



L'enseignement des mathématiques dans les écoles secondaires du Québec: L'alignement entre les enseignants, les concepts mathématiques des programmes ministériels et les concepts mathématiques utilisés dans les emplois STIM

Annie Savard, Ph.D.

Alexandre Cavalcante, University of Toronto

Daniela Caprioara, Ovidius Universitatea din Constanta, Roumanie



CENTRE
DE RECHERCHES
MATHÉMATIQUES



CIRANO
Allier savoir et décision



McGill

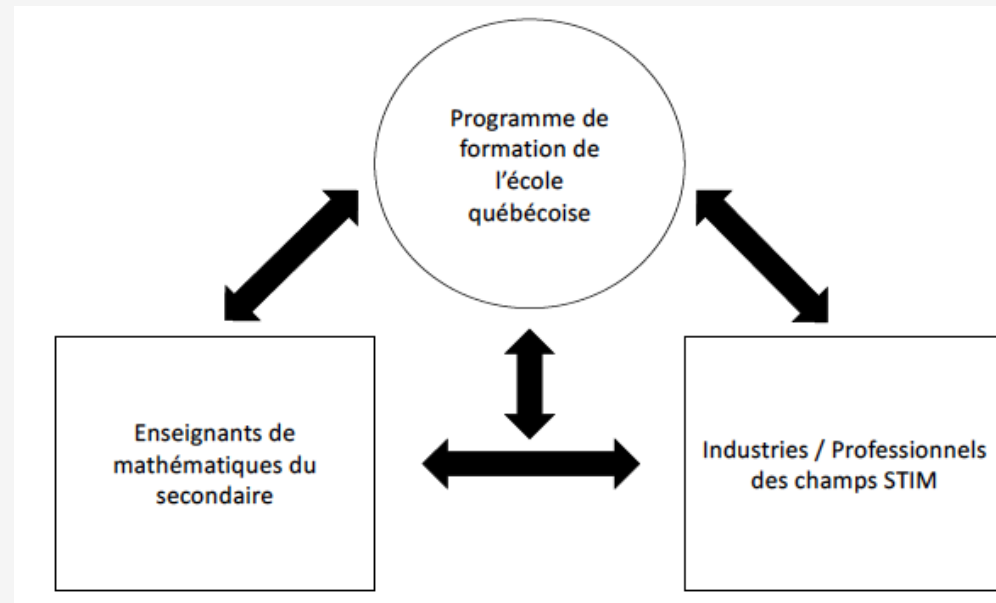
Québec 

Les questions de recherche

1. Quelle est l'adéquation entre les concepts mathématiques du **Programme de formation** et les concepts mathématiques utilisés dans les industries du Québec ?

Québec

Comparaison avec 5 autres programmes



2. Quelle est l'adéquation entre les motivations et les tensions des **enseignants** et les contenus mathématiques du **Programme de formation** de l'école québécoise, volet secondaire ?

