

---

# ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LE CANTON DE VAUD

---

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL

Une mission du Département de la formation,  
de la jeunesse et de la culture du canton de Vaud  
sous la coordination de la HEP Vaud



Département de la formation,  
de la jeunesse et de la culture

Direction générale de  
l'enseignement supérieur

**Rédaction du rapport coordonnée par l'UER Didactique des Mathématiques et Sciences de la Nature de la HEP Vaud, sous la direction du professeur Thierry Dias.**

---

**Groupe de Travail:**

Dominique Arlettaz (UNIL); Yolande Berga (DGEO); Anne Christe de Mello (DGEO); Michel Deruaz (HEP), Thierry Dias (HEP); Jonas Duboux (DGEO); Pierre Faoro (DGEP); Michael Fiaux (DGES); François Genoud (EPFL); Serge Martin (DGEO); Philippe Michel (EPFL); Ladislav Ntamakiliro (URSP); Cyril Petitpierre (HEP VD); Isabelle Rochat (DGEO); Fabrice Rouiller (DGEP); Bruno Suchaut (URSP).

---

Conception graphique: service communication HEP / Ross Graphic Design - Perroy

---

# ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LE CANTON DE VAUD

---

## RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL

Une mission du Département de la formation,  
de la jeunesse et de la culture du canton de Vaud  
sous la coordination de la HEP Vaud

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Du processus aux propositions</b>	<b>10</b>
2.1	Déroulement en 4 phases	11
2.2	Propositions	12
<b>3</b>	<b>Contribution des auditions</b>	<b>14</b>
3.1	Déroulement et méthodologie	15
3.2	Synthèse et citations	17
3.2.1	Niveau de connaissances des élèves/étudiants	17
3.2.2	À propos des plans d'études	18
3.2.3	À propos des moyens d'enseignement romands (MER)	19
3.2.4	Formation initiale et continue	20
3.3	Bilan	22
<b>4</b>	<b>Apport des questionnaires</b>	<b>24</b>
4.1	Descriptif du processus	25
4.2	Choix des outils d'analyse	26
4.3	Analyse quantitative et commentaires	27
4.3.1	Profil des participants	28
4.3.2	Formation initiale	29
4.3.3	Formation continue	31
4.3.4	Enseignement	32
4.3.5	Ressources	33
4.3.6	Apprentissages	37
4.3.7	Evaluation	38
4.4	Bilan	41
<b>5</b>	<b>Synthèse des tables rondes</b>	<b>42</b>
5.1	Mathématiques et société	43
5.1.1	Texte de cadrage	44
5.1.2	Les experts invités	44
5.1.3	Propos d'experts	45
5.1.4	Synthèse du débat	47
5.2	Des ressources pour enseigner	48
5.2.1	Texte de cadrage	48
5.2.2	Les experts invités	49
5.2.3	Propos d'experts	49
5.2.4	Synthèse du débat	53

5.3	Formation professionnelle et accompagnement individuel .....	54
5.3.1	Texte de cadrage .....	54
5.3.2	Les experts invités .....	55
5.3.3	Propos d'experts .....	55
5.3.4	Synthèse du débat .....	59
<b>6</b>	<b>Conclusion de l'évaluation et propositions .....</b>	<b>62</b>
6.1	Propositions .....	63
6.1.1	Formation et accompagnement .....	63
6.1.2	Ressources professionnelles .....	65
6.1.3	Enseignement, apprentissage et évaluation .....	67
6.2	Pistes de réflexion .....	69
<b>Annexes</b>	<b>.....</b>	<b>72</b>
A	Liste des membres du groupe de travail .....	73
B	Liste des participants aux auditions .....	74
C	Questionnaire .....	76
D	Flyer table ronde du 9 mars .....	79
E	Flyer table ronde du 11 mars .....	80
F	Flyer table ronde du 12 mars .....	81

ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 1

---





## Introduction

Évaluer un système complexe comme celui de l'enseignement des mathématiques c'est tenter de rendre compte d'une image prise à un instant donné, une photographie qui fige provisoirement des acteurs, leurs relations et les outils qu'ils partagent. En tant que système tel qu'il est défini par exemple par Edgar Morin<sup>1</sup> «une unité globale organisée d'interrelations entre éléments, actions ou individus», l'enseignement des mathématiques n'est donc pas une entité unique et singulière. Ceci rend difficile son appréhension en raison de la diversité des contextes d'enseignement des mathématiques: degré scolaire, implantation sociale de l'établissement, expérience professionnelle de l'enseignant, pratiques effectives de classe, etc. Notre action d'évaluation s'appuie sur un processus dont l'une des fonctions est diagnostique (photographie d'un état) et l'autre régulatrice (mise en évidence de potentiels). Il s'agit en effet de faire le point sur les éléments de satisfaction du fonctionnement de l'enseignement, ainsi que de proposer des éléments d'amélioration possible. Évaluer un système, c'est aussi montrer de la confiance en ses acteurs en les associant à un processus collaboratif qui leur donne toute leur place.

D'aucuns pourraient se questionner sur la centration de cette évaluation sur cette seule discipline scolaire: «pourquoi les mathématiques et pas le français, ou l'allemand par exemple?» Nous répondrons que cette discipline occupe une place cruciale dans le parcours scolaire de tous les élèves et qu'elle est réputée pour être relativement sélective. La compréhension des mathématiques joue également un rôle très important pour d'autres disciplines scolaires qui s'appuient sur certains de ses savoirs. Elle nécessite donc une attention toute particulière. Comme il est également possible de le lire dans l'annexe A, le choix de l'évaluation de l'enseignement des mathématiques par Madame la conseillère d'Etat Cesla Amarelle, Cheffe du Département de la Formation, de la Jeunesse et de la Culture (DFJC)<sup>2</sup> est aussi à mettre en perspective avec deux grandes interrogations actuelles: la place des connaissances mathématiques dans les enjeux numériques de la maîtrise des algorithmes et la relative désaffection des jeunes pour les métiers de l'ingénierie (MINT).

Le processus d'évaluation qui a été conduit s'appuie sur une méthodologie utilisée dans la recherche scientifique sans préjugé contextuel de politique éducative, ni pour répondre à de mauvais résultats dans des tests internationaux comme cela avait été le cas en France avec la mission «Villani-Torossian» de l'hiver 2017-2018. Nous avons conduit un travail rigoureux de recueil de données qualitatives puis quantitatives en suivant des méthodes d'analyse éprouvées scientifiquement afin de garder le plus d'objectivité possible.

Le projet a été confié à un groupe de travail pluri-catégoriel<sup>3</sup> dont les membres appartiennent à des institutions référentes dans le système à l'étude: Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire (DGEO), Direction Générale de l'Enseignement Postobligatoire (DGEP), Direction Générale

1 Edgar Morin, Introduction à la pensée complexe, 2014.

2 Madame Amarelle sera nommée «Cheffe du DFJC» dans la suite de ce rapport.

3 Voir à ce sujet l'annexe B.

de l'Enseignement Supérieur (DGES), Haute École Pédagogique du canton de Vaud (HEP), Unité de Recherche pour le Pilotage des Systèmes Pédagogiques (URSP), Université de Lausanne (UNIL), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL). Ce rapport est donc la conclusion du travail effectué du mois d'août 2018 au mois de mai 2019.

## Éléments de satisfaction

Le présent rapport peut sembler orienter l'évaluation du processus d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques uniquement vers des éléments d'amélioration nécessaires. La présence d'une liste de propositions de développement sous forme de conseils est sans doute responsable de cette impression. Nous souhaitons donc présenter également ici de manière synthétique, quelques uns des nombreux éléments de satisfaction rencontrés lors de cette démarche d'évaluation. Puisqu'ils ne sont pas exhaustifs, nous engageons nos lecteurs à les compléter dans les propos, les avis et les témoignages rapportés lors des différents chapitres qui suivent.

### Un enseignement des mathématiques apprécié positivement

Globalement, à l'écoute des propos tenus durant ce processus systémique d'évaluation, l'enseignement des mathématiques est jugé comme satisfaisant par les principaux acteurs et utilisateurs du système éducatif. Cela se traduit également par une appréciation relativement correcte du niveau de mathématiques acquis par les élèves même si des différences existent selon certains critères (filière, âge par exemple). Cet état des lieux est donc rassurant et constitue un socle solide pour bâtir des projets de développement du système.

### Un changement de regard sur les mathématiques en cours

Même si les enseignants de l'école obligatoire témoignent assez souvent de leurs difficultés dans leur rapport aux mathématiques, force est de constater à l'écoute de leur propos, qu'un changement de regard est en cours de construction. L'idée que les mathématiques puissent être source de plaisir dans l'apprentissage, que les démarches d'enseignement soient susceptibles de développer des compétences transversales, que tous les élèves ont finalement un potentiel pour mieux comprendre en mathématiques sont autant d'indices que ce changement de regard est en cours. Il reste à le renforcer comme nous le proposons dans certaines de nos mesures, mais tout est prêt pour réussir désormais cette transformation.

### Une dynamique de travail en équipes en construction

À de nombreuses reprises, les enseignants ont témoigné de leur volonté ou même de certaines habitudes déjà construites de travail en équipe. Il semble que la discipline des mathématiques soit un sujet qui sollicite particulièrement ce type de travail collaboratif. Beaucoup de demandes ont par exemple été faites quant à l'organisation de formations continues dédiées aux mathématiques dans un format d'équipe d'établissement. On sait à quel point la constitution d'équipes stables est un gage de réussite en termes d'enseignement, notamment dans sa force à comprendre, analyser et répondre aux défis de la diversité des élèves et de leurs capacités à apprendre en mathématiques. C'est également dans le travail d'équipe que se construisent les ressources adaptées aux besoins éducatifs particuliers des élèves.



## Une formation initiale appréciée

Dans les analyses que nous pouvons faire des données récoltées, la formation initiale en mathématiques est souvent pointée comme étant de qualité. Le fait que de nombreux acteurs du système verraient d'un bon œil une augmentation de ce temps de formation est une confirmation de cette appréciation. Bien entendu, le degré scolaire d'exercice impacte différemment ce sentiment d'efficacité de la formation notamment en raison de la diversité des plans de formation initiale et des études préalables effectuées par les enseignants.

## Une dynamique d'ouverture face aux nouvelles ressources

Qu'ils soient par exemple parents d'élèves, directeurs ou enseignants, tous les acteurs du système éducatif se sentent prêts à utiliser de nouvelles ressources dédiées à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. L'apport du numérique semble très attendu bien entendu, notamment dans son potentiel à aider dans l'accompagnement des besoins spécifiques des élèves. Au delà des modalités numériques, ce sont bien des ressources traditionnelles sous forme papier qui sont aussi sollicitées pour étayer le drill, compléter les éléments théoriques et accompagner didactiquement la préparation des leçons de mathématiques. Cette dynamique d'ouverture est un excellent signe de santé des acteurs du système qui montrent ainsi une volonté de changement et d'innovation.

## Un fort intérêt pour les questions relatives à l'enseignement des mathématiques

Comme nous avons pu le constater durant tout ce processus d'évaluation, les problématiques relatives à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques suscitent un intérêt indéniable. Les indicateurs de cet engouement sont nombreux, ils vont de l'acceptation quasi unanime de participation aux auditions sollicitées, passent par un taux de participation au questionnaire individuel de bonne facture et se concrétisent également par la présence d'un nombreux public lors de la table ronde organisée à la HEP que nous présenterons dans le chapitre 5 de ce rapport.

ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 2

---



## Du processus aux propositions

Le processus d'évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques dans le canton de Vaud s'est déroulé en quatre phases poursuivant chacune des objectifs spécifiques. Nous avons choisi de privilégier une méthodologie de recherche de type mixte, combinant deux approches elles-mêmes corrélées à deux types de recueil de données du fait de la complexité de l'objet à évaluer. Pour obtenir une image fiable et pertinente d'un système complexe, il convient en effet de multiplier les sources d'information. Nous avons donc opté pour une première source de type qualitative sous la forme d'auditions des acteurs (voir chapitre 3) et de tables rondes d'experts (chapitre 5). Notre deuxième source, de type quantitative, s'est déroulée par la réalisation d'un questionnaire individuel adressé à tous les enseignants de l'école obligatoire et post-obligatoire du canton de Vaud. Au terme de chaque phase de recueil de données, des outils d'analyse ont été sélectionnés en vue de réaliser des traitements adaptés aux méthodologies choisies. Chacun de ces outils sera présenté dans les chapitres concernés qui suivent. Nous présenterons également des extraits d'analyses qui nous paraissent pertinents dans l'objectif de la construction d'une série de propositions soumises à la Cheffe du DFJC.

Le processus d'élaboration de chaque phase (établir la liste des auditionnés, conception du questionnaire, organisation des tables rondes et rédaction du rapport) a fait l'objet d'un travail de l'ensemble des membres du groupe de travail mandaté par la Cheffe du DFJC (la liste des membres du groupe de travail se trouve en annexe B). Durant les dix mois de réalisation du projet, des séances de régulation ont eu lieu régulièrement (parfois en groupe plus restreint). Les choix et décisions présentés dans ce rapport sont donc l'œuvre d'un travail collégial et collaboratif.

### 2.1 Déroulement en 4 phases

#### Phase 1: La parole aux acteurs du système

Avec ce type de consultation, la volonté était de recueillir les points de vue des différents acteurs du système en nous adressant prioritairement à leurs représentants reconnus comme tels. Une liste des institutions auditionnables a d'abord été constituée, puis ces institutions ont été sollicitées afin qu'elles désignent les personnes pouvant prendre part aux auditions. La liste de toutes les personnes et leurs institutions de rattachement se trouve en annexe C.

In fine, ce sont donc 11 auditions (67 personnes en tout) qui ont été menées entre le 28 octobre et le 7 novembre 2018 à intervalles réguliers dans des séances d'une heure trente environ.

#### Phase 2: Le point de vue des enseignants

Cette phase du processus de recueil de données via un questionnaire en ligne a permis une étude de réponses individuelles dans une population cible n'ayant pas fait l'objet de création d'un panel ou d'un échantillon. Ce sont tous les enseignants de l'école obligatoire et postobligatoire du

canton de Vaud qui ont été sollicités, de l'enseignement primaire au postobligatoire. Aucune obligation d'enseigner les mathématiques n'était requise pour répondre au questionnaire puisque ce sont les avis de tous les professionnels de l'enseignement qui intéressaient notre étude. Nous avons organisé 4 semaines de consultation en ligne pour obtenir environ 2000 réponses finalement.

### Phase 3: L'avis des experts

L'objectif du recueil de données de cette phase des tables rondes était d'approfondir des problématiques saillantes ayant émergé lors des phases 1 et 2 du processus d'évaluation. Par rapport aux auditions, il s'agissait d'utiliser une méthodologie proche de celle des focus groupes permettant un débat entre spécialistes et/ou experts d'un sujet. Nous avons choisi trois thématiques:

- mathématiques et enjeux de société
- ressources et moyens pour l'enseignement des mathématiques
- formation continue, accompagnement et développement professionnel

Afin de prendre en compte le degré d'actualité du sujet de la première table ronde (mathématiques et société), nous avons finalement choisi de rendre cet événement public (les autres tables rondes se déroulant sur invitation). Cette rencontre a rassemblé finalement près de 450 personnes à la Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud, signe d'un intérêt fort de la population pour un tel sujet.

### Phase 4: la rédaction du rapport

La phase de rédaction de ce présent rapport s'est déroulée durant environ 8 semaines. Dans sa forme définitive, le rapport se compose de 6 chapitres.

Deux objectifs principaux ont été poursuivis: établir une synthèse des nombreuses données recueillies lors des différentes phases et établir une liste de propositions à disposition de la Cheffe du DFJC. Les treize propositions qui sont issues de cette évaluation sont présentées ci-dessous puis commentées en chapitre 6 (voir le sommaire en pages 3 et 4). Ces propositions sont assorties d'une courte liste de pistes de réflexion complémentaires issues de nos analyses.

## 2.2 Propositions

Nous avons souhaité mettre en évidence ces treize propositions dès le début de ce rapport afin d'en donner une lecture plus saillante. Néanmoins, nous engageons nos lecteurs à prendre connaissance de l'entier de ce document afin de comprendre les ancrages de ces propositions qui seront catégorisées, détaillées et argumentées dans le chapitre 6.

