>
- National STEM School Education Strategy 2016-2026: <https://www.dese.gov.au/australian-curriculum/support-science-technology-engineering-and-mathematics-stem/national-stem-school-education-strategy-2016-2026>
- ChooseMaths: <https://choosemaths.org.au/about/>

- Computational Thinking : <https://www.amt.edu.au/computational-thinking>

L'Australie fait le pari de l'égalité des opportunités et de l'inclusion en misant en premier sur la réduction de l'écart genre et l'investissement dans les régions et territoires éloignés de l'Australie (modèle Université Flinders : <https://www.flinders.edu.au/>).

La recherche en Australie accorde une grande importance à de nouvelles avenues pour la numératie et pour le processus de mathématisation en contexte d'environnements technologiques, et questionne la nature de la numératie en termes de générations (anciennes et celles numériques). Elle investit par ailleurs sur l'impact des nouvelles reconfigurations des lieux de travail sur les pratiques de la numératie et ce que cela implique pour la formation des enseignants. Si on se réfère au cadre CPT, l'Australie présente une posture illustrée par la figure 4.

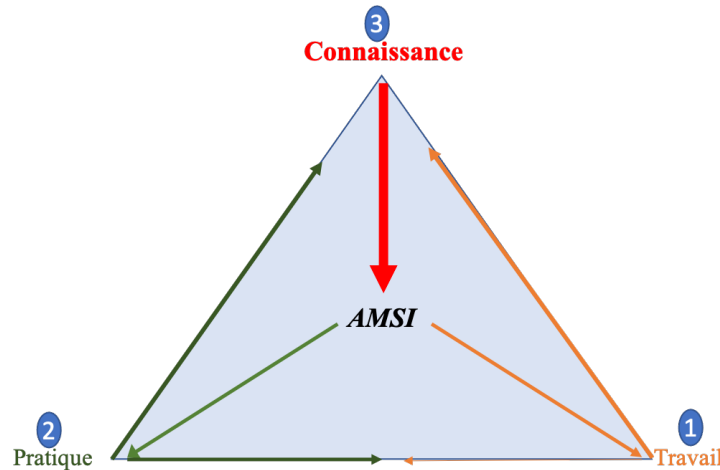


Figure 4 : Depuis le Taskforce on Families of Western Australia qui exprime ses préoccupations pour la numératie (1995), à 2002 où l'AMSI assure la prospérité et la croissance économique pour l'Australie en affirmant les mathématiques comme priorité et domaine d'investissement, la question des qualifications pour l'emploi et pour le travail draine la réflexion et le renouvellement des pratiques ainsi que la production des connaissances et l'exploitation et le réinvestissement des données en Australie.

En Australie, de nouvelles institutions s'investissent dans l'innovation curriculaire (ex. *Mathematic in Education and Industry*) et des groupes de recherche s'interrogent sur les nouvelles qualifications et spécifications à intégrer dans le tronc commun des mathématiques à la suite de la technologisation de la numératie. Le triangle Connaissance-Pratique-Travail reste une dynamique interactive très fertile dans le milieu de la recherche australien.

L'Australie s'investit largement dans l'équité des opportunités en adoptant un engagement pour la réduction de l'écart genre et l'innovation dans les régions éloignées et enclavées. La diversification des approches pédagogiques ainsi que le suivi des parcours scolaires, secondaire et collégial, avec une attention particulière pour l'éducation STEM (surtout auprès des filles) et ce depuis le primaire se conjugue avec l'engagement de l'Australie dans l'opérationnalisation des ambitions et de la visée des principes de la Charte Athena SWAN.

Conclusion

En guise de conclusion, revenons sur le concept de « numératie ». La numératie a d'abord été définie en termes de connaissances et plus particulièrement, les connaissances nécessaires à tout individu pour l'aider à résoudre des problèmes dans sa vie de tous les jours. On parlait ici davantage des connaissances permettant de manipuler les nombres et les données. Ces connaissances étaient davantage implicites. La numératie va évoluer vers une compétence essentielle et fondamentale. C'est ainsi qu'en 2004, la National Numeracy Network énonce sa vision de la numératie : une société dans laquelle tous les citoyens possèdent le pouvoir et l'habitude de rechercher des informations quantitatives, de les critiquer, d'y réfléchir et de les appliquer dans leur vie personnelle et professionnelle.