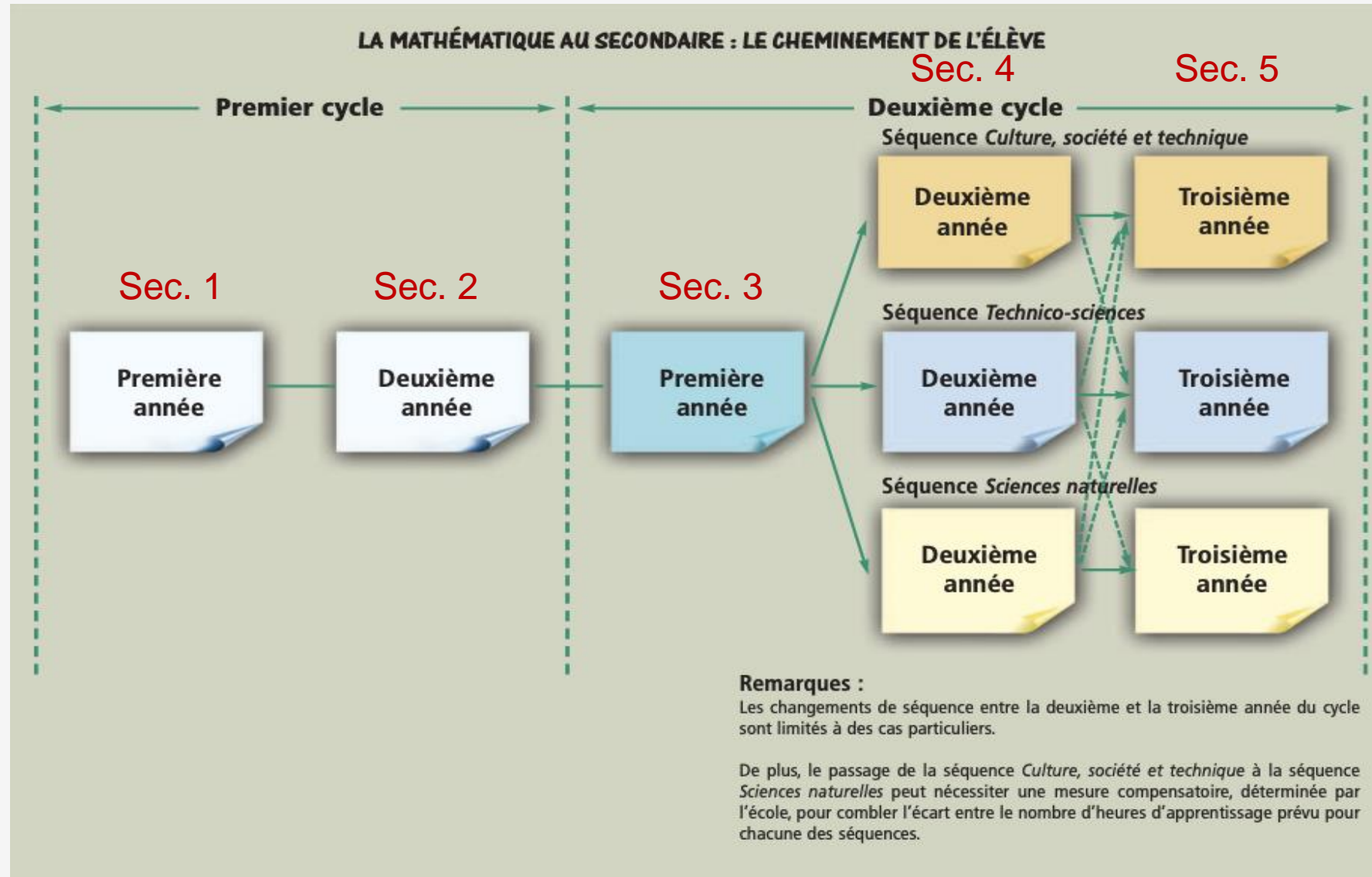
Sondage: 95 enseignants de mathématiques

Groupes de discussion: 56 enseignants et 6 conseillers pédagogiques

3. Quel est l'alignement ou le désalignement entre l'épistémologie des **enseignants** de mathématiques du secondaire, les concepts mathématiques du **programme de formation** et les mathématiques utilisées par les **gens de l'industrie STIM** ?

10 travailleuses et travailleurs





Orientations
STIM

1. Quelle est l'adéquation entre les concepts mathématiques du **Programme de formation** et les concepts mathématiques utilisés dans les industries du Québec ?

| Année | Arithmétique | Algèbre | Géométrie | Stats | Prob | Maths discrètes | Maths financières |
|-----------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|-----------------|-------------------|
| Sec 1, 2, 3 | 25.47 % | 22.98 % | 34.78 % | 9.94 % | 6.83 % | NA | |
| Sec 4, 5 CST | 5.88 % | 17.65 % | 24.71 % | 14.12 % | 14.12 % | 11.76 % | 11.76 % |
| Sec 4, 5 TS | 4.69 % | 35.94 % | 35.94 % | 10.16 % | 10.16 % | 3.13 % | NA |
| Sec 4, 5 SN | 7.77 % | 39.81 % | 42.72 % | 9.71 % | 0.00 % | 0.00 % | |

Présence relative de chaque domaine mathématique selon le document
Progression des apprentissages au secondaire_ Mathématique



1. Quelle est l'adéquation entre les concepts mathématiques du **Programme de formation** et les concepts mathématiques utilisés dans les industries du Québec ?