### Formation et accompagnement

- 1 Créer un statut d'enseignant référent dans chaque établissement
- 2 Faciliter le travail collaboratif dans les établissements
- 3 Renforcer la formation initiale en mathématiques pour les enseignants du primaire
- 4 Faciliter l'accès à une formation complémentaire spécifique en mathématiques pour les enseignants du secondaire 1
- 5 Renforcer la formation sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques

### Ressources professionnelles

- 6 Déléguer la création des moyens d'enseignement à des professionnels de l'édition scolaire
- 7 Créer des ressources dédiées à l'entraînement au calcul
- 8 Soutenir les dispositifs qui donnent une image positive des mathématiques

### Enseignement, apprentissage, évaluation

- 9 Valoriser la diversité des méthodes d'enseignement et d'apprentissage
- 10 Encourager les filles dans leurs apprentissages mathématiques en mettant en évidence leurs réussites
- 11 Mettre en évidence les connaissances algorithmiques en mathématiques
- 12 Encourager le développement des aides ponctuelles en mathématiques pour tous les élèves qui en ont besoin
- 13 Revoir le cadre général de l'évaluation en diminuant le nombre de notes exigées



ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 3

---





## Contribution des auditions

### Extrait de l'audition de la commission des jeunes du 7 novembre 2018

#### Quel serait le levier qui permettrait de faire évoluer l'enseignement des mathématiques ?

- Que les profs maîtrisent leurs supports, les outils d'enseignement et les connaissances.
- Remettre aux élèves un fascicule qui fasse le chemin avec les thèmes, leur laisser plus d'autonomie et rende le prof moins essentiel. À appliquer dans les degrés 10-11.
- Travailler l'autonomie des élèves car le passage au gymnase est rude après avoir été materné en scolarité obligatoire.
- Organiser une formation continue pour les profs à raison d'une journée tous les 6 mois. Certains profs ont besoin de formation continue sur du long terme pour renouveler leur enseignement.
- Être attentif au rapport «prof-élève» et «élève-maths». Éviter que l'un de ces éléments ne soit mis de côté.

Les auditions se sont déroulées dans un climat agréable et très constructif. Toutes les personnes présentes ont pu s'exprimer dans le temps imparti, ce qui démontre la pertinence de la durée choisie pour les entretiens (90 minutes environ). Les questions génériques prévues en amont dans le projet se sont avérées cohérentes en regard des propos que souhaitaient faire partager les personnes auditionnées.

### 3.1 Déroutement et méthodologie

Le processus des auditions représente la première phase de notre dispositif de recueil des données. Il s'agit d'une phase qualitative permettant de constituer un corpus de prises de paroles dans un entretien de type ouvert puisque les questions ne sont pas déterminées à l'avance de manière définitive, et qu'elles ne sont pas envoyées aux intervenants en amont de l'audition. Les entretiens ont été conduits par les mêmes personnes<sup>1</sup> en essayant de privilégier des prises de paroles nombruses et courtes afin de respecter des temps équitables entre les différents intervenants.

Sur les onze auditions prévues par le groupe de travail, toutes ont été conduites entre le 28 septembre et le 7 novembre. Elles ont réuni in fine 67 personnes dans 3 lieux différents. Chaque séance a fait l'objet d'un procès-verbal rédigé par la même personne<sup>2</sup> selon un canevas identique. Les membres du groupe départemental de la mission-mathématiques ont été invités à participer à toutes les séances. La liste des auditionnés et de leurs institutions de référence se situe en annexe C.

1 Anne Christe de Mello (DGEO) a introduit chaque entretien et Thierry Dias les a conduits.

2 André Daniel Freiburghaus (HEP Vaud), expert de ce type de recueil de données, a été chargé des PV des 11 auditions.

Le traitement des données a été effectué grâce à l'utilisation de NVivo<sup>3</sup>, un logiciel spécialisé dans l'analyse des données qualitatives permettant la structuration, l'organisation et la mise en lien des informations.

**Pour la classification de nos données qualitatives, voici les catégories que nous avons retenues<sup>4</sup>:**

#### Connaissances (des élèves et des enseignants):

- Connaissances des élèves: niveau de connaissances des élèves/étudiants/apprentis, notions mathématiques, compétences mathématiques, capacités, savoir-faire, connaissances de bases, lacunes, difficultés rencontrées, échecs, acquis, prérequis attendus, exigés, pour passer d'un degré à l'autre, et d'une orientation à l'autre, tests aptitudes, résultats ECR, besoin de cours d'appui, aide à domicile, etc.
- Connaissances des enseignants: niveau de connaissances des enseignants, compétences mathématiques, connaissances de base exigées par la profession, pré-requis, tests aptitudes.

#### Enseignement:

- Méthode d'enseignement/apprentissage, posture pédagogique et d'apprenant, méthode de résolution de problème.
- Enseignement axé sur évaluation/processus, apprentissage en superficiel/profondeur.
- Sens des mathématiques, liens avec des situations concrètes, avec d'autres apprentissages, mobilisation des apprentissages, décloisonnement, inter/transdisciplinarité.
- Méthode d'évaluation, ECR, devoirs, fiches, drill, bachotage.
- Modèle pédagogique, évaluation, sens.

#### Ressources et progression des apprentissages:

- Progression des apprentissages: plan d'études, suivi des enfants en difficulté, aide à domicile, aide aux devoirs, progression inter et intra cycle, primaire, secondaire, postobligatoire.
- PER: plan d'étude, programme d'enseignement, objectifs d'enseignement/apprentissage, exigences, notions de base.
- MER: ressources, moyens d'enseignement, boîte à outils, recueil d'activités, matériel différencié, fiches, devoirs.
- Cours d'appui, soutien scolaire, cahiers, supports de communication avec les familles (agenda).

#### Formation:

- Formation initiale: pratique accompagnée, durée, crédits, alternance, confrontation avec la théorie, pré-requis en mathématiques, renforcement des mathématiques, contenus nécessaires.
- Formation continue: pilotage, personnes ressources, coordinateur, chef de file, organisation de l'équipe enseignante, obligatoire, pilotage, référent pour le primaire, Lessons Studies, formation entre pairs, collaboration interne, en réseau, contenus mathématiques, offres de formation, autorisation hiérarchie, heures de décharge, remplacements, manque d'intérêt, temps, trop de disciplines à maîtriser.

3 <http://www.qsrinternational.com/nvivo-french>

4 Le traitement qualitatif a été effectué avec l'aide de Delphine Schumacher (HEP VD, UER MS).

**Elèves:**

- Clivage j'aime / j'aime pas, bon / pas bon, phobie / passion des mathématiques, etc.
- Degré ou orientation: degré de scolarité ou orientation professionnelle.
- Difficultés d'apprentissage: troubles «dys», troubles de l'apprentissage.
- Différences de niveau dans un même degré, hétérogénéité intra-classe.
- Contexte socio-culturel: contexte familial des élèves.
- Genre.

**Enseignants:**

- Caractéristiques individuelles des enseignants: personnalité, sens pédagogique, «bon / mauvais» prof.
- Parcours de formation des enseignants: formation généraliste ou spécialiste et influence sur l'enseignement des mathématiques.

## 3.2 Synthèse et citations

La présentation de cette synthèse des onze auditions s'appuie sur la catégorisation énoncée dans le paragraphe précédent. Nous avons cherché à illustrer ces propositions en citant<sup>5</sup> chaque fois que nécessaire les différents intervenants au travers de leurs institutions (et non pas en repérant des personnes en particulier).

### 3.2.1 Niveau de connaissances des élèves/étudiants

Les connaissances de base (nommées parfois connaissances fondamentales) des élèves puis des étudiants, ne sont pas suffisamment consolidées. C'est le début de la scolarité primaire qui est cité comme à l'origine de cette problématique. Ce survol des notions a plusieurs conséquences: les élèves peinent à donner du sens aux savoirs, et ils sont dans l'incapacité à réactiver ou à mobiliser ces connaissances dans d'autres situations d'apprentissage plus tard dans leur scolarité. Selon de nombreux auditeurs, il semble également que l'hétérogénéité des connaissances dans les classes est insuffisamment prise en compte dans l'enseignement: les différences se creusent et les lacunes perdurent irrémédiablement.

On peut légitimement interroger cette notion de «connaissances de base» ou «fondamentales». Il semble en effet qu'elles soient relativement mal définissables, et surtout très évolutives en fonction des changements sociétaux par exemple dans les attentes professionnelles: dans quel métier a-t-on besoin de savoir calculer vite, dans lequel doit-on savoir estimer correctement une mesure, dans lequel doit-on maîtriser correctement l'algèbre ?

*HEP: La maîtrise de certains outils par les élèves du cycle 1 est faible. » ; «En 4h, peu d'élèves ont construit le nombre et le sens de l'outil que représente les mathématiques. L'hypothèse est faite que cette limite concerne également les enseignants.» ; «Les élèves ont appris beaucoup de choses durant la scolarité obligatoire mais les compétences globales ne sont pas ancrées.»*

5 Nous appelons citations des propos rapportés dans les PV des séances, ce ne sont donc pas des transcriptions exactes des propos tenus.

**Syndicats:** «Les reproches sont récurrents quant aux notions qui n'ont pas été abordées de manière structurée au degré précédent.»

**DGEP:** «Le programme de la scolarité obligatoire aborde toutes les notions fondamentales. Mais ce qui est primordial n'est pas acquis.»

**Directions:** «Les lacunes dans l'enseignement commencent dès la 1-2P. Les plaintes des enseignants sont récurrentes dès la 3P quant au fait que les élèves ne maîtrisent pas la matière qu'ils ont abordée en amont.»

**EPCL:** «Préoccupée des échecs importants constatés en maths.»; «Lors de la formation CFC, l'introduction des maths pourrait limiter l'absence de mobilisation des connaissances acquises. Ces 3 ans sans maths laissent des trous béants.»; «Les connaissances sont insuffisamment ancrées. Tout est fragile.»

**Entreprises:** «Les maths ne sont pas assez consolidées.»; «Les bases ne sont pas assurées dès le départ»; «Avoir un socle de base pour aborder la programmation»; «(FVE + EC) Il faut que les bases soient acquises pour permettre aux apprenti·e·s de se perfectionner ensuite comme chef d'équipe et entrer dans une HES.»

**Hautes Ecoles:** (EPFL) «Trop de choses sont abordées et trop superficiellement, il faut choisir les notions et les travailler en profondeur afin de permettre aux élèves d'être très confortables avec les connaissances travaillées»; «Amener l'élève à utiliser des concepts plus simples dans lesquels il voit des applications possibles. Reprendre ces concepts dans d'autres disciplines en faisant des liens.»

### 3.2.2 À propos des plans d'études

#### Des plans d'études trop chargés? (Plan d'études romand et autres pour le S2)

Les critiques vont dans le sens d'un Plan d'études romand (PER) trop chargé, trop exigeant et trop ambitieux par rapport au temps disponible consacré à l'enseignement des mathématiques. Ceci pourrait être une cause de stress chez les enseignants qui veulent aller vite pour tout enseigner et faire apprendre, et ne permettent ainsi pas aux élèves de consolider leurs acquis (et donc parfois les bases). Notons que ce type de remarque concerne autant l'enseignement obligatoire que l'enseignement secondaire supérieur.

**Primaire:** «le PER est compétitif mais il n'est pas facile d'accès.»; «Une proposition de parcours serait la bienvenue.»; «Les jeunes collègues sont outillé·e·s mais ils ne disposent que de peu de temps en regard du volume de tâches à accomplir.»

**DGEP:** «(CEPM) Le programme de la scolarité obligatoire aborde toutes les notions fondamentales. Mais ce qui est primordial n'est pas acquis. Le programme est-il trop ambitieux? L'enseignement professionnel ne demande pas aux élèves d'en connaître beaucoup plus.»; «Faut-il faire moins et mieux?»; «le nombre de compétences demandé est très grand. Cette quantité de matière à connaître ne permet pas de consolider d'abord les bases.»

**Hautes Ecoles (HE):** «(EPFL) L'école est assez sélective avec des exigences toujours plus poussées vers le haut sans avoir une base minimale. Les élèves se démobilisent et ne digèrent pas la matière.»

Ceci semble applicable à toutes les branches (...) Trop de choses sont abordées et trop superficiellement. Il faut choisir les notions et les travailler en profondeur afin de permettre aux élèves d'être très confortables avec les connaissances travaillées.»; (HEIG) Il faut réduire les contenus et le nombre de sujets traités pour faciliter les passerelles.»

**Entreprises:** «Les ordonnances de formation sont plus exigeantes. La matière qui était acquise en 4 ans précédemment doit l'être en 2 ans aujourd'hui. Il faut travailler avec des apprentis de même niveau que par le passé alors que les exigences sont plus élevées.»

### Progressions et transitions

Les participants des auditions mettent en lumière un manque de progression des apprentis-sages au niveau du passage à l'enseignement supérieur, ainsi qu'un manque de repères, et un manque de guidage.

**HE:** (EPFL) «Le passage du gymnase à l'université demande de bien négocier cette transition. La grande majorité des étudiant-e-s rencontrent des problèmes à cette occasion. Les acquisitions en amont doivent être faites avec plus de profondeur.»

**DGEP:** «Comment réduire la hauteur de la marche entre la fin de formation au secondaire supérieur et le début de formation supérieure, le saut. En amont du secondaire supérieur, les élèves devraient recevoir des outils appropriés pour faciliter leur accès au niveau suivant.»

### 3.2.3 À propos des moyens d'enseignement romands (MER)

#### Structuration des MER

Selon de nombreux participants aux auditions, il existe une nécessité concernant la mise à disposition de moyens d'enseignement plus structurés, plus complets et mieux organisés. Est ainsi souvent citée la nécessité de conception d'un guide, d'un aide-mémoire ou un support théorique pour organiser, centraliser et piloter les moyens d'enseignement. Ces supports sont déclarés comme importants, que ce soit en faveur des enseignants, des élèves, ou de leurs parents.

**HEP:** «Les moyens d'enseignement ne répondent pas aux besoins pour la construction du savoir. Et ces moyens ne proposent que peu de pistes pour le pilotage.»

**Directions:** «Nombre de moyens d'enseignement sont hétéroclites.»; «Les activités sont éparpillées sur de multiples supports.»; «Une plate-forme numérique exhaustive proposant un classement des activités par domaine et tenant compte des difficultés progressives serait la bienvenue.»; «Les élèves ont de la difficulté à trouver les réponses avec la multiplicité des outils disponibles.»; «Il existe un besoin avéré d'avoir des outils et des ressources appropriées pour les enseignants généralistes, et en particulier ceux qui ne sont pas à l'aise avec les maths.»

**Syndicats:** «La mise à disposition de moyens variés avec un guidage pour un enseignement qui a du sens est indispensable.»; «Le matériel à disposition en 1-2 P est riche, mais plus on avance dans les degrés, plus il s'amenuise.»; «Un recueil d'activités faciliterait l'enseignement de notions plus larges que ce qui est pratiqué avec des fiches.»; «Des documents et du matériel supplémentaires pour pratiquer la différenciation sont nécessaires.»

**Apé-Vaud**<sup>6</sup>: «Les supports pour aider ne sont pas disponibles pour les parents.»; «Il n'y a pas de cahier qui réunit les travaux effectués. Des outils spécifiques devraient être mis à disposition pour y pallier.»; «Il devrait y avoir un support théorique utilisable en lieu et place d'une multiplication de fiches.»

### Enseignants du primaire et MER

Selon les enseignants primaires auditionnés, les activités présentées sous forme de jeux constituent une des forces des MER, mais une des faiblesses réside dans la difficulté de gestion de ces activités pour préserver de manière explicite leurs enjeux didactiques. D'autre part, la faiblesse principale est d'ordre structurel, en ce sens qu'il manque un document explicitant le guidage et la progression des apprentissages des élèves, avec notamment des propositions de niveaux différents, des pistes de parcours et une meilleure structure des thématiques.

**Forces**: «Le riche éventail de jeux mis à disposition permet aux élèves d'apprendre de nombreuses notions. Cette liberté d'agir est appréciée.»; «Une belle boîte à outils est proposée pour des situations de démarrage d'enseignement et d'évaluation.»; «Il s'agit de faire attention à préserver une démarche explicite pour saisir les enjeux des jeux.»

**Faiblesses**: «Actuellement, rien ne relie le MER au PER (pour les 1-2 P). Les enseignants doivent chercher les liens. Avoir une annotation avec la progression des apprentissages en version papier serait utile.» Les enseignants de 5-6 P «souhaiteraient disposer d'une banque d'activités avec des propositions de niveaux différents.»; «Une meilleure structure des thématiques faciliterait le guidage dans les apprentissages.» Les MER devraient proposer «des pistes avec des parcours proposés, par analogie à ce qui existe pour la géographie et l'histoire.»

### Activités d'entraînement

À propos des moyens d'enseignement, les enseignants du primaire auditionnés soulignent le manque d'activités d'entraînement (drill), ainsi que de certaines notions et compétences mathématiques telles que des activités en géométrie par exemple.

«Il n'y a pas d'outils pour étayer les notions et entraîner les élèves, par exemple pour les calculs en colonne.»; «Un moyen d'enseignement ou une démarche spécifique seraient utiles pour l'apprentissage des livrets en 5-6P.»; «Le drill manque.»; «Les moyens d'enseignement manquent de contenu en géométrie ainsi que dans les activités additives et numériques. Ils mériteraient d'être complétés par des activités d'entraînement et de construction des apprentissages qui passent par une compréhension des mécanismes (5-6 P).»