Avec l'impact grandissant de la technologie sur les pratiques professionnelles entraînant une restructuration du lieu et de l'environnement du travail, il y a émergence de nouvelles formes de numératie sur les lieux du travail. On parle d'ailleurs aussi de « numératie académique » englobant connaissances et compétences permettant à des travailleurs d'un domaine de discuter, échanger ou collaborer avec des travailleurs d'un autre domaine utilisant d'autres connaissances et compétences mathématiques.

La numératie est, finalement, l'affaire de tous, de la petite enfance jusqu'à l'université ainsi que sur le marché du travail. Une action concertée de tous les acteurs impliqués permettrait au Québec d'assurer un niveau de numératie permettant à tous, sans exception de résoudre des problèmes tant dans leur vie personnelle, sociale et professionnelle.

Bibliographie

- Australian Association of Mathematics Teachers Inc. (AAMT) (1998). *Numeracy Education in Schools*. <https://primarystandards.aamt.edu.au/About-AAMT/Position-statements/Numeracy-education>
- Australian Council for Educational Research (ACER) (2000). *Improving Numeracy Learning* (Conference Proceedings). Research Conference 2000, 15-17 October 2000, Carlton Crest Hotel, Brisbane. https://research.acer.edu.au/research_conference_2000/2
- Barnett, R. (2000). University Knowledge in An Age of Supercomplexity. *Higher Education*, 40, 409-422. @ Kluwer Academic Publishers. <https://www.jstor.org/stable/3448008>
- Bass, H. (2003). What Have We Learned...and Have Yet to Learn In B. Madison and L.A. Steen (Eds.), *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges* (247-249). Princeton, NJ: The National Council on Education and the Disciplines.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics Counts*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Crowther Report (1959). *Education in England: The History of Our Schools*. <http://www.educationengland.org.uk/document/crowther/crowther15-1.html>
- De Lange, J. (1987). *Mathematics, Insight and Meaning*. CD-Press, Utrecht.
- De Lange, J. (1992). Critical Factors for Real Changes in Mathematics Learning. In G.C. Leder (Ed.), *Assessment and Learning of Mathematics* (305-329). Hawthorn, Victoria: Australian Council for Educational Research.
- De Lange, J. (1995). Assessment: No Change Without Problems. In T.A. Romberg (Ed.), *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment* (87-172). SUNY Press Albany, NY.
- Dowling, P. (1998). The Sociology of Mathematics Education: Mathematical Myths/ Pedagogic Texts. *British Journal of Educational Studies*, 46(3), 330-332.
- Dwyer, M. C., Chait, R. & McKee, P. (2000). *Building Strong Foundations for Early Learning*. Washington DC: US Department of Education.
- Evans J (2000). *Adults' Mathematical Thinking and Emotions: A Study of Numerate Practices*. Routledge Falmer, London.
- Fisher, F. (2019). What Do We Mean by Quantitative Literacy? In S. Tunstall, G. Karaali, & V. Piercey (Eds.) *Shifting Contexts, Stable Core: Advancing Quantitative Literacy in Higher Education* (3-14). MAA, Notes #88. Washington, DC: Mathematical Association of America
- Galligan, L. (2013a). Becoming Competent, Confident and Critically Aware. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 8(1), 20-30. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068253.pdf>
- Galligan, L. & Hobohm, C. (2015). Investigating Students' Academic Numeracy in 1st Level University Courses. *Mathematics Education Research Journal*, 27(2), 129-145.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Peter Scott, P. & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. California and London: Sage.
- Hamilton, M. & Barton, D. (2000). The International Adult Literacy
- Hango, D. (2013). *Ability in Mathematics and Science at Age 15 and Program Choice in University: Differences by Gender*. Ottawa: Statistics Canada. Catalogue no. 81-595-M, no. 100. Retrieved from <http://www.statcan.gc.ca/pub/81-595-m/81-595-m2013100-eng.pdf>
- Hogan, J. (2000). Numeracy Across the curriculum? *The Australian Mathematics Teacher*, 56(3), 17-20