| Année | Arithmétique | Algèbre | Géométrie | Stats | Prob | Maths discrètes | Maths financières |
|-----------------|--------------|---------|-----------|---------|---------|-----------------|-------------------|
| Sec 1, 2, 3 | 25.47 % | 22.98 % | 34.78 % | 9.94 % | 6.83 % | NA | |
| Sec 4, 5 CST | 5.88 % | 17.65 % | 24.71 % | 14.12 % | 14.12 % | 11.76 % | 11.76 % |
| Sec 4, 5 TS | 4.69 % | 35.94 % | 35.94 % | 10.16 % | 10.16 % | 3.13 % | NA |
| Sec 4, 5 SN | 7.77 % | 39.81 % | 42.72 % | 9.71 % | 0.00 % | 0.00 % | |

Présence relative de chaque domaine mathématique selon le document
Progression des apprentissages au secondaire_ Mathématique



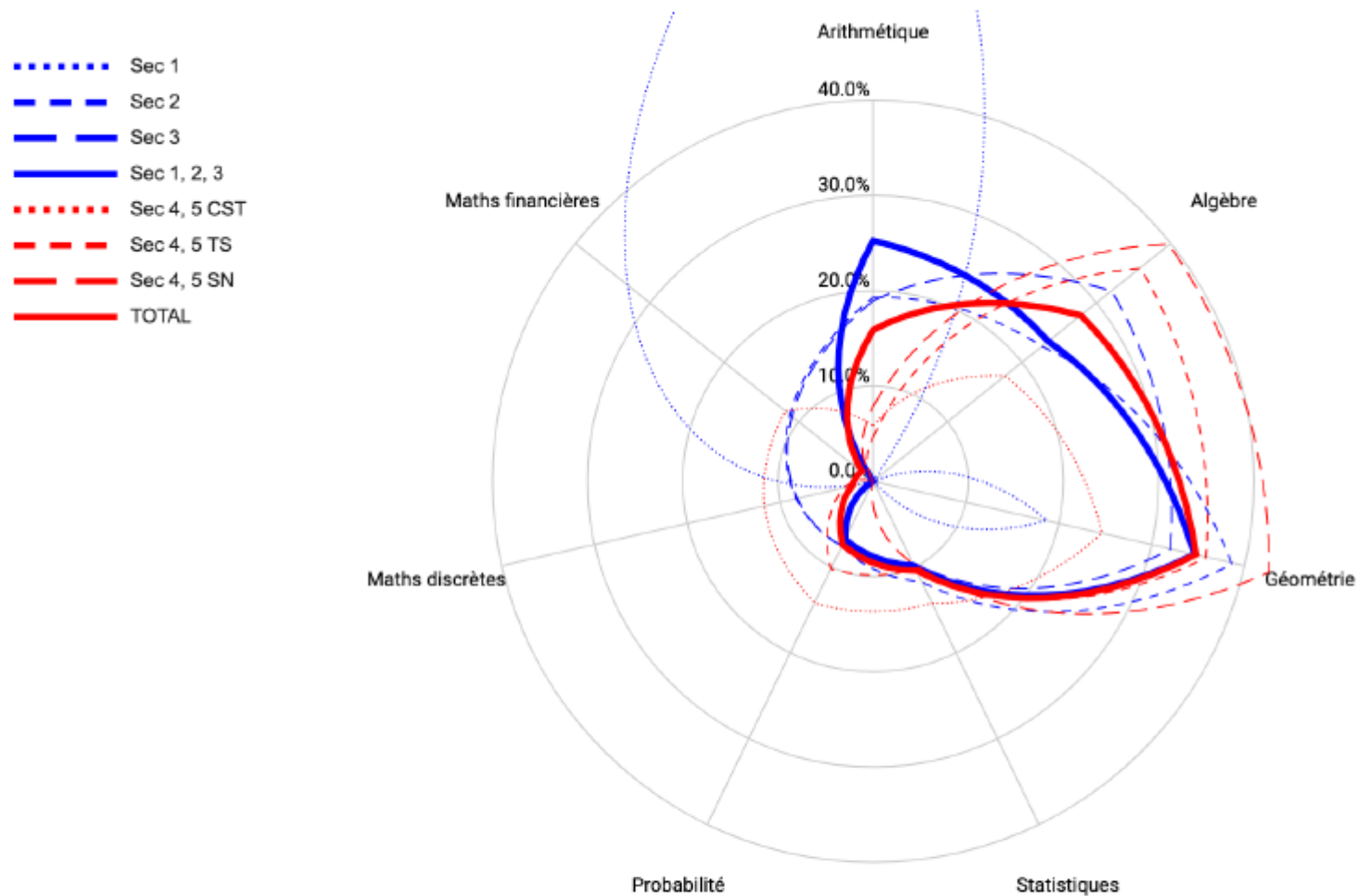


Figure 4 : Les domaines mathématiques du Programme de formation selon les années d'enseignement.