#### 3.2.4 Formation initiale et continue

Les remarques des participants soulèvent le problème du niveau de connaissances (mathématiques et didactiques) des enseignants. Des lacunes sont signalées notamment chez les enseignants généralistes qui n'ont pas de formation spécifique en mathématiques. Selon les auditionnés, ces lacunes persistent et entraînent des difficultés de compréhension, des difficultés à donner du sens et à établir des liens selon le parcours de formation.

6 Association des Parents d'Elèves du canton de Vaud.



**Commission des Jeunes (CDJ):** «Il faudrait que les profs maîtrisent leurs supports, les outils d'enseignement et les connaissances.»; «Conclusion: les compétences du prof sont décisives pour apprendre les maths.»; «Les profs de maths ont des formations très différentes qui ont une influence significative sur la qualité de leur enseignement.»

**Directions:** «Nombre d'enseignants appliquent des méthodes et des techniques qu'ils ne comprennent pas.»; «Il est très difficile de trouver un enseignant de maths pour le secondaire 1 qui a fait un cursus académique en maths. Ce sont le plus souvent des biologistes. Ceci a pour conséquence une approche non diversifiée de la matière.»

**HEP:** «Chez les enseignants: maîtrise discutable des notions d'apprentissage et de contenu. Parfois phobie des maths?»; «Les enseignants manquent de connaissances pour la construction du savoir sur le long terme en termes de résolution de problème et de construction de séquences d'enseignement.»

**Secondaire:** «Les enseignants s'appuient souvent exclusivement sur les connaissances acquises jusqu'au secondaire supérieur, ce qui est insuffisant.»

**Syndicats:** «Certains enseignants mettent en évidence qu'ils ne sont pas à l'aise pour enseigner les maths.»

### Formation initiale

Pour remédier aux difficultés mises en évidence, une évaluation des connaissances mathématiques pour l'entrée en formation est parfois évoquée. Tenant compte des lacunes observées, les auditeurs proposent d'étudier l'idée d'une formation initiale (ou continue) qui soit plus axée sur les compétences mathématiques. Il s'agirait de renforcer la formation surtout au niveau primaire (pour les généralistes). L'idée d'exiger des prérequis en mathématiques pour l'entrée en formation initiale est également mentionnée, ainsi que celle d'une formation initiale plus longue ou impliquant plus de crédits pour les mathématiques (connaissances scientifiques et didactiques).

Les remarques portant sur la formation initiale suggèrent de renforcer l'alternance avec la pratique en classe afin de confronter la théorie avec les résistances du terrain. Se profile ainsi l'idée d'une formation initiale (puis continue) qui prendrait la forme d'une pratique accompagnée.

**HEP:** «Les prérequis disciplinaires à l'entrée en formation n'existent que pour l'allemand (certification B2 pour le niveau de connaissances) et l'éducation physique (brevet de sauvetage pour la natation), il n'y a rien pour les maths.»; «La formation initiale avec des contenus de formation est absolument nécessaire en mathématiques.»; «La satisfaction exprimée par les étudiant-e-s en regard de la formation donnée ne leur permet pas de se confronter à ce qui pourrait leur résister»

**Syndicats:** «La formation initiale pour le degré généraliste est trop courte et devrait impérativement être de 5 ans afin de donner plus d'outils aux enseignants.»

### Formation continue

Concernant la formation continue, plusieurs questionnements émergent, notamment l'idée d'une formation obligatoire pour les mathématiques, ainsi qu'une formation continue organisée sur un plus long terme (au lieu de formations ponctuelles et isolées). Les remarques des auditions révèlent

l'importance d'un meilleur pilotage pour les enseignants, en (ré) introduisant notamment des chefs de file, ou des référents pour le primaire, ainsi que des personnes ressource. L'idée d'organiser des formations continues sous forme de Lessons Studies ou de formation entre pairs est évoquée à plusieurs reprises. De manière générale il transparait un besoin de plus de collaboration interne dans les établissements, en réseau entre les établissements.

**Directions:** «L'obligation assignée aux enseignants de participer à 3 jours de formation continue par année n'est pas contrôlée. Regrouper 2 ou 3 établissements sur quelques jours pour une formation continue mériterait d'être testé. Actuellement, la formation continue est le plus souvent une démarche individuelle.»

**HEP:** «En guise de formation continue, les enseignants font souvent appel au génie personnel et local (leurs collègues). Les cours de formation continue proposés spontanément en maths par la HEP rencontrent très peu d'intérêt. Les quelques enseignants qui s'y inscrivent maîtrisent déjà fort bien le sujet.»; «Absence de chefs de file au primaire et absence d'un véritable pilotage de l'enseignement des maths qui pourrait être attendu des directions générales d'enseignement.»; «La formation continue doit être collaborative et proche de la pratique professionnelle.»; «Disposer d'une formation continue renforcée dans l'accompagnement de groupe d'enseignants qui permettent de travailler sur des problématiques spécifiques.»

**Primaire:** «Les jeunes collègues sont outillés mais ils ne disposent que de peu de temps en regard du volume de tâches à accomplir.»; «Il y a lieu de maîtriser comment transférer la théorie dans la réalité d'une classe sans perdre de vue les objectifs et en rappelant les principes de base.»

**Secondaire:** «Les enseignants travaillent par affinité. Faire travailler les enseignants en réseau serait bénéfique (...) Outre le Groupe de référence pour les mathématiques et les sciences de la DGEO, il est également nécessaire que les enseignants se rencontrent. Le réseau s'ouvre peu et il n'y a que peu de réunions pour se transmettre des informations.»

**Secondaire:** «Identifier dans chaque établissement une personne qui puisse fonctionner à titre de [réfèrent de mathématiques]»; «avoir également un réfèrent avec une décharge horaire en primaire puisqu'il n'y a pas de chef de file en primaire.»

### 3.3 Bilan

Au terme de cette analyse, nous souhaitons dresser une liste des points saillants qui ont émergé lors de cette série de rencontres. Ces axes de développement peuvent sembler souligner uniquement des éléments à améliorer en ignorant ceux qui donnent satisfaction (et qui sont nombreux). Cependant, l'objectif de cette évaluation étant centré sur le repérage des leviers qui permettent des améliorations, nous nous en tiendrons ici à présenter quelques éléments qui ont été discutés de manière récurrente durant les auditions.

- Un plan d'études apprécié mais qui devrait intégrer des repères notionnels plus précis.
- Il existe un problème de perception par les élèves de leurs connaissances: le niveau de connaissances des élèves est relativement satisfaisant, mais ils ont de la peine à mobiliser ce qu'ils savent (c'est parfois plus simple de dire que l'on n'a jamais vu telle matière plutôt que d'essayer de s'en souvenir).

- Des moyens d'enseignement actuels critiqués sur la forme comme sur le fond, tant pour les supports de travail des élèves que pour les ressources didactiques destinées aux enseignants.
- Des outils de référence sont nécessaires à tous les niveaux. Ils doivent donner des repères objectifs à tous les acteurs.
- Un manque d'acquisition stable des connaissances de base pour les élèves notamment dans la transition école obligatoire, école postobligatoire.
- Un manque de compréhension autour du sens à donner aux mathématiques.
- Une formation (initiale et continue) des enseignants en mathématiques et en didactique à renforcer sur le fond et à diversifier sur la forme.
- Des ressources à construire pour aider les parents des élèves en difficulté, notamment par l'utilisation d'outils numériques.
- Une progression dans les démarches d'enseignement est nécessaire, elle doit être corrélée avec la progression des contenus (on n'enseigne pas de la même manière de la première à la 11<sup>e</sup> année scolaire).
- Une harmonisation des formations en mathématiques pour les enseignants du S1, trop de diversité dans les cursus et trop d'enseignants du S1 insuffisamment ou non formés en mathématiques.
- Un équilibre à trouver dans la répartition entre les types de tâches (problèmes, drill, sens), équilibre qui doit trouver des déclinaisons selon le degré d'enseignement.

ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 4

---



## Apport des questionnaires

Remarque préalable: le choix d'une analyse descriptive tel que nous l'avons fait, présente les propos et les avis des participants et ne constitue en aucun cas un positionnement des membres du groupe de travail.

### 4.1 Descriptif du processus

Nous avons choisi de réaliser le questionnaire individuel en utilisant JotForm<sup>1</sup>, un logiciel habilité à collecter les données provenant de pays de l'Union européenne et de la Suisse conformément au GDPR<sup>2</sup>. Les serveurs de stockage fournis par Jotform sont situés en Allemagne et en Suisse, ce qui garantit une maîtrise dans l'accès et la protection des données. Pour cette étude, nous avons choisi une méthodologie basée sur des participations anonymes se traduisant par l'absence de recueil de données personnelles comme le nom, le lieu d'exercice ou le numéro d'IP de l'ordinateur utilisé.

Avec un tel dispositif facultatif de recueil de données, nous ne cherchions pas à reconstituer un échantillon représentatif du corps enseignant. Cependant, nous pouvons constater que l'effectif total de participants atteint in fine est correct (environ 2000 répondants). Nous verrons également dans la présentation de nos résultats, que la représentativité de l'échantillon enquêté est bonne. Nous soulignons enfin que, dans l'écriture de ce rapport, l'utilisation de syntagmes du type «les enseignants du secondaire 2» (par exemple) se rapporte toujours aux enseignants répondants du questionnaire (et non pas à tous ceux du canton de Vaud bien entendu).

La réalisation du questionnaire a fait l'objet d'un travail collaboratif avec l'ensemble des membres du groupe de travail<sup>3</sup> qui ont ainsi pu valider chaque affirmation choisie pour construire l'évaluation. Une phase de test du questionnaire a ensuite été effectuée sur un échantillon pilote de la population d'enseignants du canton de Vaud. Ce test a duré environ deux semaines et a été effectué par douze personnes. Cette phase a généré plusieurs modifications dans la formulation des affirmations ainsi que des aménagements dans le design de l'outil. La mise à disposition du questionnaire pour tous les enseignants du canton de Vaud (école obligatoire et postobligatoire) a finalement été réalisée durant le mois de novembre 2018 sur une durée de quatre semaines. La Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire a sollicité l'ensemble des enseignants par courrier électronique via leurs adresses professionnelles educanet2 et la Direction Générale de l'Enseignement Postobligatoire a transmis le lien par l'intermédiaire des directions des établissements.

Le contenu du questionnaire est consultable en annexe D dans une version détaillée, nous présentons néanmoins ici brièvement ses grandes lignes. Il est composé de deux grandes parties. La

1 <https://www.jotform.com>

2 General Data Protection Regulation.

3 La conception du questionnaire et l'analyse statistique des données réponses ont été réalisées grâce à l'apport de Catherine Audrin, collaboratrice scientifique à la HEP Vaud.

première est consacrée à l'identification du profil des participants et la deuxième consiste en une série de 61 affirmations regroupées en six thématiques. Pour chacune de ces affirmations, il s'agit pour l'utilisateur d'exprimer un degré d'accord en utilisant une échelle dite de Likert<sup>4</sup> en six valeurs (plus un niveau 0 de non réponse):

0	1	2	3	4	5	6
sans avis	pas du tout d'accord	pas d'accord	plutôt pas d'accord	plutôt d'accord	d'accord	tout à fait d'accord

Tableau 4.1 – Degrés d'accord pour les affirmations proposées

Lors de la conception de l'outil questionnaire, nous avons décidé d'ajouter une prise de donnée qualitative en complément de nos relevés quantitatifs. Nous avons ainsi adjoint une rubrique nommée «commentaires» dans laquelle les participants pouvaient s'exprimer librement. Pour traiter les nombreuses données provenant de cette rubrique, nous avons utilisé le logiciel NVivo comme pour l'analyse critériée des auditions (voir chapitre 3).

Nous avons fait le choix de poser les mêmes questions à tous les répondants du questionnaire. Le contenu des affirmations n'étant pas spécifique à un degré d'enseignement, certaines interrogations ont donc pu apparaître non adaptées à certains enseignants pour quelques questions (les questions sur le PER ont par exemple été codées 0 par les enseignants du S2). Plusieurs remarques de ce type ont été relevées, elles émanaient d'enseignants qui n'ont peut-être pas interprété le codage 0 de l'échelle de Likert comme une possibilité de déclarer l'affirmation hors sujet de leur champ professionnel.

Les affirmations proposées portant sur le genre et l'origine culturelle ont pu être mal interprétées car elles ont suscité de nombreux témoignages d'incompréhension. Nous voulons souligner ici qu'une affirmation telle que «Certaines cultures d'origine favorisent les apprentissages des mathématiques» n'était pas une position affirmative de principe ni un piège tendu aux utilisateurs du questionnaire. L'analyse du degré d'accord des participants sur une telle affirmation permet de repérer si le critère culturel semble pertinent aux répondants dans l'acquisition des connaissances mathématiques.

Enfin, nous devons témoigner ici des nombreux remerciements adressés par les participants au questionnaire, témoignages qui étaient souvent accompagnés de remarques concernant la nécessité d'une telle étude. L'analyse qualitative des propos des enseignants est présentée dans ce rapport selon les rubriques du questionnaire ci-dessous.

## 4.2 Choix des outils d'analyse

Les données, récoltées sur un nombre total de 1942 répondants, ont été analysées dans un premier temps de manière descriptive. Nous avons commencé par un bref descriptif de l'échantillon, en étudiant les variables démographiques telles que l'âge, le genre, l'expérience et le niveau d'enseignement de notre échantillon. Nous avons également relevé la proportion des participants qui

4 Echelle utilisant des valeurs discrètes permettant d'exprimer un degré de satisfaction.



enseignaient les mathématiques, qui possédaient une formation spécifique en mathématiques, et qui participaient à la formation initiale des enseignants, puis avons croisé ces différentes variables.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux réponses au questionnaire en tant que telles. Après un descriptif des réponses pour l'ensemble de l'échantillon (moyenne et écart-type), nous avons effectué une analyse descriptive par niveau d'enseignement (primaire, enseignement spécialisé, secondaire 1, secondaire 2). Nous avons finalement rapporté les degrés d'accord des participants au secondaire 2 qui enseignaient les mathématiques séparément de ceux qui ne les enseignaient pas.

Comme nous avons décidé de ne pas enregistrer de données personnelles d'identification, nous avons dû procéder à une recherche permettant de neutraliser les entrées «fantasques». Ce faisant nous n'avons éliminé in fine que très peu de données.

### 4.3 Analyse quantitative et commentaires

Pour commenter les réponses des participants, nous avons choisi une présentation exhaustive de toutes les questions (lecture possible en annexe D) en les regroupant en sous-thèmes :

- Profil des participants
- Formation initiale
- Formation continue
- Enseignement
- Ressources
- Apprentissages
- Evaluation

Les graphiques d'illustration utilisés sont des histogrammes. Pour rappel, les participants devaient exprimer un degré d'accord pour chaque affirmation et qu'une réponse était obligatoire pour chacune d'elles. Dans les cas d'impossibilité de répondre, le codage 0 devait donc être utilisé. Au terme de nos analyses, nous remarquons que le codage 0 représente finalement 13% de l'ensemble des réponses.

Pour faciliter la lecture des graphiques, ceux que nous présentons dans la synthèse qui suit ne prennent pas en compte le codage 0 afin de centrer l'analyse descriptive sur les avis émis (et non pas sur l'absence d'avis signifiant souvent des situations professionnelles ne permettant pas de se positionner par rapport à une affirmation). Enfin, nous avons opté pour un affichage en deux couleurs pour séparer les accords entre les nuances négatives (orange de 1 à 3), et positives (bleu de 4 à 6).

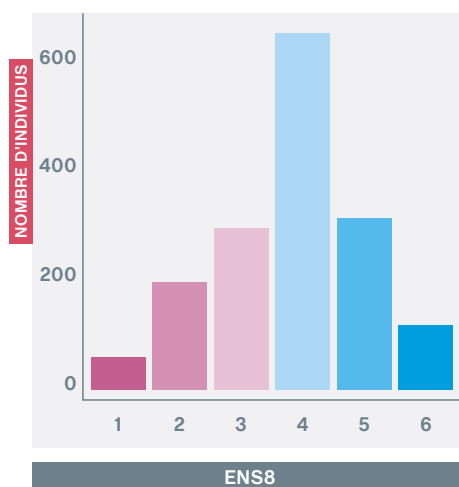


Figure 4.1 – Exemple de répartition des réponses selon l'échelle.