-
- Hogan, J. & Morony, W. (2000). Classroom Teachers Doing Research in The Workplace. In Bessot & Ridgway (Eds.), *Education for Mathematics in the Workplace* (101-113). ©2000 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Jorgensen, R. (2004). Technologizing Numeracy: Intergenerational Differences in Working Mathematically in New Times. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 97-117.
<https://research-repository.griffith.edu.au/handle/10072/5119>
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn*. Washington DC: National Academy Press.
- Liljedahl, P. (2012). Illumination: Cognitive or Affective. In M.S. Hannula, P. Portaankorva-Koivisto, A. Laine, & L. Näveri (Eds.), *Proceedings of the 18th*
- Madison, Bernard L. and Steen, Lynn Arthur (2008). Evolution of Numeracy and the National Numeracy Network. *Numeracy*, 1(1), Article 2.
<http://scholarcommons.usf.edu/numeracy/vol1/iss1/art2>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for Schools Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Neubrand, M., Biehler, R., Blum, W., Cohors-Fresenborg, E., Flade, L., Knoche, N., Lind, D., Löding, W., Möller, G & Wynands, A., Deutsche PISA-Expertengruppe Mathematik (2001). Grundlagen der Ergänzung des internationalen PISA-Mathematik-Tests in der deutschen Zusatzerhebung. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 33(2), 33-59.
- Nicol, C. (2002). Where's the Math? Prospective Teachers Visit the Workplace. *Educational Studies in Mathematics*, 50, 289-309.
- Nygaard, P. H. & Hughes-Hallett, D. (2001). *Mathematics and Democracy and Achieving Numeracy: The Challenge of Implementation*. *School Science and Mathematics*.
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1939.tb04037>
- Niss, M. (1999). Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 1-24. © 1999 Kluwer Academic Publishers
- OCDE (2000). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Publications 2000. © OECD 1999.
<https://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33693997.pdf>
- Orrill, R. (2001). Mathematics, Numeracy, and Democracy. In L. A. Steen (Ed.), *Mathematics and Democracy* (pp. xiii - xx). The Woodrow Wilson national Fellowship Foundation. BC Performance Standards. (n.d.). Retrieved April 2013, from British Columbia Ministry of Education: http://www.bced.gov.bc.ca/perf_stands/
- Orpwood, G., Schmidt, B. & Jun, H. (2012). *Competing in the 21st Century Skills Race*. Toronto: Canadian Council of Chief Executives. Policy Options.
<https://policyoptions.irpp.org/fr/magazines/canada-in-the-pacific-century/competing-in-the-21st-century-skills-race/>
- Oxford English Dictionary (3rd ed.) (2011). *Numeracy*. <http://dictionary.oed.com>
- Pei, Y., Weintrop, D. & Wilensky, U. (2018). Cultivating Computational Thinking Practices and Mathematical Habits of Mind in Lattice Land. *Mathematical Thinking and Learning*, 20(1), 75-89.
https://terpconnect.umd.edu/~weintrop/papers/Yu_et_al_MTL_2018.pdf
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 20-26.
<https://www.teachmeteamwork.com/files/sanders.istem.ed.ttt.istem.ed.def.pdf>

-
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (165-197). MacMillan, New York.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a Critical Philosophy of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Smith, J.P. (1999). Tracking the Mathematics of Automobile Production: Are the Schools Failing to Prepare Students for Work. *American Educational Research Journal*, 36(4), 835-878.
- Steen, L.A. (1998). Numeracy: The New Literacy for a Data-Drenched Society. *Educational Leadership*, 57(2), 8-13.
- Steen, L.A. (1999). Numeracy: The New Literacy for a Data-Drenched Society. Redefining Literacy. *Educational Leadership*, 57(2), 8-13. Copyright © 1999 by Association for Supervision and Curriculum Development. <http://www.steen-frost.org/Steen/Papers/99ascd.pdf>
- Steen, L.A. (2001). Mathematics and Numeracy. Two Literacies, One Language. *The Mathematics Educator*, 6(1), 10-16.
- Steen, L.A. (2003). Data, Shapes, Symbols: Achieving Balance in School Mathematics. In B.L. Madison and L.A. Steen (Eds.), *Qualitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges* (53-74). (Eds.), *Qualitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges* (53-74).
- Treffers, A. (1991). Meeting Innumeracy at Primary School. *Educational Studies in Mathematics*. 22, 333-352.
- Vacher, H.L. (2019). The Second Decade of Numeracy: Entering the Sea of Literacy. *Numeracy: Advancing Education in Quantitative Literacy*, 12(1), 23-42
- Volmink, J. (1994). Mathematics by All. In S. Lerman (Eds.), *Cultural Perspectives on the Mathematics Classroom* (51-67). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L. & Ilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147.
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. Viewpoint Jeannette M. Wing. *Communications of the ACM*, March 2006, 49(3), 33-35.
- Yasukawa, K., Jackson, K., Kane, P. & Coben, D. (2018a). Mapping the Terrain of Social Practice Perspectives of Numeracy. In K. Yasukawa, A. Rogers, K. Jackson & B.V. Street (Eds.), *Numeracy as Social Practice: Global and Local Perspectives* (3-17). London: Routledge
- Zevenbergen, R. (2004). Mathematics, Social Class and Linguistic Capital: An Analysis of Mathematics Classroom Interactions. In S. B. Allen, & Johnston-Wilder (Eds.), *Mathematics Education: Exploring the Culture of Learning* (119-133). London: Routledge
- Farmer.
- Zevenbergen, R. (2004b). Reconceptualising Numeracy for New Times. *Curriculum Perspectives*, 24(3), 1-7.