Les motivations pour enseigner les mathématiques

Amour des
mathématiques

Amour de
l'enseignement

Ils préféreraient passer plus de temps sur les concepts tout en ayant moins de concepts à enseigner.

Ils souhaitent enseigner la programmation et les mathématiques financières.

N'apprécie pas les probabilités et les statistiques.



2. Quelle est l'adéquation entre les motivations et les tensions des **enseignants** et les contenus mathématiques du **Programme de formation** de l'école québécoise, volet secondaire ?

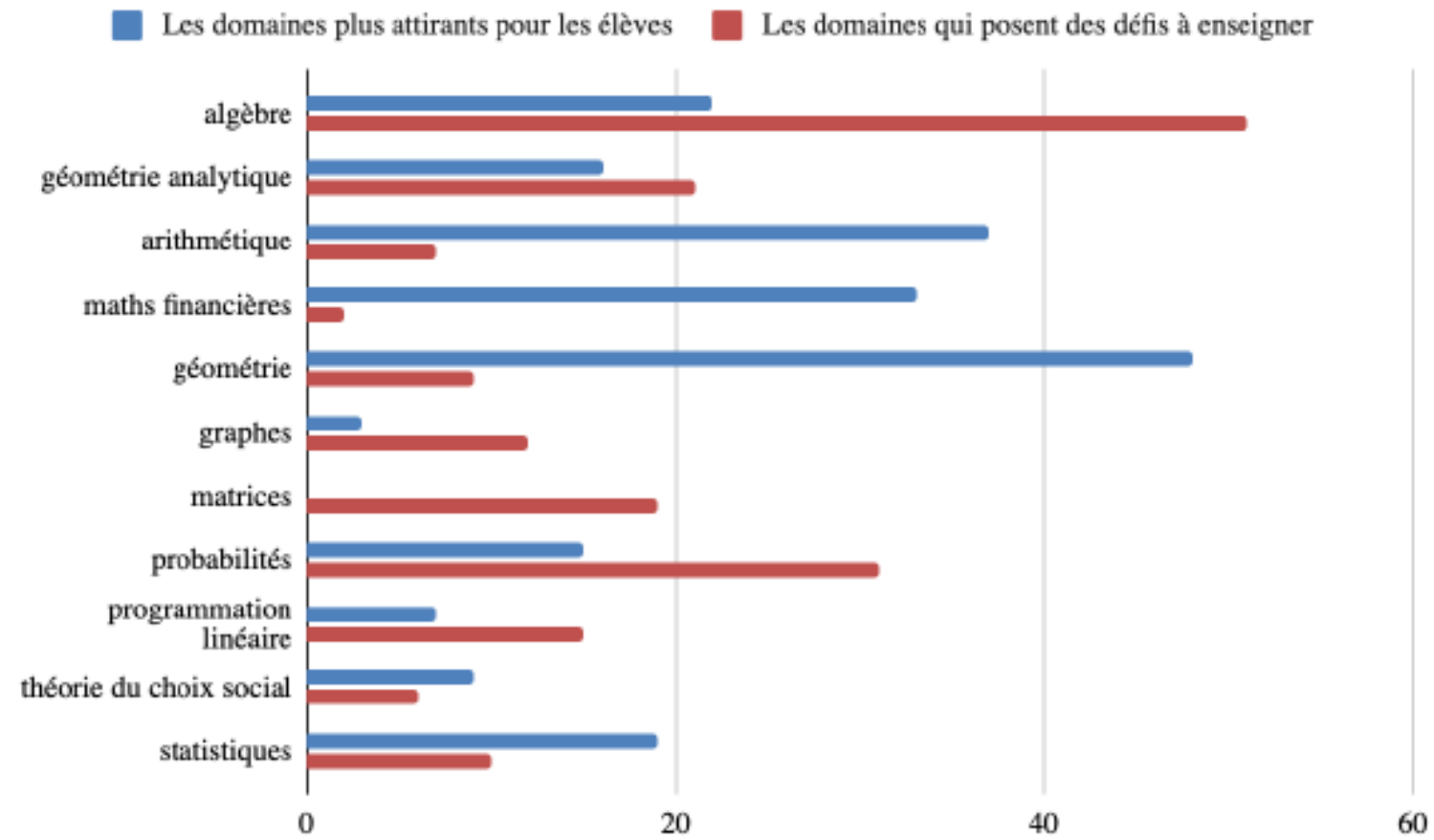


Figure 5. Les domaines mathématiques attirants pour les élèves et qui posent défis à enseigner