### 4.3.1 Profil des participants

#### Corrélation échantillon/population

Une question importante concernant la population interrogée est celle de la représentativité de l'échantillon des répondants au questionnaire. Même si les conditions de l'enquête et, plus généralement sa finalité ne visait pas une représentativité parfaite, il est intéressant de constater qu'il n'existe pas de biais massif sur cet aspect. Pour cela, nous avons comparé l'échantillon avec l'ensemble des enseignants de l'enseignement public vaudois (primaire, secondaire 1, secondaire 2 et enseignement spécialisé) sur quelques critères principaux, à savoir : le genre, le niveau d'enseignement et l'âge. Le tableau suivant présente ces informations en permettant une comparaison directe entre l'échantillon (1943 répondants pour ces caractéristiques) et la population totale (12 439 enseignants).

	ÉCHANTILLON		POPULATION	
	effectifs	pourcentages	effectifs	pourcentages
<b>SEXE</b>				
Femmes	1275	65,6	8782	70,6
Hommes	668	34,4	3657	29,4
<b>DEGRÉ D'ENSEIGNEMENT</b>				
primaire	981	50,5	6686	49,4
secondaire 1	488	25,1	3502	25,9
secondaire 2	453	23,3	3120	23,0
enseignement spécialisé	21	1,1	230	1,7
	<b>moyenne</b>	<b>écart type</b>	<b>moyenne</b>	<b>écart type</b>
<b>Age</b>	<b>44,1</b>	<b>9,9</b>	<b>43,1</b>	<b>10,8</b>

Tableau 4.2 – Corrélation entre échantillon et population cible

La proportion de femmes dans la population est de 70.6%, la population féminine est donc légèrement sous représentée dans l'échantillon (65.6%) mais cela est surtout le fait du secondaire 1 et du secondaire 2. En effet, pour l'enseignement primaire il y a 88% de femmes, à la fois dans la population et l'échantillon (chiffres non présentés dans le tableau).

Les enseignants de l'échantillon sont légèrement plus âgés que la population totale, soit une année de plus: 44,1 ans contre 43,1 ans. La répartition par niveaux d'enseignement montre une bonne représentativité de l'échantillon. Ainsi, le niveau primaire représente environ un enseignant sur deux dans l'échantillon et la population. Le niveau secondaire 1 est aussi représenté à la même hauteur à la fois dans l'échantillon et la population, soit environ un enseignant sur quatre. C'est aussi le cas pour le secondaire 2 avec 23% et, dans une moindre mesure pour l'enseignement spécialisé (respectivement 1.1% et 1.7% dans l'échantillon et la population), mais les effectifs de cette catégorie d'enseignants est très faible chez les répondants au questionnaire.

Au final, les répondants peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble des enseignants vaudois en ce qui concerne le niveau d'enseignement. Il n'y a pas de grande différence au niveau de l'âge (un an en moyenne). Toutefois la proportion de femmes chez les répondants est inférieure de 5 points à celle de la population de référence.

## Éléments remarquables

### Enseignants et enseignement des mathématiques

En termes de profil des répondants il nous paraît important de souligner qu'une part significative des enseignants de mathématiques du S1 (32 % soit environ 1 personne sur 3) se déclarent non spécialistes<sup>5</sup> de cette discipline :

FORMATION SPÉCIFIQUE EN MATH	ENSEIGNEMENT DES MATHS	
	NON	OUI
NON	371 91.2 %	169 32.5 %
OUI	36 8.8 %	351 67.5 %

Tableau 4.3 – Formation spécifique en mathématiques des enseignants S1 de mathématiques

Nous souhaitons également signaler que de nombreux enseignants du secondaire (1 et 2) n'enseignant pas les mathématiques ont quand même répondu à l'enquête ce qui tend à monter la pertinence du choix qui était le nôtre d'interroger l'ensemble du corps enseignant et non pas spécifiquement ceux qui enseignent cette discipline scolaire.

### Genre et degré d'enseignement

Concernant la proportion de femmes dans l'enseignement, notre échantillon n'échappe pas à la répartition attendue dans laquelle on constate une diminution drastique de la proportion d'enseignantes proportionnellement à l'augmentation du degré d'enseignement: de 88.5% au primaire à 36% au secondaire 2.

GENRE	NIVEAU D'ENSEIGNEMENT			
	Enseignement spécialisé	Primaire	S1	S2
Femme	11 52.4 %	867 88.5 %	234 47.9 %	162 35.8 %
Homme	10 47.6 %	113 11.5 %	254 52.1 %	291 65.8 %

Tableau 4.4 – Genre et degré d'enseignement

#### 4.3.2 Formation initiale

La légitimité du système de formation initiale des Hautes Ecoles Pédagogiques est reconnue de manière indiscutable, notamment dans sa caractéristique à s'appuyer sur l'alternance.

5 Ils déclarent n'avoir suivi aucune formation pédagogique ni académique spécifiquement en mathématiques.

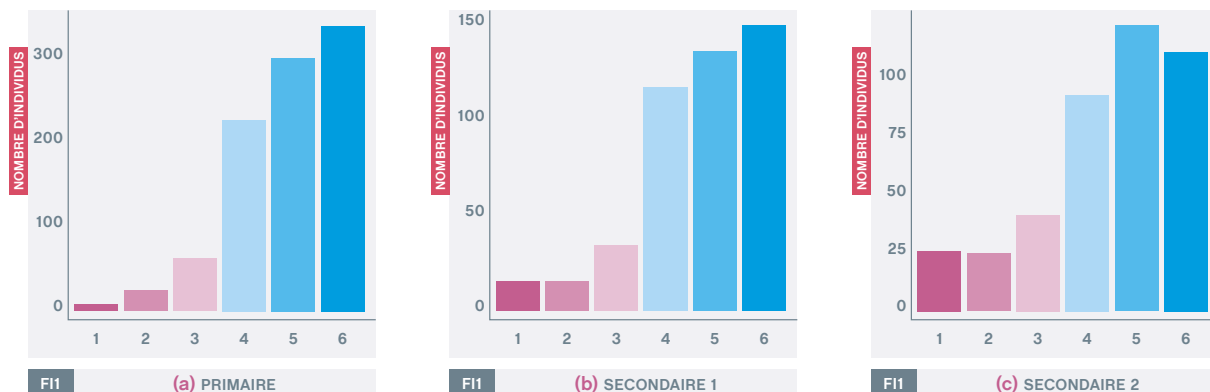


Figure 4.2 – Degré d'accord sur la qualité de la formation initiale

On peut en effet lire les résultats assez favorables à une formation de terrain comme la volonté des enseignants de garder une place prépondérante dans ce processus de liens avec la pratique du métier dans les classes. L'accord des enseignants du primaire pour une durée de formation de trois ans semble plus important que celui des professeurs du secondaire (1 et 2) pour une durée totale de cinq ans. Cependant il faut noter que ces professeurs ne rejettent pas l'idée d'intégrer une part de formation professionnelle au cursus de premier degré universitaire (Bachelor).

Si globalement les enseignants se considèrent suffisamment formés pour enseigner les mathématiques, c'est particulièrement le cas pour les S2 qui enseignent effectivement les mathématiques. La nécessité d'un niveau de connaissances scientifique suffisant est proportionnellement croissant avec le degré scolaire d'exercice. Tous les enseignants reconnaissent la nécessité d'une formation initiale pédagogique et didactique avec un très fort taux d'adhésion surtout pour les enseignants du primaire.

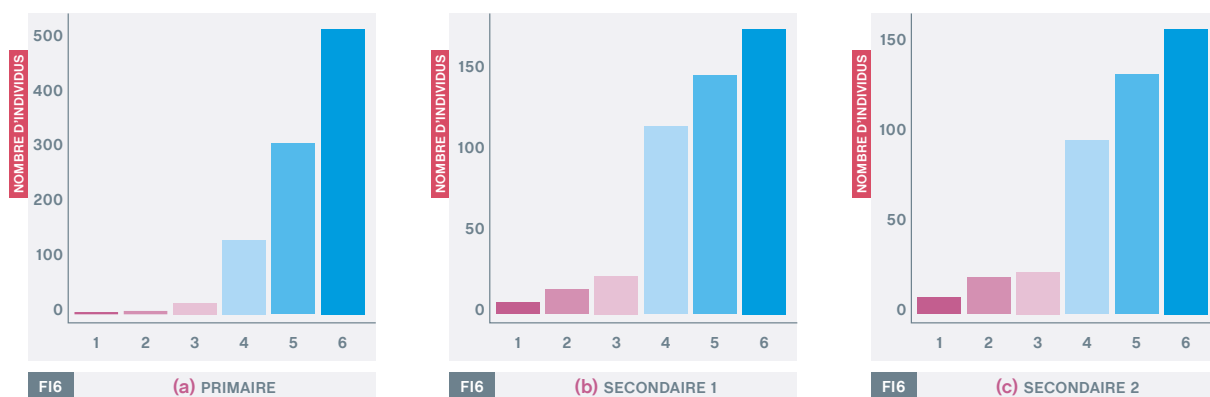


Figure 4.3 – Degré d'accord sur une formation didactique nécessaire en mathématiques

Les professeurs du S1 semblent moins ressentir la nécessité de développer leurs connaissances mathématiques au cours de leur formation initiale par rapport à ceux du primaire et secondaires 2 qui enseignent les mathématiques. L'articulation théorie pratique est très fortement plébiscitée à tous les niveaux scolaires, ce qui est cohérent avec les réponses fournies dans les questions portant sur la formation initiale.

Il n'y a eu que peu de remarques spontanées qui concernent la formation initiale. On peut noter un manque de formation spécifique pour les mathématiques des premiers degrés de la scolarité et la difficulté à être un expert dans toutes les disciplines :

*«En primaire, il est difficile pour un enseignant généraliste d'être expert en tout et il arrive trop souvent qu'il ne soit pas apte à apporter une base solide à ses élèves. Il serait certainement plus profitable de bénéficier de l'expertise propre à chaque enseignant que de demander aux enseignants de primaire d'enseigner toutes les disciplines.»*

Plusieurs enseignants du primaire souhaiteraient une formation initiale au niveau du Master.

Pour ce qui concerne le S1, les remarques portent essentiellement sur le fait que des enseignants non formés ou insuffisamment formés en mathématiques enseignent cette discipline tant en VG qu'en VP. Des propositions sont faites à ce propos :

*«Certains enseignants qui enseignent les maths (mais qui n'ont pas la formation) devraient pouvoir suivre la didactique des maths à la HEP (même en tant que simple auditeur). Cela serait sûrement très bénéfique et pourrait donner des outils pertinents pour l'enseignement.»*

### 4.3.3 Formation continue

Globalement les taux de satisfaction sont faibles concernant les questions sur la formation continue. C'est au Secondaire 2 pour les professeurs qui enseignent uniquement les mathématiques que les taux sont les plus faibles. L'accompagnement didactique des enseignants en activité est particulièrement pointé comme un processus qui ne fonctionne pas de manière satisfaisante (surtout au primaire).

L'idée d'un temps de formation continue obligatoire suscite l'accord des enseignants quel que soit le degré scolaire.

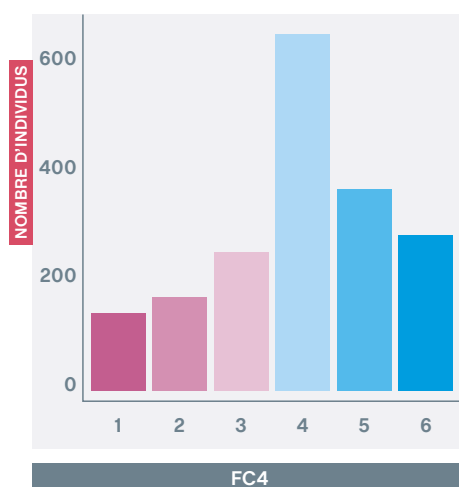


Figure 4.4 – Degré moyen d'accord sur une part de FC obligatoire

La perspective de développement d'une offre de formation collaborative par des pairs est bien accueillie par tous les enseignants (et notamment un peu plus au secondaire 2).

Un certain nombre de remarques des enseignants concernent la formation continue et l'accompagnement des enseignants pendant les premières années de leur carrière ou lors d'un changement de degré d'enseignement. L'absence de personnes ressources identifiées comme telles est souvent mise en évidence, principalement au primaire.

*«Cela fait quatre ans que j'enseigne (trois ans en 7-8 P et un an en 1-2 P). Je ne me suis pas sentie soutenue ni aidée dans mes débuts. Il serait nécessaire d'avoir, pour chaque degré, un enseignant-ressource d'expérience qui est réellement présent dans notre début de carrière: rencontres régulières pour faire le point, transmission d'astuces, conseils, documents.»*

Plusieurs remarques d'enseignants laissent transparaître certains manques au niveau de la formation continue. Il s'agirait pour certains d'ouvrir l'éventail des offres de formation, en particulier les formations axées sur le contenu mathématique. L'offre de la formation continue pourrait aussi se porter davantage sur l'approche différenciée pour les élèves en «difficultés», notamment les DYS et les HP.

Pour d'autres, l'offre est suffisamment riche mais il réside des difficultés pour y accéder (autorisation de la hiérarchie, heures de décharge, remplacements, manque d'intérêt, temps, trop de disciplines à maîtriser).

Par ailleurs plusieurs enseignants du primaire évoquent la prochaine mise en œuvre des nouveaux moyens d'enseignement en mathématiques en souhaitant une véritable formation.

*«J'espère qu'à la sortie du nouveau matériel de mathématiques, nous aurons une réelle formation et pas juste une présentation comme nous avons eu pour d'autres branches.»*

#### 4.3.4 Enseignement

Les répondants estiment que les mathématiques sont utiles dans la vie quotidienne. Le taux d'accord avec la nécessité d'avoir de bonnes connaissances en mathématiques pour les enseigner efficacement augmente proportionnellement avec le degré scolaire. Globalement, les répondants estiment que les mathématiques exigent une bonne logique.

Concernant la baisse des résultats des élèves, il existe une séparation importante des avis entre les enseignants du primaire (désaccord) et ceux de la scolarité postobligatoire (accord assez fort pour le S2). La place de la dimension expérimentale dans l'apprentissage des mathématiques fait quant à elle l'objet d'un accord important par tous les enseignants. Par ailleurs, les enseignants du S2 signalent très fortement le manque d'heures de mathématiques à l'horaire.

La progression des savoirs proposée dans le PER est jugée correcte (ni plus ni moins) par les enseignants concernés (Primaire et S1).

L'éventualité d'un enseignement simultané des 4 opérations dans la scolarité primaire fait l'objet d'un refus massif. Les habiletés en calcul mental sont fortement plébiscitées au détriment du temps



passé aux pratiques des techniques du calcul posé, et ce pour tous les degrés scolaires. La résolution de problèmes comme démarche d'apprentissage privilégiée (aux dépens des automatismes) ne convainc que moyennement les répondants, surtout au primaire.

Le drill et l'entraînement font l'objet d'un très fort accord de la part de tous les enseignants du primaire au S2.

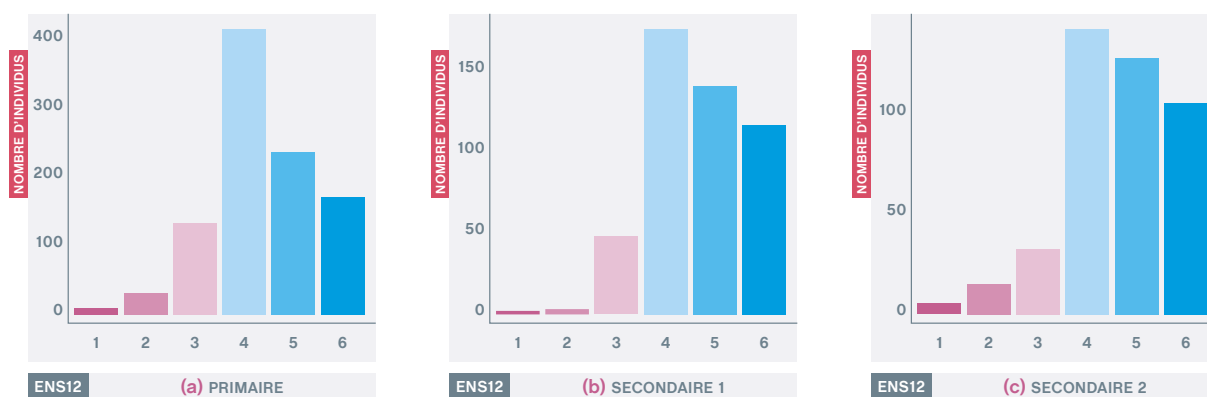


Figure 4.5 – Degré d'accord avec le renforcement du drill

L'ensemble des enseignants estime que la géométrie est un domaine central dans l'enseignement des mathématiques. Le dispositif de travail en groupes n'est pas plébiscité du tout par les enseignants. Ceux du primaire sont plutôt pour et ceux du secondaire sont moins favorables. Les enseignants d'un même degré scolaire sont très partagés quant à l'importance de l'investissement des élèves dans la trace écrite des activités. C'est une question qui les divise fortement. Un temps de manipulation laissé aux élèves fait l'unanimité des enseignants sauf au S1.