Autres références pertinentes

- Ansari, D. (2008). Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nature*, 9, 278-291. © 2008 Nature Publishing Group.
- Ashcraft, M.H., Kirk, E.P. (2001), The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, pp 224–237.
- Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Wiliam, D., & Johnson, D. (1997). Effective Teachers of Numeracy: Report of a study carried out for the Teacher Training Agency. London: King's College, University of London. *Association for Research in Education Conference* <http://www.aare.edu.au/98pap/ore98260.htm> (accessed March 22nd 2012).
- Biggs, J. (1989) Approaches to the Enhancement of Tertiary Teaching. *Higher Education Research and Development*, 8 (1), 7-25.
- Boyd, W.E., Cullen, M., Bass, D., Pittman, J., Regan, J. (1998), A response to apparently low levels of numeracy and literacy amongst first year university environmental science students: A numeracy and literacy skills survey. *International Research in Geographical and Environmental Education* 7(2), 106–116.
- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Dowker, A., McLellan, R., Szucs, D. (2019). *Understanding Mathematics Anxiety. Investigating the experiences of UK primary and secondary school students*. University of Cambridge and Nuffield Foundation. Centre for Neuroscience in Education, University of Cambridge.
- Cohen Cline P. (1999). *A calculating people: the spread of numeracy in early America*. Psychology Press, 1999, 271 pages.
- Cuoco, A. & Goldenberg, E.P. (1996). A role for technology in mathematics education. *Journal of Education*, 178(2), 15-32.
- Cuoco, A., Goldenberg, E.P. & Mark, J. (1996). Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 15(4), 375-402.
- Engestrom, Y. (2001). Expansive learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Goos, M., Geiger, V., Bennison, A., & Roberts, J. (2015). Numeracy teaching across the curriculum in Queensland: Resources for teachers. Final report. Brisbane: The University of Queensland.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- Halpern, D.F., Benbow, C.P.; Geary, D.C., Gur, R.C., Shibley Hyde, J. & Gernsbacher, M.A. (2007). The Science of Sex Differences in Science and Mathematics. *Psychol Sci Public Interest*, 8(1), 1-51.
- Hoyle, C. & Lagrange, J-B. (Eds.) (2010). *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain*. New ICMI Study Series. Volume 13. The 17th ICMI Study. International Commission on Mathematical Instruction. Springer.
- Ingleton C., O'Regan K. (1998), *Recounting mathematical experiences: Using Memory-work to explore the development of confidence in mathematics*.
- Jordan, N.C. (2010). NUMÉRATIE Prédicteurs de réussite et de difficultés d'apprentissage en mathématiques chez le jeune enfant, 1-6. ©2010-2017 CEDJE / RSC-DJE | NUMÉRATIE.