Que pensez-vous de l'importance accordée à chaque domaine de mathématiques dans le curriculum québécois?

1 - insuffisant | 5 - trop

| Domaine | Moyenne | Écart-type |
|---------------------------|---------|------------|
| Mathématiques financières | 2.162 | 0.89 |
| Programmation | 2.721 | 0.90 |
| Algèbre | 2.794 | 0.84 |
| Arithmétique | 2.838 | 1.00 |
| Matrices | 2.853 | 1.07 |
| Théories du choix social | 2.912 | 1.05 |
| Probabilités | 2.971 | 1.11 |
| Graphes | 2.985 | 0.97 |
| Statistiques | 3.044 | 0.94 |
| Géométrie | 3.059 | 0.79 |
| Géométrie analytique | 3.059 | 0.73 |

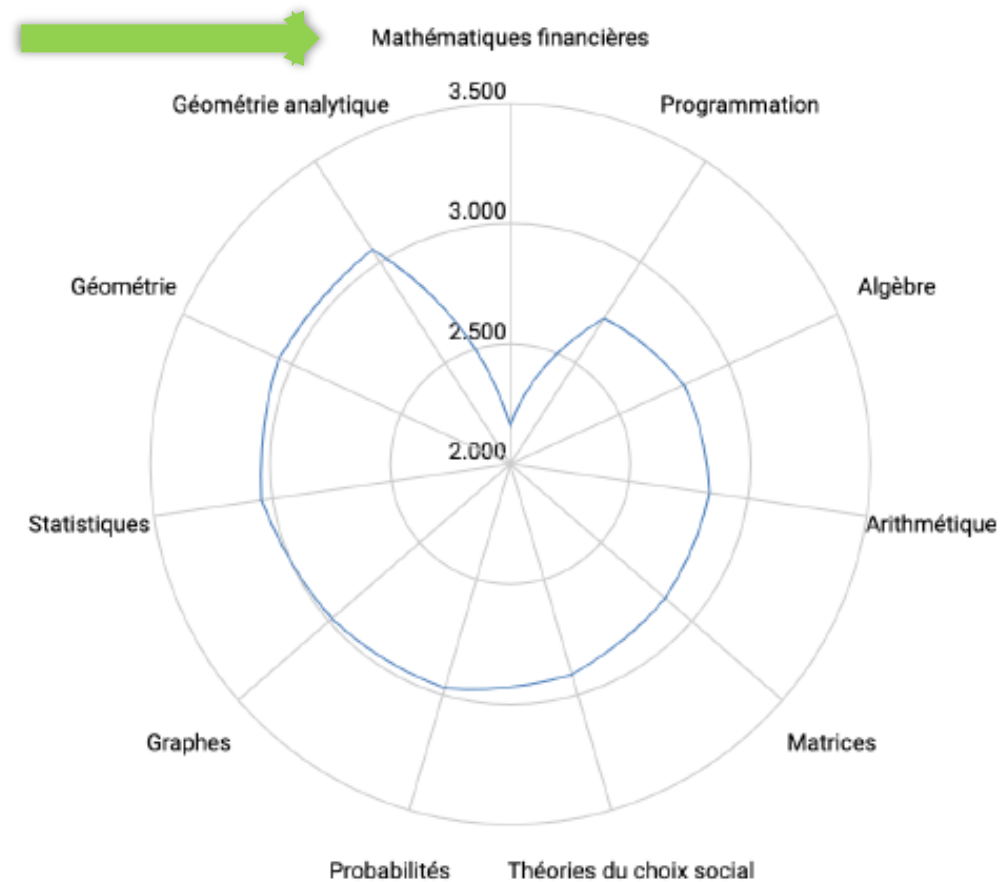


Figure 6. L'importance accordée aux concepts mathématiques

2-3 juste assez

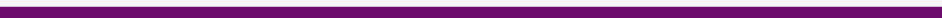
Les mathématiques utilisées par les travailleurs STIM