Une très forte adhésion (l'une des plus fortes de ce sondage) de tous les enseignants au recours à des appuis personnalisés pour les élèves en difficultés, et plus généralement à l'idée d'un assistantat pour enseigner.

L'essentiel des remarques des enseignants portent sur le niveau insuffisant de maîtrise des connaissances de base par les élèves. Ces remarques proviennent principalement des enseignants de la fin de l'école primaire (7-8 P) qui relèvent un manque de maîtrise du calcul et des enseignants du secondaire 2. Ces enseignants suggèrent qu'un minimum requis obligatoire soit exigé avant l'entrée en secondaire 2 (surtout pour l'entrée en école professionnelle). La disparition des appuis en 3-4 P dans certains établissements est aussi signalée comme cause possible des difficultés des élèves à la fin de l'école primaire.

### 4.3.5 Ressources

#### Moyens d'enseignement (MER pour primaire et S1, livres pour le S2)

Les supports pédagogiques sont jugés assez pertinents de la part de tous les enseignants. On peut noter qu'il ne s'agit pas d'un plébiscite non plus. Concernant le potentiel de ces moyens d'en-

seignement à favoriser la réussite des élèves, il existe une différence de point de vue indéniable, ils sont jugés assez sévèrement par les enseignants du primaire et relativement correctement (sans plus) par ceux du S1 et S2.

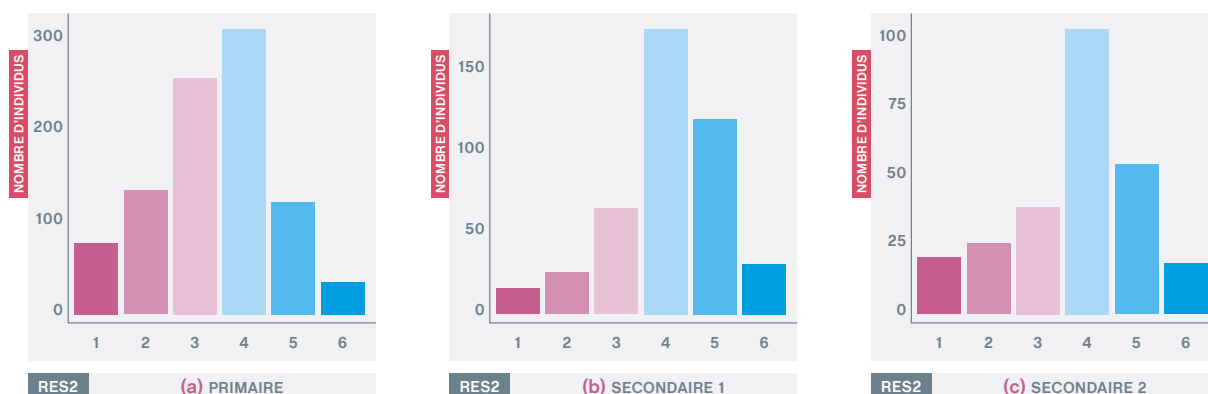


Figure 4.6 – Degré d'accord sur l'adaptation des MER à la réussite des élèves

Le degré d'acceptation de l'équipement matériel s'accroît avec le degré d'enseignement. Jugement sévère, voire même très sévère des enseignants du primaire et du S1 concernant les supports d'apprentissage du calcul mental ainsi que de l'équipement numérique.

La plus grande partie des remarques spontanées des enseignants qui ont répondu aux questionnaires portent sur les moyens d'enseignement. Ce constat est renforcé si l'on ne prend en compte que les enseignants du primaire. Ces derniers constatent que les MER sont anciens :

*«Les moyens actuels pour le cycle primaire sont vieillots et ne sont plus adaptés à l'enseignement d'aujourd'hui (aux élèves et au PER)»; «Après plus de 20 ans d'utilisation, les moyens de math (fichier et livre) commencent à être désuets et nous sommes nombreux à aller farfouiller sur le net pour trouver des fiches plus adaptées»; «les Moyens officiels ne suffisent pas à atteindre les objectifs. Le génie local ou personnel doit être souvent activé pour adapter l'enseignement, surtout pour les élèves moyens ou faibles.»*

Le niveau d'insatisfaction augmente avec les degrés scolaires pour atteindre son maximum aux degrés 7-8 P.

*«Le matériel de maths 7/8 est le même depuis 30 ans!!! C'est le seul Et il n'est plus adapté au PER»*

Plus généralement, les enseignants de l'école primaire soulignent le manque de supports de référence pour les enseignants qui explicitent les objectifs d'apprentissage, et qui présentent un fil rouge pour la progression des apprentissages des élèves.

*«Le livre du maître ne contient pas les réponses aux exercices. Aucun matériel de "théorie" n'est fourni. C'est à nous de créer des fiches de théorie si nous voulons donner une trace des apprentissages aux élèves»; «je verrai bien un site internet mathsvaud.ch au contenant allant de la 3 P à la 11 P entièrement sous licence libre avec pour chaque degré: des contenus pour les enseignants, des fiches et des dossiers, des activités en lignes, un fil conducteur d'année en année — un programme, clair léger et réaliste pour chaque degré.»*

Ce manque concerne aussi les élèves, pour lesquels un outil de référence favoriserait l'autonomie dans leur apprentissage.

*«Il manque des outils de références pour les élèves: les différentes formes, la mesure, les nombres, les opérations,... comme "mes références en mathématiques"»; «Ce serait utile d'avoir une brochure qui résume les règles de base et certaines utilisations comme la règle, le compas, la calculatrice...»*

De manière générale, un besoin de matériel concret supplémentaire pour manipuler est soulevé.

*«Je trouve que nous manquons de matériel pour manipuler en classe»; «il nous faut plus d'exercices... Un seul par domaine et par difficulté peut éventuellement suffire pour les excellents élèves. Mais pour la majorité, il leur faut plusieurs exemples ou exercices pour comprendre et acquérir les différentes notions.»*

Le manque exprimé de manière la plus conséquente concerne les exercices d'entraînement et de drill.

*«Enfin, les notions de calcul mental/oral que les élèves doivent acquérir lors du cycle 2 selon le PER sont très floues. Il y a beaucoup de cases blanches pour les degrés 5-6 dans le PER. De plus, il n'existe aucun support de cours adéquat de référence et nous enseignons ces notions avec notre bon sens.»*

Ceci essentiellement pour le calcul (calcul mental, opérations en colonnes).

*«Il manque des exercices d'entraînement. Un site d'entraînement/d'activités/jeux pour les écoles (dévolu et conçu pour l'enseignement pédagogique des mathématiques) serait à mettre sur pied (autre que les traditionnels gomaths, etc.) mais aussi concernant des notions de géométrie (les mesures et l'espace).»*

Enfin, un manque de matériel informatique dans les classes (primaire et secondaire) est révélé.

*«Il faut équiper les classes avec des moyens informatiques adéquats pour pouvoir profiter des moyens mis à disposition dans le PER-MER 2. Mettre à disposition des logiciels (dyscalcularis,...) pour les élèves en difficultés. Ils sont mis à dispositions pour les élèves qui ont des problèmes avec la dysorthographe (WordQ). Pourquoi pas pour les maths?»*

Par ailleurs, les enseignants semblent plutôt apprécier les activités de type problème, qui sont perçues en suffisance et permettent un développement de compétences mathématiques (bien qu'un guidage explicite concernant les enjeux didactiques reste nécessaire). Pour le secondaire 1, les MER semblent plus adaptés. Toutefois, pour une autre partie des enseignants, il est nécessaire de mieux organiser/expliciter une progression des apprentissages dans les MER et faire la distinction entre les 3 niveaux VG niveau 1, VG niveau 2, et VP pour mieux correspondre aux besoins des élèves.

*«En 9-10-11: l'enseignement en VP/VG niveau 2 et l'enseignement en VG niveau 1 sont deux métiers différents, nécessitant des approches très différentes. Avoir un livre commun pour les trois niveaux n'est pas adapté. Nettement plus adapté serait d'avoir un livre spécifique par niveau.»*

Le manque d'exercices de drill est aussi évoqué au secondaire 1.

*«La méthode romande ne possède pas assez de petits exercices de drill essentiels aux élèves de niveau 1 (9-10-11e). Ce drill permet à ces élèves d'acquérir des automatismes, indispensables pour la progression de leurs apprentissages.»*

Le manque d'un livre de théorie pour les élèves apparaît aussi «manquent de théorie et d'exemples ce qui empêche un élève d'essayer de surmonter une difficulté de manière autonome.»

### Plans d'études (Romand ou Vaudois)

Il faut distinguer ici les plans d'études<sup>6</sup> selon les degrés scolaires: PER ou PEV. Le jugement est moyen concernant l'adéquation des ressources au PER, mais c'est une question qui divise les enseignants d'un même degré scolaire. Une réelle différence entre S2 et les autres enseignants sur l'efficacité du plan d'études dans le choix des supports d'enseignement. Les enseignants du gymnase ont une certaine liberté dans leur choix de supports d'enseignement qui n'est pas retrouvée dans les autres niveaux.

L'utilisation d'une indication pédagogique ou didactique dans la préparation des enseignements ne fait pas l'objet d'un accord important. Les enseignants semblent partagés sur ce processus de planification de leurs enseignements mathématiques (alors que c'est une préconisation forte en FI).

L'utilisation du support numérique est proportionnelle au degré scolaire: important en S2 et plus faible en primaire et S1.

En moyenne, les enseignants (surtout en primaire) disent ne pas suivre les conseils d'une personne ressource pour préparer leurs enseignements (certainement pour une raison simple: il n'existe pas une telle personne).

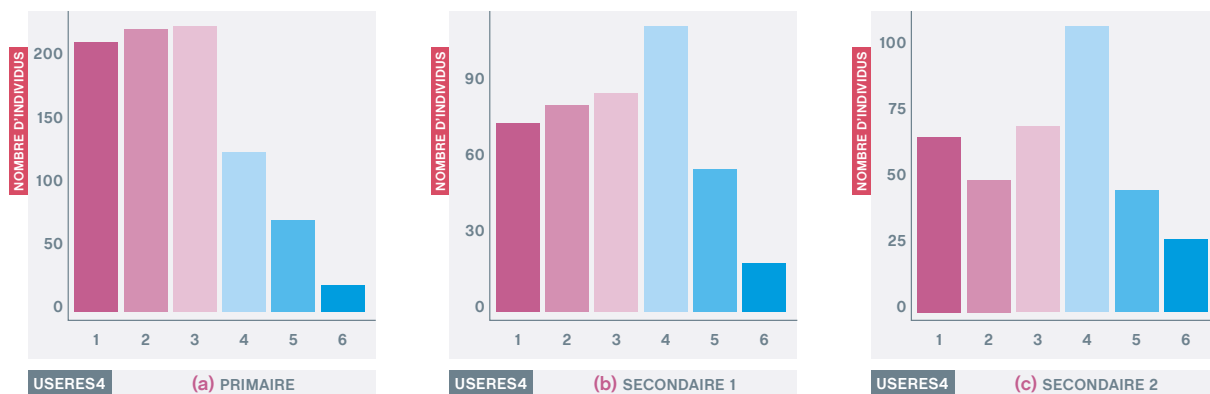


Figure 4.7 – Degré d'accord sur la consultation de personnes ressources

Les remarques spontanées provenant des enseignants primaires révèlent le caractère trop ambitieux du PER de par la multiplicité des sujets à couvrir. De plus il ne serait pas assez explicite concer-

6 Plan d'Etudes Romand (PER) pour le primaire et le S1, Plan d'Etudes Vaudois (PEV) pour le S2.

nant les objectifs d'apprentissage, en ne précisant notamment pas assez les bases de connaissances en mathématiques: trop de sujet, pas assez de temps, le PER ne pose pas les bases. Ces enseignants relèvent aussi un manque de structuration du PER quant à la progression des apprentissages.

Selon certains enseignants, le PER comporterait certains manques qui semblent créer des lacunes importantes pour tout le parcours de scolarité obligatoire, voire postobligatoire. Concernant l'enseignement primaire, des notions concernant la numération (techniques de calcul, livrets, calcul mental, calculs en colonnes, etc.) et la géométrie (mesures, espace) feraient défaut au programme.

Concernant l'enseignement secondaire 1, les principales critiques se portent sur le manque de progression et de différenciation des apprentissages selon la voie entreprise par l'élève (VP, VG niveau 1 et VG niveau 2). Pour l'enseignement secondaire 2, les manques se porteraient sur les notions d'algèbre, les équations du 1er degré, les fractions et la trigonométrie.

Les enseignants du secondaire 1 et du secondaire 2 signalent aussi des plans d'études trop denses et un manque de temps à disposition, trop de sujets à couvrir, d'objectifs à atteindre. Hormis le stress engendré, il en résulte un survol des notions, un manque d'approfondissement et donc d'acquisition des notions de base.

#### 4.3.6 Apprentissages

La langue maternelle et l'origine culturelle sont des facteurs rejetés (surtout en primaire) comme pouvant avoir un impact sur les capacités d'apprentissage en mathématiques. Nous pouvons également ajouter ici que la question portant sur l'influence de l'origine culturelle a généré un taux de réponse de codage 0 (un codage qui correspond à «sans avis» qui, dans ce cas, peut être lu plutôt comme une volonté de non réponse) très important (38 %) ce qui confirme l'hypothèse faite concernant l'interprétation possible d'une telle affirmation. Certains répondants semblent donc très interrogatifs sur cette formulation qu'ils ont pu finalement trouvé relativement maladroite.

Le genre n'est pas reconnu par la majorité des enseignants comme une source possible de réussite ou d'échec en mathématiques, ni même comme un facteur expliquant des différences dans les démarches d'apprentissage.

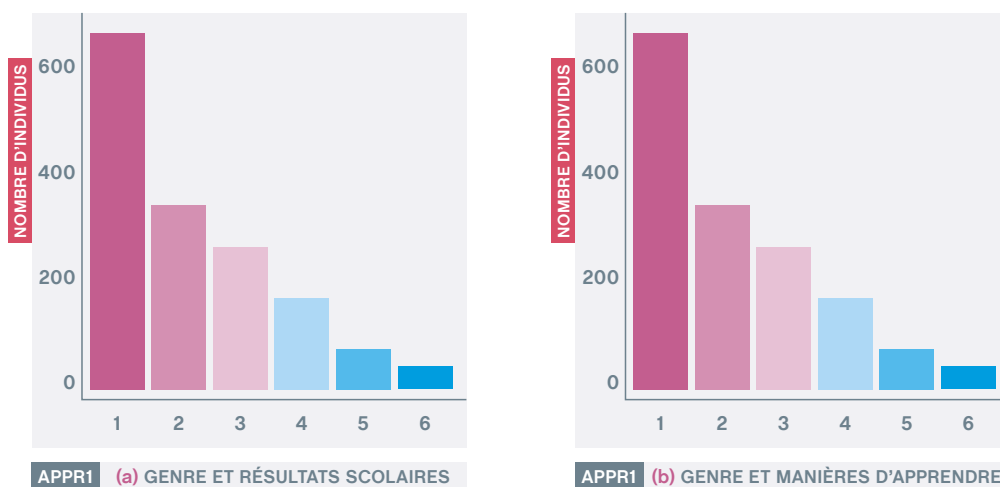


Figure 4.8 – Degré d'accord sur l'influence du genre dans les apprentissages

Les mathématiques ne sont pas du tout assimilées à une discipline discriminatoire entre bons et mauvais élèves.

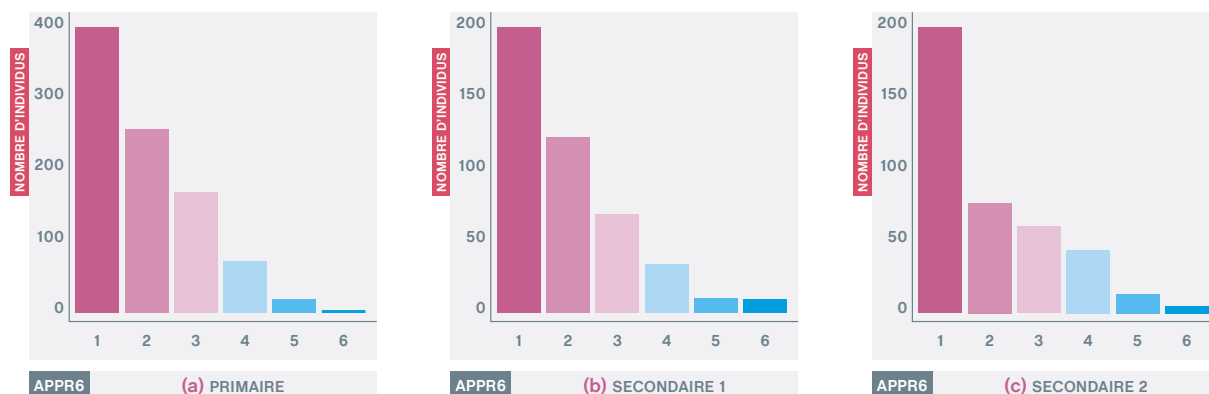


Figure 4.9 – Degré d'accord sur le potentiel discriminatoire des mathématiques

L'inclusion des élèves en difficulté semble faire son chemin positivement pour la plupart des enseignants quel que soit le degré scolaire. Le soutien à cette politique éducative reste cependant très mesuré. La réponse à la question sur l'inclusion des élèves dyscalculiques<sup>7</sup> en classe ordinaire est cohérente avec le positionnement exprimé sur l'inclusion.