-
- Larson, M. (2017). Math education is STEM education! NCTM president's message. <https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the-President/Archive/Matt-Larson/Math-Education-Is-STEM-Education!>
- Liljedahl, P. (2010). *Numeracy Tasks FOR and AS Assessment. Grade 12 Mathematics Examinations Specifications meeting*. Victoria, BC.
- Liljedahl, P. (2016). Building thinking classrooms: Conditions for problem solving. In P. Felmer, J. Kilpatrick, & E. Pekhonen (eds.) *Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives*. New York, NY: Springer. [[ResearchGate](#), Academia]
- Liljedahl, P. (2018). Building a Thinking Classroom in Math. [[edutopia](#)]
- Liljedahl, P. (2018). On the edges of flow: Student problem solving behavior. In S. Carreira, N. Amado, & K. Jones (eds.), *Broadening the scope of research on mathematical problem solving: A focus on technology, creativity and affect*. New York, NY: Springer.
- Liljedahl, P. & Liu, M. (2013). Numeracy. *Summer 2013*. 34-39. <http://www.peterliljedahl.com/wp-content/uploads/NR-Numeracy.pdf>
- Kathy Brady (). *Developping Students' Academic Numeracy Skills: Taking a Whole of Institution Approach*. ACSME Proceedings | The 21st Century Science and Math Graduate. 176-181.
- Mevarech, Z.R. & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classrooms. *American Educational Research Journal*, 34(2), 365-394.
- National Research Council (2010). *Report of a workshop in the scope and nature of computational thinking*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Orrill, R. (2003). *Why Numeracy Matters*. NCED: VA. Available at: <http://www.maa.org/ql/WhyNumeracyMatters.pdf>
- Orton, K., Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Jona, K. & Wilensky, U. (2016). *Bringing Computational Thinking Into High School Mathematics and Science Classrooms*. ICLS 2016 Proceedings, 705-7012.
- Papert, S. (1996). An exploration in the space of mathematics education. *International Journal of Computer for mathematical Learning*, 1(1), 95-123.
- Perkins, D, Simmons R. (1988b), Patterns of Misunderstanding: An Integrative Model for Science, Math, and Programming. *Review of Educational Research* 58 (3) pp 303-326.
- Perkins, D., Salomon, G. (1992), *Transfer of learning*. *International Encyclopedia of Education (2nd ed.)*. Oxford, UK: Pergamon Press.
<http://learnweb.harvard.edu/alps/thinking/docs/traencyn.htm> (accessed March 22nd 2012).
- Perkins, D., Simmons R. (1988a), The Cognitive Roots of Scientific and Mathematical Ability and Discussant Reaction: Alternative Representations: A Key to Academic Talent? (pp 51 – 79). In: Dreyden, Julia I. et al. (Ed.) ; *Developing Talent in Mathematics, Science and Technology: A Conference on Academic Talent* (Durham, North Carolina, March 28-30, 1988).
- Turner, R., Dossey, J., Blum, W. & Niss, M. (2009). Using Mathematical Competencies to Predict Item Difficulty in PISA: A MEG Study. In M. Prenzel et al. (eds.), *Research on PISA: Research Outcomes of the PISA 23*. Research Conference 2009, DOI 10.1007/978-94-007-4458-5_2, © Springer Science+Business Media Dordrecht 2013.
- Wu, H. (1997). The Mis-Education of Mathematics Teachers. *Notices of the AMS*, 58 (3), 372-384.