- La majorité des professionnels interrogés dans le cadre de ce projet ont eu des difficultés à identifier les mathématiques qu'ils utilisent dans leur quotidien professionnel: **peu d'entre eux arrivaient à nommer un concept, ni même un domaine mathématique.**
- Les statistiques ont un statut particulier (descriptive et inférentielle).
- Malgré la difficulté à identifier les mathématiques qu'ils utilisent dans leur profession, les participants ont quand même discuté des domaines mathématiques et de leur pertinence pour leur carrière.
- Les domaines mathématiques les plus mentionnés **sont la statistique, la géométrie et l'algèbre.**
- Les mathématiques financières sont nécessaires pour obtenir des promotions en gestion.





| | Programme | Enseignants | Travailleurs STIM |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Calculs et formules | Explicites | Insistent pour les effectuer manuellement | Interpréter les résultats |
| Utilisation des technologies | Recommandée, mais pas obligatoire comme le tableur en France | Pas pour calculer mais pour modéliser On souhaite ajouter la programmation et l'utilisation de tableurs | Utilisation de logiciels pour effectuer tous les calculs, outils quotidiens |





| | Programme | Enseignants | Travailleurs STIM |
|------------------------------|--|--|---|
| Calculs et formules | Explicites | Insistent pour les effectuer manuellement | Interpréter les résultats |
| Utilisation des technologies | Recommandée, mais pas obligatoire comme le tableur en France | Pas pour calculer mais pour modéliser On souhaite ajouter la programmation et l'utilisation de tableurs | Utilisation de logiciels pour effectuer tous les calculs, outils quotidiens |

Lourdeur pour les élèves de calculer manuellement des équations complexes.



| | Programme | Enseignants | Travailleurs STIM |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Calculs et formules | Explicites | Insistent pour les effectuer manuellement | Interpréter les résultats |
| Utilisation des technologies | Recommandée, mais pas obligatoire comme le tableur en France | Pas pour calculer mais pour modéliser On souhaite ajouter la programmation et l'utilisation de tableurs | Utilisation de logiciels pour effectuer tous les calculs, outils quotidiens |
| Mathématiques financières | Très peu | Ne sont pas formés pour les enseigner | Nécessaires pour travailler en projet |
| Probabilités et statistiques | Très peu | N'aiment pas les enseigner | Données, modèles aléatoires et prédictifs sont beaucoup utilisés. |
| Modélisation et raisonnement | Très présent dans le développement des compétences | Mettent l'attention sur les concepts et les processus, problèmes avec les compétences | Ce sont des pratiques mathématiques qui sont beaucoup utilisées. |



| | Programme | Enseignants | Travailleurs STIM |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Calculs et formules | Explicites | Insistent pour les effectuer manuellement | Interpréter les résultats |
| Utilisation des technologies | Recommandée, mais pas obligatoire comme le tableur en France | Pas pour calculer mais pour modéliser On souhaite ajouter la programmation et l'utilisation de tableurs | Utilisation de logiciels pour effectuer tous les calculs, outils quotidiens |
| Mathématiques financières | Très peu | Ne sont pas formés pour les enseigner | Nécessaires pour travailler en projet |
| Probabilités et statistiques | Très peu | N'aiment pas les enseigner | Données, modèles aléatoires et prédictifs sont beaucoup utilisés. |
| Modélisation et raisonnement | Très présent dans le développement des compétences | Mettent l'attention sur les concepts et les processus, problèmes avec les compétences | Ce sont des pratiques mathématiques qui sont beaucoup utilisées. |

Les élèves apprécient ces concepts et les motivent dans les cours de mathématiques.

Selon les travailleuses et les travailleurs STIM

Il faudrait développer une vision plus large des mathématiques:

- mettre l'accent envers les pratiques mathématiques : l'interprétation, la comparaison, l'estimation, la généralisation, etc.
- Ce n'est plus suffisant de regarder les mathématiques comme un contenu à enseigner composé de savoirs et de processus : il faut les voir comme une activité, une pratique de modélisation.





Merci!



annie.savard@mcgill.ca