Concernant la scolarisation des élèves à haut potentiel cognitif (HP) en mathématiques, la question divise profondément tous les enseignants, quel que soit le degré d'enseignement. Leur place dans un dispositif spécialisé et adapté à leurs besoins (type cours Euler à l'EPFL) ne fait pas l'objet d'un consensus.

### 4.3.7 Evaluation

Les questions sur d'éventuelles épreuves communes (par cycle, demi-cycle ou degré) reçoivent des avis plutôt négatifs au primaire et au S1. Les avis sont un peu plus partagés au S2.

Les enseignants du primaire et du S1 rejettent la fonction d'orientation des ECR (ceux du S2 sont divisés sur cette question). L'utilisation éventuelle des résultats des ECR pour comparer les établissements ou les enseignants entre eux est très fortement rejetée par tous les enseignants ayant répondu au questionnaire.

Les enseignants du secondaire plébiscitent l'utilisation des notes pour la certification, ceux du primaire sont plus divisés sur cette question. L'échelle de 1 à 6 semble discutable à tous les niveaux de scolarité, mais surtout au primaire.

L'éventualité d'un processus d'évaluation différencié par établissement ne séduit pas les enseignants avec un rejet notable surtout au S2.

<sup>7</sup> La dénomination dyscalculie est utilisée ici dans un sens commun et rapporte aux difficultés sévères et durables des élèves en mathématiques.



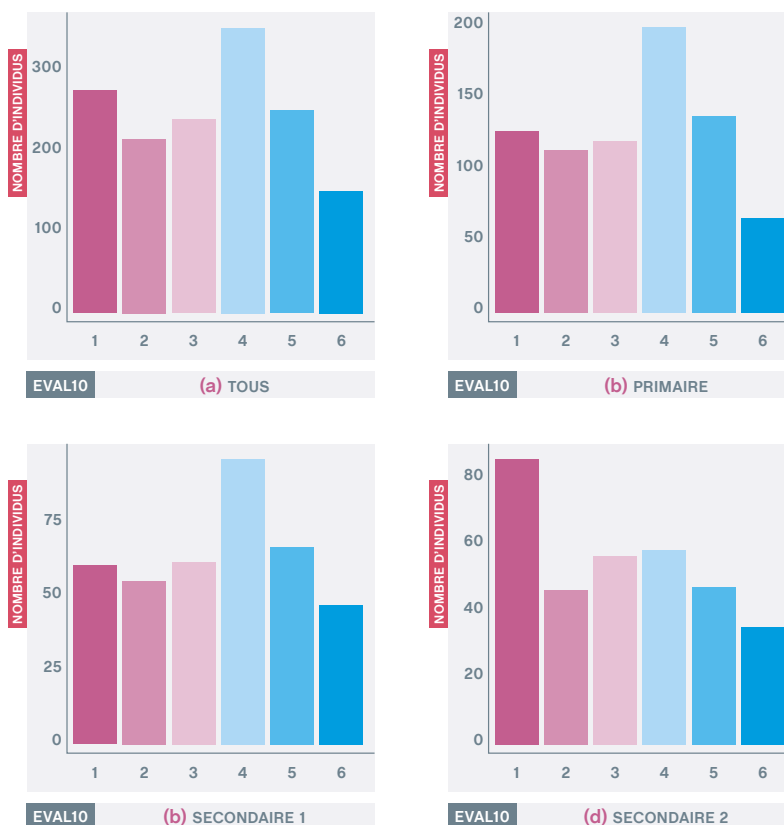


Figure 4.10 – Degré d'accord sur la nécessité d'une évaluation différenciée par établissement

Le cadre général de l'évaluation du canton est jugé pertinent par les enseignants du primaire et du S1 (degré d'accord 4 fortement dominant), il divise davantage les enseignants du S2 (pour lesquels il faut rappeler qu'ils ne sont pas directement concernés).

La nécessité d'une évaluation commune à tous les élèves du canton (assimilable ici aux Épreuves Cantonales de Référence) divise assez radicalement les enseignants. Dans le primaire par exemple, les avis sont partagés presque exactement en deux camps: «les pour et les contre».

DEGRÉ D'ACCORD	1	2	3	4	5	6
effectif	180	93	135	207	130	76
pourcentage	22%	11%	16%	25%	16%	9%
TOTAL		49.7%			50.3%	

Tableau 4.5 – Avis des enseignants du primaire sur une évaluation cantonale

À la lecture du tableau 4.5, il faut noter un pourcentage significativement élevé de codage 1 (pas du tout d'accord) par rapport aux autres réponses, ce qui se traduit par une série d'histogrammes relativement atypiques montrant des taux significativement hauts de grand désaccord.

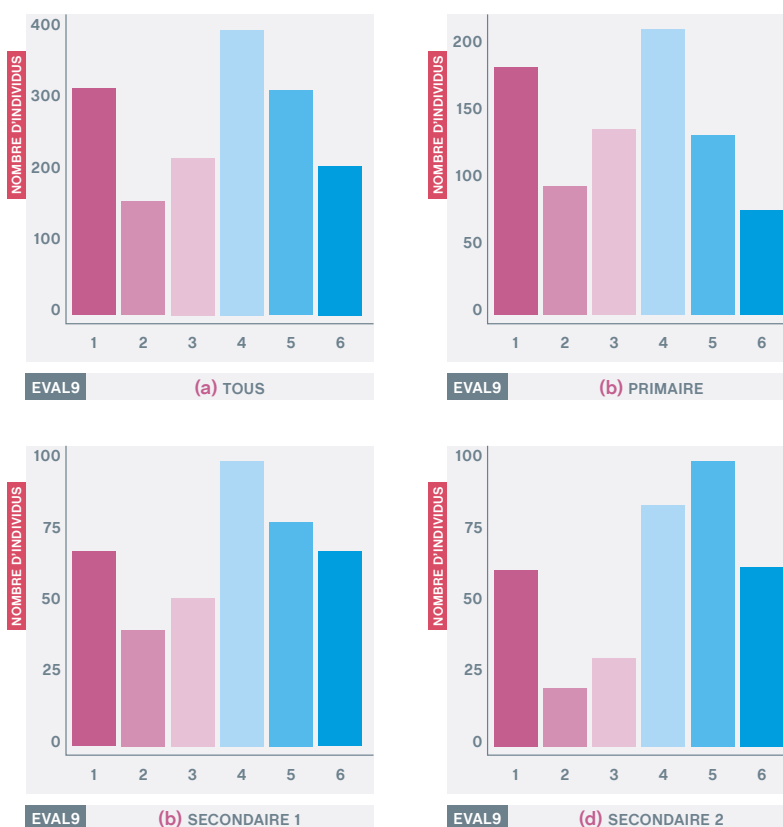


Figure 4.11 – Degré d'accord sur la nécessité d'une évaluation cantonale (type ECR)

De manière générale une grande partie des remarques transmises par les questionnaires concernent l'évaluation. Les critiques dénoncent une trop grande part de l'enseignement centrée sur l'évaluation; cette orientation biaiserait l'apprentissage et la motivation des élèves.

«Concernant le cadre général de l'évaluation, je trouve qu'il est, de manière générale, trop astreignant pour des élèves de 5-6P. Nous sommes sans arrêt en train de faire des tests. Tout notre enseignement tourne autour du nombre de notes à faire et il est difficile de dire aux élèves qu'il faut apprendre pour apprendre et non pas pour faire les tests... Noter pour noter, c'est prendre le risque de travailler des sujets à la va-vite uniquement pour avoir le temps de respecter le programme ou d'avoir une note de plus à la fin du semestre. Je trouve cela vraiment dommage. Sans parler du stress que cela provoque chez nous, enseignant, stress qu'on transmet ensuite aux élèves.»

«Les enseignants et les élèves vaudois travaillent pour les notes, courent après à perdre haleine durant toute l'année. Le nombre de notes exigées est trop élevé, ce qui est une injonction paradoxale avec le PER qui encourage à explorer, manipuler, découvrir par soi-même, ce qui évidemment prend plus de temps. Le SENS ne se construit pas en courant.»

Pour les enseignants du primaire, les ECR sont fréquemment considérées comme des sources de stress autant pour les élèves que pour les enseignants.

«Je ne suis pas favorable aux ECR. Elles ont pris énormément de place et accumulent trop de fonctions dans le monde de l'enseignement», «Les ECR sont une pression phénoménale et inutile.»

*Tout le programme doit être terminé en mai pour les faire passer, ce qui est un stress absurde à mon sens (...). Les ECR ne sont pas une nécessité pour orienter les élèves, elles sont un leurre à l'égalité.»*

La majorité des témoignages concernant l'évaluation va dans le sens d'un abolissement des notes dans les premiers degrés et suggèrent de privilégier une évaluation formative plus que certificative pour les élèves du cycle 1 et du cycle 2.

L'idée de remplacer les ECR de 10 S par un certificat commun à tout le canton en 11 S est évoquée par plusieurs enseignants du secondaire (1 et 2).

*«La seule chose qui devrait être cantonalisée sont les examens de certification en fin de scolarité obligatoire de manière à s'assurer du niveau des élèves et de comparer sur le canton», «Plutôt que des ECR, un examen cantonal au certificat serait pertinent.»*

Les enseignants du secondaire 2 soulignent également un problème au niveau de l'évaluation. Selon eux, il subsiste un problème de coefficients avec les autres branches, ce qui poussent les étudiants à faire le minimum d'effort en mathématiques tout en s'assurant la réussite de leur année.

#### 4.4 Bilan

En conclusion de cette analyse des résultats du questionnaire, nous dressons ici une liste de quelques points qui nous paraissent saillants et qui feront l'objet d'arguments plus détaillés dans la liste des propositions établie en chapitre 6.

- La nécessité d'un renforcement de la formation spécifique en mathématiques.
- Le développement de modalités de formations continues collaboratives en équipes d'établissement.
- Une attente de nouveaux moyens d'enseignement en mathématiques plus complets intégrant la différenciation, le drill et des repères théoriques.
- Le renforcement de ressources humaines spécifiques à l'enseignement des mathématiques.
- Donner un poids suffisant aux mathématiques en tant que discipline scolaire.
- Un allègement des processus d'évaluation qui contraignent trop les progressions et les temps d'apprentissage actuellement.

ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 5

---



## Synthèse des tables rondes

Pour conclure le processus de recueil de données, c'est une série de trois tables rondes qui ont été organisées afin de collecter des informations spécifiques sur les sujets nous étant apparus comme fondamentaux à l'issue des deux étapes précédentes. Sur le plan méthodologique ces données sont donc considérées comme des apports complémentaires à celles qui les ont précédées, mais elles portent une spécificité importante: elles recueillent les points de vues de spécialistes et d'experts sur les sujets traités. La synthèse que nous présentons dans ce chapitre se fera en trois parties thématiques reprenant les sujets choisis par les membres du groupe de travail:

- mathématiques et société,
- des ressources pour enseigner,
- formation professionnelle et accompagnement individuel.

La mise en œuvre de chacune de ces trois tables rondes s'est déroulée selon le même protocole en quatre étapes:

- 1 Choix des experts en fonction du sujet;
- 2 Réalisation d'un texte de cadrage selon une problématique;
- 3 Envoi du texte de cadrage aux experts pour validation;
- 4 Organisation de la table ronde.

Nous avons été attentifs à ce que chaque table ronde ne dépasse pas une durée de deux heures. En début de rencontre, chaque intervenant a été amené à s'exprimer pendant une dizaine de minutes pour développer son point de vue d'expert sur la problématique fixée. Suite à ce temps de présentation individuelle, nous avons organisé un débat d'une heure sur des questions d'approfondissement relatives aux propos tenus. Animées par Thierry Dias, les discussions se sont tenues en présence des membres du groupe de travail disponibles. Etaient également présentes les personnes ayant fait l'objet des auditions lors de la première phase de l'évaluation ayant répondu favorablement à notre invitation.

Comme lors de la phase des auditions, nous avons choisi un dispositif de prise de notes pour le recueil des informations. Des enregistrements audio ont tout de même été effectués en sauvegarde de ces données écrites afin de garder une trace plus complète de référence.

### 5.1 Mathématiques et société

Cet évènement public organisé dans la grande Aula des Cèdres à la Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud a réuni finalement plus de 450 personnes, un succès dont nous mesurons l'importance et qui confirme l'intérêt du grand public pour les questions liées à l'enseignement et

l'apprentissage des mathématiques. Toutes les tranches d'âges étaient représentées, des gymnasiens aux retraités, preuve une fois encore du potentiel de mobilisation d'un tel sujet dans toutes les catégories de la population.

Comme vous le lirez plus loin, les experts invités ont plutôt choisi d'orienter leur propos puis le débat sur le sujet des mathématiques enseignées et apprises plutôt que sur leur enjeu dans les phénomènes de société. Ce choix légitime compte tenu du cadre dans lequel se déroulait cet événement a donc laissé un peu de côté la discussion sur les liens entre connaissances mathématiques et choix sociétaux actuels. Néanmoins, plusieurs questions liées à l'évolution nécessaire des connaissances mathématiques dans le contexte culturel et économique qui est le nôtre ont été également évoquées et ont fait l'objet de réponses.

### 5.1.1 Texte de cadrage

#### Quel rôle doivent assurer les mathématiques dans la société actuelle ?

Les changements sociétaux actuels entraînent avec eux un mouvement de fond des connaissances scientifiques qui sont plus que jamais reconnues, mais qui font dans le même temps l'objet de débats quant à leurs fondamentaux, à leur qualité, à leur pertinence, parfois même à leur utilité et à leur utilisation, sans oublier la question de savoir à qui elles appartiennent. Les connaissances mathématiques font partie de cette dynamique et nécessitent aujourd'hui d'être réinterrogées tant elles participent de la compréhension des perspectives futures de nos sociétés : place du numérique, de l'intelligence artificielle, de la pluridisciplinarité des sciences (physique, mathématique, biologie, etc.). Mais ces interrogations ne doivent pas occulter la place des mathématiques comme science en elle-même. Cette table ronde invite ses participants à donner leur point de vue sur les mutations de connaissances et sur les préconisations qu'ils peuvent faire pour aider les institutions éducatives (écoles, centres de formation professionnelle, hautes écoles et universités) à enseigner les mathématiques de demain. À cela s'ajoute l'impact des questions relatives au lien entre sciences et société, respectivement sciences et formation et sur la manière de former les enseignants en mathématiques. Enfin, c'est aussi la notion de sens des connaissances mathématiques qui pourra être évoquée, tant cet enjeu est important dans la volonté d'une éducation toujours plus éclairée des individus.

### 5.1.2 Les experts invités

**Kathryn Hess Bellwald** est professeure de mathématiques à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne dans le laboratoire pour la topologie et les neurosciences.

**Emmanuelle Giacometti** est physicienne et a obtenu un doctorat à l'institut de génie atomique de l'EPFL. Elle est la fondatrice et la directrice de l'Espace des inventions à Lausanne.

**Jacques Dubochet** est professeur à l'université de Lausanne depuis 1987. Il est détenteur depuis 2017 du prix Nobel de chimie pour ses travaux sur la cryo-microscopie électronique.

**Bruno Colbois** est depuis 2000 professeur ordinaire à l'Institut de mathématiques de l'Université de Neuchâtel qu'il a dirigé entre 2004 et 2008.

**Cédric Villani** est un mathématicien et désormais homme politique français. Il est lauréat de la médaille Fields en 2010 pour ses travaux en théorie cinétique de l'équation de Boltzmann et sur le transport optimal.



### 5.1.3 Propos d'experts

#### Kathryn Hess Bellwald

*«Il y a en fait relativement peu d'étudiantes en mathématiques et dans les domaines techniques et scientifiques [...]. Il y a aussi peu de femmes professeures en mathématiques.»*

Cette problématique de genre relève d'un problème sociétal. Il y a des préjugés: les filles ne pourraient pas réussir aussi bien que les garçons dans les domaines mathématiques et scientifiques. Face à cette problématique, le rôle des parents et des enseignants est fondamental: les enseignants doivent encourager activement et explicitement les jeunes filles à faire des mathématiques. Il s'agit aussi de valoriser des femmes qui ont réussi dans ce domaine pour montrer que c'est possible.