ANNEXES

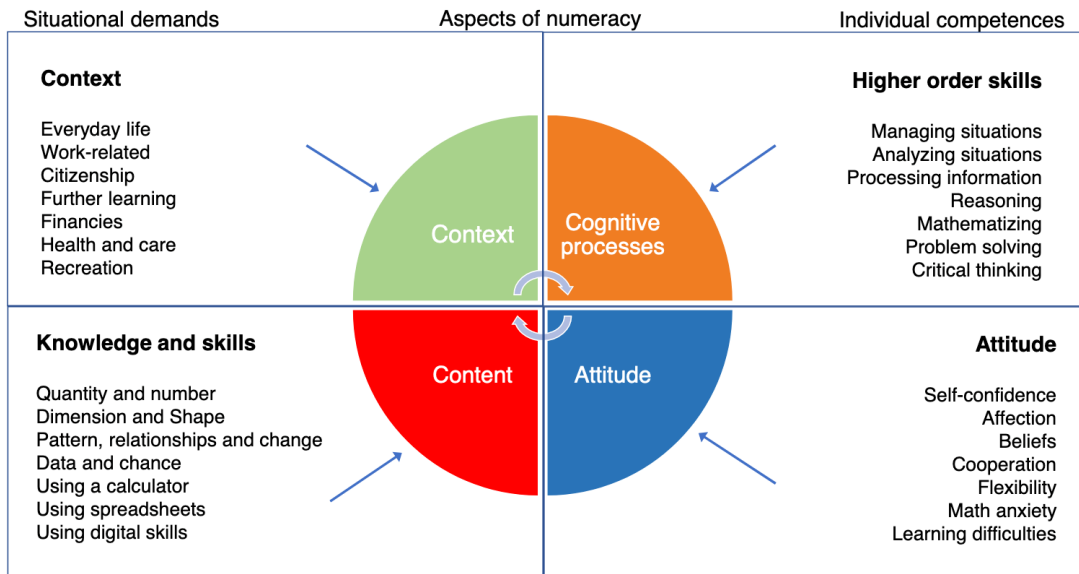
ANNEXE 1

Common European Numeracy Framework



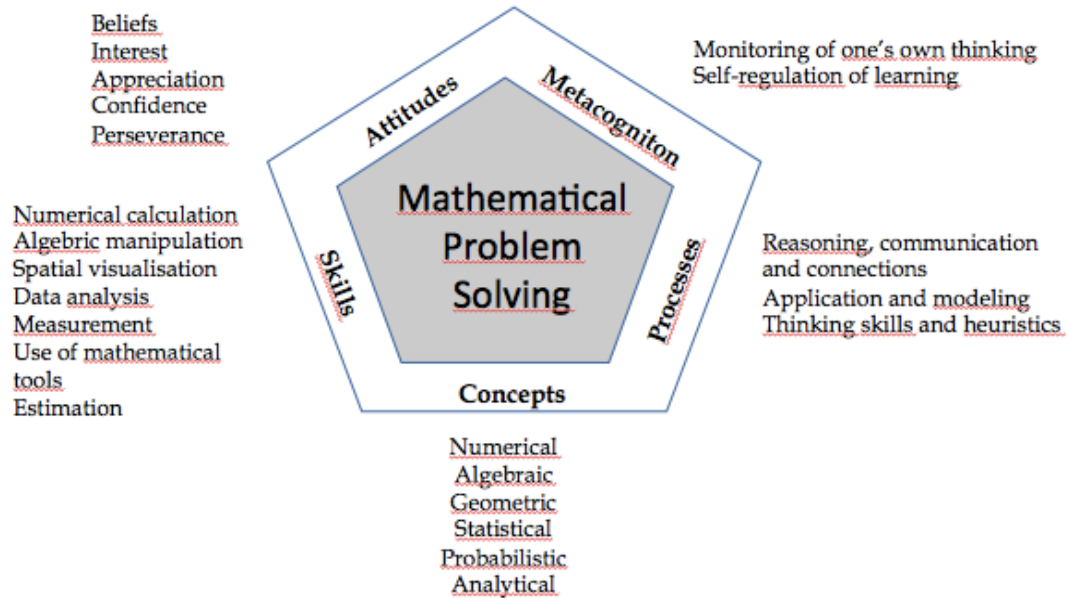
Common European Numeracy Framework

- **Content**
 - Domains (as in PIAAC, PISA; as in mathematics curricula)
 - Big ideas in Mathematics
- **Cognitive processes (higher order skills / 21st century skills)**
 - Problem solving, reasoning, modelling,
- **Affective aspects**
 - Attitudes / qualities: self-efficacy, self-confidence, no math anxiety, critical interpretation, ...
- **Contexts / Themes /Life**
 - Work, daily-life, in house, in society, public domain (politics, media), private domain (shopping, economic domain (money, rent & mortgage, ...))



ANNEXE 2

Cadre de référence résolution de problèmes mathématiques de Singapour
(Ministère de l'Éducation de Singapour, 2012, p. 16) @ Propriété intellectuelle
de Singapour.



ANNEXE 3

Éléments du modèle numératie développé par Goos et ses collègues (Goos, Geiger & Dole, 2011 ; 2014 ; Goos, Dole & Geiger, 2012 ; Goos et al., 2012)

Les connaissances mathématiques	Les concepts et compétences mathématiques, les stratégies de résolution de problèmes et les capacités d'estimation
Les contextes	Capacité d'utiliser les connaissances mathématiques dans un large éventail de contexte, à l'école et en dehors du cadre scolaires
Dispositions	Confiance et volonté pour utiliser les approches mathématiques pour s'engager dans des tâches en lien avec le quotidien et qui préparent à un usage flexible et adaptatif des connaissances mathématiques
Outils	Utilisation de matériel : (modèle, instruments de mesure), représentatif (systèmes symboliques, graphes, cartes, diagramme, dessin et tableau) et digital (ordinateurs, logiciels, calculatrices, internet) ; outils qui médiatisent et façonnent le raisonnement.
Orientations critiques	Utilisation des informations mathématiques pour : prendre des décisions et des jugements, alimenter ou soutenir des arguments, défier un argument ou une position.