D'autres enjeux de société sont également évoqués par Madame Hess Bellwald. À l'avenir, il sera par exemple de plus en plus important de connaître de multiples domaines mathématiques pour interagir et collaborer de manière novatrice avec les sciences. Il est question également de tenir compte des élèves qui parfois dérangent en classe: il peut s'agir d'enfants qui ont besoin de beaucoup de stimulation. Le cours Euler<sup>1</sup> est un dispositif qui leur donne l'occasion d'éteindre leur soif de connaissance à un rythme qui leur convient, et d'utiliser les mathématiques pour aborder d'autres domaines scientifiques.

#### Emmanuelle Giacometti

*«Je me souviens lors de la préparation d'une exposition où il fallait aider à passer de la représentation au concept, on a appelé ça le: ET HOP! On n'a jamais pu mettre autre chose comme mot que ce ET HOP.»*

Le sentiment d'incompétence face aux mathématiques semble relever d'un état de fait accepté tel quel, comme «je mesure 1m70 ou je chausse du 42». Parents et enseignants risquent malgré eux de transmettre cette représentation et de véhiculer une réputation de complexité des mathématiques. Or, on voit le sentiment d'incompétence chez les élèves devenir une prédiction auto-réalisatrice.

Afin de prévenir de tels effets, les adultes devraient conscientiser leur propre rapport aux mathématiques afin d'éviter de transmettre un sentiment d'incompétence. Faire plus d'expérimentations permettrait de modifier la perception de chacun à propos des sciences qui sont des sciences expérimentales.

#### Bruno Colbois

*«Si on lit un article dans un journal, il y a presque toujours un graphe à côté qui est censé expliquer que ce qu'on dit à côté dans l'article est parfaitement pertinent, et le graphique n'est pas toujours très clair. Ce serait vraiment important que toute personne qui sort d'un enseignement obligatoire ait quelques notions [...] de probabilités et statistiques.»*

---

<sup>1</sup> Le cours Euler est un dispositif à l'EPFL qui vise à éteindre la soif d'apprendre des élèves qui présentent des aptitudes particulières en mathématiques.

Face aux enjeux sociétaux, on peut se demander quelles mathématiques enseigner : le raisonnement informatique apporterait beaucoup au raisonnement mathématique. Les probabilités et les statistiques initiées plus tôt pourraient contribuer au développement du regard critique face aux informations données dans les médias, les mathématiques étant construites par strates.

Les espaces de vulgarisation mathématiques sont nombreux (Mathscope, Technorama, Espace des inventions, etc.) mais semblent s'adresser à un public conquis d'avance. Par ailleurs, on y présente les mathématiques de manière esthétique, utilitaire, ce qui donne une vision des mathématiques pas nécessairement congruente avec l'étude des mathématiques à l'université : certains étudiants sont parfois déçus.

Les mathématiques présentées au plus grand nombre sont toujours les mêmes, il y a finalement peu d'évolution en termes de contenu à l'université.

### Deux pistes de réflexion sont proposées :

- Ouverture des mathématiques à un point de vue moins scolaire, y compris à l'université.
- Formation des enseignants : actuellement il y a séparation entre l'enseignement des mathématiques pour elles-mêmes (université) et formation à l'enseignement des mathématiques (HEP pour le canton de Vaud, mais pas identique dans chaque canton).

### Jacques Dubochet

*«Il faudrait que chacun d'entre nous, chaque élève, chaque enfant ait acquis ce bien-être aussi bien en poésie qu'en mathématiques de manière à développer ces compétences, qui sont nécessaires à la vie harmonieuse dans une société démocratique.»*

Il semble courant, voire acceptable socialement de ne rien comprendre en mathématiques, (contrairement à la poésie). Mais d'où viennent les difficultés d'apprentissage, particulièrement en mathématiques ? Est-il utile de donner des heures supplémentaires pour... rattraper les autres ?

Retraité désormais actif dans l'enseignement des mathématiques auprès de mineurs migrants non accompagnés, M. Dubochet fait part de l'importance des situations qui font sens dans les apprentissages et de la notion de plaisir. Il cite sa propre expérience d'élève et de sa rencontre avec un professeur de travaux manuels au collège qui l'a aidé à construire un télescope, puis d'un autre souvenir marqué par le plaisir d'apprendre avec un professeur d'histoire qui n'enseignait que «verbalement» en racontant des histoires. Des expériences relevant du plaisir d'apprendre, un plaisir qui est également très important en mathématiques et qui passe souvent par la transmission d'un professeur qui en a lui aussi à enseigner.

### Cédric Villani

*«Les gouvernements (les milieux économiques, les institutions) mettent de plus en plus d'espoir dans les capacités mathématiques de nos jeunes, de notre système pour former ceux qui constitueront non seulement des ingénieurs ou des entrepreneurs prêts à utiliser le numérique et à s'en faire des alliés pour faire avancer l'économie, la société ; mais aussi des citoyens éclairés qui soient en mesure de comprendre quels sont les grands enjeux du numérique, des réseaux, de questions telles que protection des données, etc. etc.»*

L'écart se creuse entre les besoins de la société qui sont à la hausse, et la motivation générale à enseigner et apprendre les mathématiques. Le cours de mathématiques vise plusieurs objectifs différents:

- Préparer de futurs scientifiques et mathématiciens;
- Donner à tout le monde des outils pour se débrouiller dans la vie;
- Comprendre le monde dans lequel on vit, comprendre l'histoire (enjeu de culture);
- S'entraîner à raisonner, à chercher, à imaginer, à manier des concepts abstraits;
- Comprendre l'économie numérique, l'intelligence artificielle, etc.

Cette diversité relève d'un casse-tête pour certains. Des enseignants s'y perdent au moment même où il est nécessaire de recruter un réseau humain prêt à former les enseignants dans les disciplines alliées que sont les mathématiques et l'informatique. Pour relever ce défi, M. Villani propose d'adapter les objectifs, de plus personnaliser en séparant les cursus:

- 1 Les cours axés sur la culture générale (histoire scientifique, mathématique du citoyen) en insistant sur l'acquisition du sens des opérations ainsi que sur la culture informatique et algorithmique dès la première année de l'école primaire,
- 2 Les cours axés sur le développement de connaissances de mathématiciens, de futurs scientifiques.

#### 5.1.4 Synthèse du débat

##### Compétences des enseignants

Pour que les élèves puissent apprendre les mathématiques dans de bonnes conditions, il semble important que les enseignants aiment les mathématiques, et si tel n'est pas le cas il faudrait qu'ils en aient au moins conscience. L'investissement de l'enseignant auprès de ses élèves apparaît comme une composante affective déterminante (ex: enseignant d'histoire qui fait l'effort de traduire en français). S'il paraît nécessaire d'apprécier les mathématiques pour bien les enseigner, cela n'est pour autant pas suffisant. L'enseignant doit bien connaître la matière, et il doit avoir une connaissance élargie de la place des mathématiques dans un contexte plus large (à quoi ça sert, quelles sont les implications de ces savoirs, quelle est leur histoire) de manière à pouvoir proposer des situations d'apprentissage qui font sens pour les élèves (par exemple construire un télescope).

##### Nature des objets mathématiques

Constat est fait que l'abstraction peut engendrer des blocages avec les mathématiques. Il faut cependant être nuancé sur la séparation entre concret et abstrait lorsque l'on parle d'objets mathématiques, la notion de concret peut être relative d'une personne à une autre. «Le concret c'est de l'abstrait rendu familier par l'usage» (Paul Langevin). L'expérimentation permettrait de dédramatiser le rapport aux mathématiques, de se mettre en confiance. Pour autant, il est difficile de trouver systématiquement une expérimentation concrète en rapport aux savoirs visés (cf. Technorama). Par ailleurs, il semble difficile de se détacher de l'expérimental pour aller vers le concept: quel lien peut-on faire entre la situation concrète, contextuelle et le concept? N'y a-t-il pas rupture? Et si rupture il y a, de quelle nature est-elle?

## Nature de la pensée mathématique

Ce questionnaire amène tout naturellement à la réflexion sur le processus de pensée mathématique. Cette rupture pourrait se traduire par le «Et hop», à savoir la phase d'illumination décrite par Wallas (1926), qui fait suite à un temps d'incubation, c'est-à-dire au travail inconscient de mise en lien, d'organisation des idées.

M. Colbois évoque à ce sujet qu'«on a parfois de fausses intuitions, on peut penser parfois faux. Et quand on le réalise, ça va mieux». Madame Hess rapporte que la capacité à faire des analogies est importante. Les expérimentations se font, à un certain niveau, sur des objets abstraits: il s'agit de raisonnements déductifs (si... alors), de comparaisons, de construction d'une petite théorie. Le mathématicien (tout comme les élèves du cours Euler) travaille parfois à l'envers: son intérêt se porte non plus sur le résultat (qui peut être connu), mais sur la manière dont cela fonctionne.

## Connaissances mathématiques de demain

Pour l'essentiel, il s'agit de re-liaison les mathématiques aux autres sciences. Les mathématiques de l'avenir donneront une place plus importante à l'algorithmique, aux sciences des données et aux big data en lien avec l'informatique et les nouvelles technologies. Les connaissances statistiques devraient également être développées en vue de développer les capacités d'analyse critique dans une perspective citoyenne et démocratique.

## 5.2 Des ressources pour enseigner

Comme nous l'avons souvent entendu dans les auditions des acteurs du système et lu dans les questionnaires remplis par les enseignants, la problématique des ressources destinées à l'enseignement et apprentissage des mathématiques est un sujet qui questionne beaucoup. Raison pour laquelle nous avons choisi de recueillir l'avis d'experts sur ce thème. Cette table ronde a tenu toutes ses promesses grâce à la qualité des propos et au degré d'expertise de ses intervenants. Elle a notamment permis de cerner les critères pouvant définir «un bon moyen d'enseignement», que ce soit concernant son processus d'élaboration ou sa forme et ses usages.

### 5.2.1 Texte de cadrage

#### Qu'est-ce qu'un bon moyen d'enseignement?

Quel que soit le degré scolaire pour lequel ils travaillent, les enseignants ont régulièrement recours à des ressources pédagogiques et didactiques pour étayer leur pratique professionnelle (préparation, conduite et analyse de la classe). De nombreuses interrogations existent à propos de ces ressources: doivent-elles être faciles d'usage (surtout lorsque ces enseignants sont généralistes), comment les rendre efficaces quant à leur potentiel à générer des apprentissages chez les élèves, quels rôles jouent-elles dans les échanges entre les acteurs de l'école (élèves, parents, enseignants)? Cette table ronde a pour finalité d'identifier les critères qui permettent de désigner un bon moyen d'enseignement (plus spécifiquement en mathématiques), c'est à dire un outil adapté à la fois à une conduite efficace de classe et à des apprentissages réussis. En raison de leurs compétences reconnues et de leurs expertises complémentaires, les intervenants seront sollicités pour mettre en débat ces critères d'évaluation mais aussi pour faire quelques préconisations en vue de la construction d'éventuelles nouvelles ressources en mathématiques.

### 5.2.2 Les experts invités

**Anne Clerc** est professeure ordinaire à la Haute École Pédagogique du canton de Vaud et responsable de l'unité enseignement, apprentissage et développement.

**Odette Dénommée** travaille dans l'édition en France depuis 30 ans, respectivement chez Larousse, Nathan et Magnard, au sein du pôle éducation du groupe Albin Michel où elle dirige le département École.

**Nathalie Kücholl Bürdel** est directrice des Éditions Loisirs et Pédagogie au Mont-sur-Lausanne depuis 2012.

**Jean-Philippe Javet** est professeur de mathématiques au secondaire 2. Il propose ses ressources (pdf de cours et d'exercices, animations, corrigés vidéos,...) sur Internet à l'ensemble de ses élèves et de ses collègues. Depuis 9 ans, il collabore à la formation des enseignants secondaire 2.

**Jean Pierre Rabatel** est membre d'une équipe pluridisciplinaire de l'Institut Français de l'éducation à l'École Normale Supérieure de Lyon. Il collabore dans des projets de recherche et développement autour des ressources informatiques puis numériques notamment en mathématiques.

### 5.2.3 Propos d'experts

#### **Anne Clerc** responsable de l'UER enseignement, apprentissage et évaluation

Un moyen d'enseignement quel qu'il soit doit avoir le souci de favoriser l'apprentissage du plus grand nombre d'élèves. Il doit assurer un lien entre ressources pédagogiques, stratégies d'apprentissage et méthodes d'enseignement. Diverses tensions sont liées aux objectifs de l'outil :

- 1 Articulation entre apprentissage et enseignement: est-ce que le moyen est davantage porté sur l'activité de l'élève ou est-il davantage centré sur l'activité d'enseignement ?
  - Fonctions des moyens: faciliter l'enseignement, améliorer les apprentissages, évaluer, communiquer avec les parents, proposer des outils d'entraînement...
  - Risque de considérer les tâches des moyens comme «autoporteuses» d'apprentissage. Les élèves (comme les enseignants) pourraient penser qu'il suffit d'accomplir les tâches pour réaliser les apprentissages.
  - Une bonne prise d'informations à propos des processus d'apprentissage est à mettre en œuvre ainsi que des gestes d'enseignement pour favoriser ces processus.
- 2 Tension entre boîte à outils et marche à suivre:
  - Tension entre boîte à outil pour que les enseignants puissent puiser des ressources (professionnalisant: enseignant libre de choisir en fonction de l'avancement de ses élèves) et marche à suivre (déprofessionnalisant: des moyens pensés dans une succession de tâches à respecter).
  - Tenir compte de la limite de la professionnalisation, la responsabilité, le contexte d'usage, la marge de manœuvre des enseignants face à la diversité des élèves.
  - Tension aussi entre les moyens et les épreuves communes.
  - Question de la qualité de l'outil et de l'usage de cet outil. Les tâches des moyens sont parfois transformées et ne répondent plus aux objectifs visés. Ces tâches sont parfois réifiées et les enseignants ne s'autorisent plus à les adapter.

- Concurrence avec internet.
  - La modification des processus d'apprentissage (et des apprentissages effectués) générée par le passage d'une tâche à une tâche ressemblante mais sur des outils numériques mérite d'être étudiée.
- 3 Tension liée à la conception des outils :
- Par qui doivent-ils être élaborés ? par des experts, des scientifiques, des didacticiens ? ou est-ce par des praticiens, des enseignants ? Dialectique à mettre en œuvre, collaboration, aller-retour avec le terrain pour améliorer ces outils, correspondre à la fois aux objectifs d'apprentissage, aux enjeux de progression et à la faisabilité. Le modèle des Lessons Studies pourrait apporter des pistes.
  - Tension sous-jacente : réforme, innovation ou amélioration ?
- 4 Tension entre une entrée par les activités et une entrée par les objectifs. Comment construire la progression, les séquences d'apprentissage ?
- 5 Au cycle 1 : tension entre activités initiées par l'enfant (à relier aux objectifs) et activités initiées par l'enseignant.
- On trouve des tâches qui sont des simplifications de tâches pour les plus grands (jeux par exemple) et qui ne poursuivent plus les mêmes objectifs. Certaines tâches présupposent la maîtrise de certains outils (motricité, organisation, anticipation, langage...) surtout quand elles sont supposées être réalisées en autonomie.
- 6 Tension entre les conceptions épistémologiques : au primaire, le généraliste doit faire avec des moyens de différentes disciplines rattachées à différentes conceptions de l'enseignement et apprentissage. Ces tensions peuvent aussi s'observer entre l'enseignement et l'évaluation.

### Odette Denommée, directrice du département scolaire des éditions Magnard

M<sup>me</sup> Dénommée fait partie du groupe Albin Michel Education qui est le 3<sup>e</sup> acteur de l'édition scolaire en France concernant tous les niveaux de la scolarité, de la maternelle à l'enseignement supérieur. Ce groupe contient les éditeurs suivants : Magnard, Delagrave, Vuibert, De Boeck Supérieur.

#### Contexte de travail

- Tous nos outils pédagogiques sont conformes aux programmes et aux directives du Ministère de l'Éducation Nationale.
- En France, les réformes sont plus fréquentes que dans d'autres pays. Toute la communauté éducative doit s'adapter à ce rythme.
- Lors de réformes, en amont de la publication des programmes, nous sommes associés à une réflexion avec des groupes d'experts par discipline et par cycle.
- Nos équipes d'auteurs rassemblent des compétences complémentaires : enseignants, maîtres formateurs, conseillers pédagogiques, inspecteurs de l'Éducation Nationale, professeurs en École Supérieure du Professorat et de l'Éducation (ESPE), chercheurs.
- Nous avons développé un savoir-faire en analyse et transmission de contenu et un processus éditorial qui nous permet de nous adapter au contexte et d'être réactifs

### Qu'est qu'un bon moyen d'enseignement ?

- Un équilibre entre accessibilité et exigence.
- L'alliage d'un savoir-faire empirique, celui de l'enseignant dans sa classe, et les avancées de la recherche.
- Le résultat d'une réflexion approfondie tant sur le fond, la forme que sur les besoins de l'utilisateur final.
  - › Accessible à l'enseignant: en terme de praticité, de repérage, d'aide et d'accompagnement: facilitateur sans être réducteur.
  - › Accessible à l'élève: partir de là où il en est, lui fixer des objectifs clairs et motivants, l'amener à prendre conscience de ce qu'il acquiert.
  - › Exigence en termes de contenu: complet, fiable, amener les élèves où l'on veut qu'ils soient, les faire progresser, lutter contre les préjugés.
  - › Exigence quant à la mise en scène de ce contenu: établissement de parcours pédagogiques lisibles, cohérents.
  - › Une co-création qui résulte d'une véritable maïeutique entre une équipe d'auteurs et une équipe éditoriale.

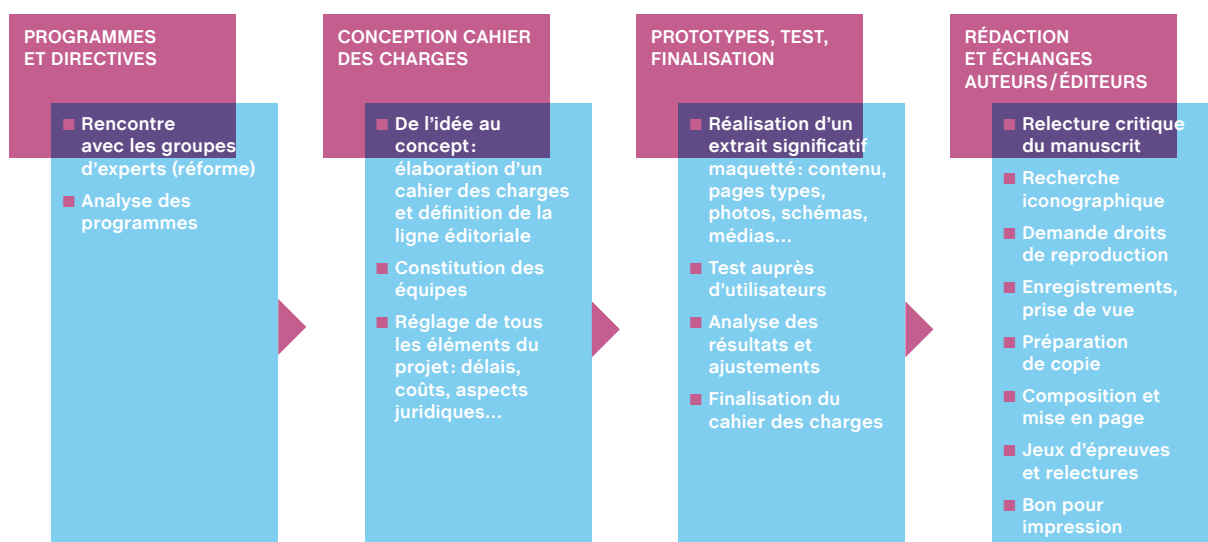


Figure 5.1 – Les étapes de réalisation éditoriales nécessaires

### Nathalie Kücholl Bürdel directrice des Éditions Loisirs et Pédagogie

Les manuels scolaires sont des ouvrages qui sont appelés à durer (de 10 à 15 ans), il y a donc nécessité d'une bonne construction. Un manuel scolaire doit correspondre aux besoins de chacun de ses utilisateurs. Un bon livre c'est celui avec lequel un élève peut travailler en autonomie ou avec ses parents à la maison. Comme tous les enseignants ne sont pas des spécialistes de mathématiques, il est nécessaire d'avoir des ressources et des outils clairs permettant par exemple d'identifier où les enfants font des erreurs.

Lors de la conception d'un moyen, la collaboration entre les auteurs est importante et doit être ancrée sur une charte éditoriale. Une coordination par une direction éditoriale est nécessaire car



l'éditeur doit planifier les travaux et les coûts de financement. Il faut également organiser des retours du terrain par des enseignants testeurs. Enfin, lors d'une première impression, il faut diffuser progressivement la ressource pour récolter des critiques constructives de la part des enseignants en gardant la possibilité de la modifier encore à ce moment là.

### Jean-Philippe Javet enseignant de mathématiques au gymnase

*«Un bon moyen d'enseignement c'est celui qu'on a conçu soi-même comme un bon support de cours.»*

Pour un enseignant, un bon moyen d'enseignement c'est un moyen complet (sans risquer de se perdre dedans quand même). On doit pouvoir aller puiser dedans et reconnaître facilement les différents types d'exercice (exercice de recherche ou drill, activité de découverte, activité de recherche, activité de consolidation). Un support de cours doit être supervisé par une équipe d'enseignants et testé par des enseignants de terrain. Il est important de pouvoir travailler avec plaisir avec le support de cours. Il doit permettre de guider l'enseignant tout en lui laissant une certaine forme d'autonomie. Le guidage est sans doute à différencier lorsque le moyen est destiné à un enseignant spécialiste de la discipline ou à un généraliste.

Il est nécessaire de distinguer le cahier de l'élève et le guide du maître. Il faut aussi distinguer les mathématiques fun et les mathématiques rigoureuses. Attention également à ne pas piéger les élèves en leur donnant l'impression qu'ils ne retrouvent pas les mathématiques qu'ils connaissaient avant. La problématique du support reste ouverte: papier ou numérique (logiciel type Geogebra pour la géométrie). Enfin il faut réfléchir à l'accessibilité des réponses aux exercices (corrigés) qui sont données aux enseignants. Le dernier point concerne bien entendu le prix du moyen d'enseignement qui est un facteur important à ne pas négliger.

Si l'on prend la place de parents ou de répétiteurs, ils ne doivent pas être perdus ni dispersés entre le livre, les fiches, etc. il est important de réunir toutes les activités car il faut penser au poids du sac d'école!

### Jean-Pierre Rabatel spécialiste de la création des ressources numériques

Dans la création d'un moyen d'enseignement il est nécessaire de réfléchir à une bonne articulation entre le tangible (concret comme le livre, le papier) et le numérique. Dans l'expérience construite lors des créations de jeux éducatifs numériques, nécessité d'une boucle itérative dans le processus de l'élaboration de ces ressources. Il s'agit d'une conception collaborative, les enseignants participent à la conception au même titre que les chercheurs.

Les ressources doivent être conçues pour être adaptables. Les élèves doivent être accompagnés dans l'utilisation de ces ressources. Quelles sont les caractéristiques qui les rendent utilisables par les enseignants, qui leur permettent de se les approprier? On doit d'ailleurs se poser les mêmes questions pour les élèves.

Il faudrait aider les enseignants à faire le tri parmi toutes les ressources sur le net, à sélectionner sur la base de différents critères selon que les enseignants débutent ou sont chevronnés. C'est un préalable nécessaire actuellement tant les ressources sont nombreuses sur internet sans qu'on connaisse ni leur qualité ni leur légitimité. Elles peuvent en effet être parfois l'œuvre d'enseignants isolés non spécialistes et n'avoir fait l'objet d'aucune validation didactique ou scientifique.

## 5.2.4 Synthèse du débat

### Critères d'identification d'une bonne ressource

Le premier point qui fait consensus chez les personnes auditionnées concerne l'ergonomie des moyens d'enseignement. Un bon moyen d'enseignement serait déterminé par sa facilité d'usage autant pour l'élève que pour l'enseignant. Plus précisément, il devrait permettre à chacun de s'y repérer en étant explicite et transparent au niveau des objectifs d'apprentissage en jeu, et au niveau de la nature des activités et de leurs objectifs didactiques. On peut enfin souligner que le degré de liberté laissé à l'enseignant concernant la préparation de sa classe doit être proportionnel à son niveau d'expertise sur le plan mathématique. Idéalement une ressource de type guide pédagogique devrait prendre en compte ces différences selon le degré scolaire qu'elle concerne.

De plus, un bon moyen devrait présenter une progression au niveau du contenu, progression qui puisse être mesurée, notamment par des moyens d'autoévaluation pour l'élève, des bilans autocorrectifs. La priorité doit porter toutefois sur l'appui didactique pour l'enseignant. Enfin, l'adéquation entre le(s) type(s) d'activité(s) présentée(s) et le mode d'évaluation est à surveiller.

Pour terminer, la conception d'un moyen d'enseignement est définie comme un processus d'édition qui comporte des étapes nécessaires: constitution d'une équipe d'auteurs pluricatégorielle, conception d'une progression, élaboration de phases de test, etc.

### Liens avec le numérique

Les outils numériques présentent d'abord des exigences et des objectifs différents d'un moyen d'enseignement papier, ce qui le rend potentiellement complémentaire à celui-ci.

Premièrement, sans prendre en charge l'enseignement, l'utilisation de supports numériques doit laisser une place centrale à l'enseignant en lui permettant de choisir lui-même les ressources dont il a besoin pour enrichir ou compléter son enseignement. Ceci implique également la nécessité d'une bonne transparence au niveau des objectifs pédagogiques et didactiques de chaque ressource.

Ensuite, les outils numériques ont l'avantage de permettre une rétroaction, c'est-à-dire de pouvoir facilement être modulable et adaptable en fonction du retour que font les enseignants de leur usage sur le terrain. Toutefois, plusieurs éléments doivent être considérés. Premièrement, le numérique ne peut être utilisé comme outil d'individualisation des parcours d'apprentissage, au risque d'enfermer les élèves (surtout les adolescents) dans une vision trop restreinte des apprentissages et de créer des inégalités d'autant plus grandes. De plus, l'utilisation du numérique ne doit pas réduire les temps d'apprentissage en collectif.

Enfin, les personnes auditionnées suggèrent de maintenir un ouvrage de référence (un «livre papier») qui présente un fichier tangible et qui structure les apprentissages (un tronc d'arbre commun) tout en proposant des ressources numériques complémentaires pour enrichir l'enseignement (des branches et des feuilles diversifiées).

### Moyen d'enseignement et difficultés d'apprentissage

Il apparaît que pour aider les élèves en difficulté, les remédiations seraient avant tout de l'ordre pédagogique, plutôt que d'imaginer une régulation par des fiches de remédiation individuelles sur mesure.

En effet, «le danger est de penser que parce que l'élève n'arrive pas à suivre, une fiche de remédiation puisse suffire pour le remettre sur la bonne voie. Une solution pour chaque élève est idéaliste, les erreurs, les difficultés sont toujours différentes, et il y en a toujours de nouvelles». De plus, une partie des difficultés ne peuvent pas être résolues autrement que par l'activité concrète, la manipulation.

L'idée proposée par les participants concerne la vision d'une gestion plus collective et hétérogène des élèves dans la classe. En laissant notamment les élèves qui ont de la facilité plus en autonomie afin de rendre disponibles les enseignants pour les élèves qui sont plus en demande d'étayage (ou qui en ont besoin mais n'osent pas l'exprimer).

### 5.3 Formation professionnelle et accompagnement individuel

Interroger les modalités de la formation professionnelle consiste à approfondir la réflexion sur la place de l'alternance dans la construction des compétences d'enseignement. Pour développer une pratique réflexive, il faut des actes certes, mais il est surtout nécessaire de les comprendre, de les analyser, de les partager en cultivant cette dialectique reliant le dire et le faire. En suivant Maubant<sup>2</sup>, il nous fallait interroger les modalités de cette alternance dans toutes ses temporalités, qu'elle concerne ce qui est nommé «formation initiale» et ce que l'on désigne par «formation continue».

*«Penser l'alternance en formation, c'est une entreprise éducative visant à penser, d'une part, l'articulation entre réflexion et action et, d'autre part, l'enveloppement mutuel de la théorie et de la pratique éducative. Dès lors, le formateur engagé dans un dispositif de formation en alternance exerce sa réflexivité dans deux directions: celle de l'activité d'autrui qu'il accompagne et celle de sa pédagogie, qu'il déploie, analyse et évalue.» (Maubant & Roger, 2014, p.16-17)*

#### 5.3.1 Texte de cadrage

Quels processus peuvent permettre l'accompagnement des enseignants dans leurs premières années d'expérience (référents, conseillers didactiques, processus LS)

Interroger la formation professionnelle des enseignants (notamment lors de leurs premières années d'exercice) est une thématique fondamentale pour ce métier en profonde mutation. La diversité des élèves et leurs styles d'apprentissage, les relations avec les partenaires éducatifs, la prise en compte des contraintes institutionnelles sont autant de facteurs qui mettent régulièrement en difficulté les nouveaux enseignants. Cette table ronde a pour finalité de mettre en débat les innovations qui s'imposent dans les processus de formation continue concernant plus spécifiquement les mathématiques. Grâce à leur niveau d'expertise reconnu dans la formation, les intervenants seront amenés à évoquer quelques principes fondateurs d'un nouveau rapport des enseignants à ces processus de développement professionnel. Une place sera notamment faite à la notion d'accompagnement individualisé sous la forme de conseil pouvant par exemple être assuré par un référent mathématique dans l'établissement ou un conseiller pédagogique au niveau de la région ou du canton. Seront aussi évoqués les processus collaboratifs (du type LS) qui sont mis en œuvre par exemple dans les pays asiatiques.

2 Maubant, P. & Roger, L. (2014). L'alternance en formation, une figure de la pédagogie. *Éducation et francophonie*, 42 (1), 10-21.

### 5.3.2 Les experts invités

**Catherine Chevalier** est responsable de la filière formation continue attestée de la HEP Vaud.

**Stéphane Clivaz** est professeur HEP en didactique des mathématiques à la Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, Lausanne. Il est membre du conseil de la World Association of Lesson Studies.

**Gregory Durand** est actuellement président de la Société pédagogique vaudoise (SPV).

**Adrien Ferreira de Souza** est Inspecteur de l'Éducation Nationale pour la circonscription du Pays de Gex Sud, il a également travaillé comme inspecteur et conseiller pédagogique dans le champ de la scolarisation des élèves à besoins éducatifs particuliers.

**Vincent Mornod** est collaborateur pédagogique pour les mathématiques au sein du Service d'enseignement obligatoire de langue française (SEnOF) à Fribourg dans l'équipe «enseignement et soutien».

### 5.3.3 Propos d'experts

#### **Catherine Chevalier** responsable de la filière formation continue à la HEP

Les rôles de la HEP peuvent peut-être se configurer aujourd'hui autrement (ou se renforcer dans des choses que l'on fait déjà). Une réflexion un peu plus stratégique autour de la formation (entrée en formation et formation continue) semble en effet nécessaire. Si la cible est l'apprentissage et le développement des élèves, en cohérence avec les enjeux de société d'aujourd'hui et de demain, tout ceci s'inscrit dans une stratégie politique et institutionnelle, qui est actuellement portée dans le canton de Vaud par le département de formation et jeunesse.

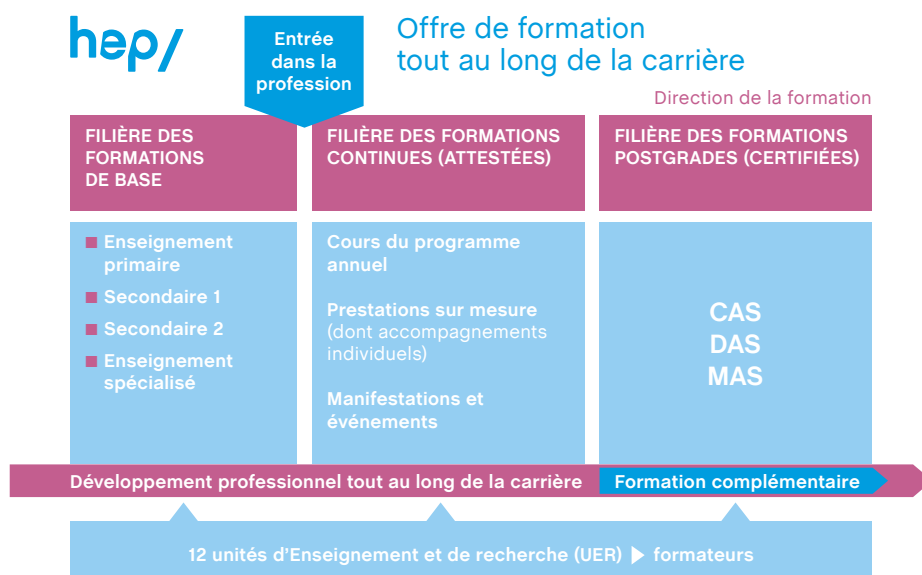


Figure 5.2 – Offre de formation HEP Vaud

Un enseignant devient enseignant au moment où il entre dans l'établissement et où il doit faire face à des enjeux divers: la classe, les collègues, l'établissement et ses habitus. C'est là qu'il doit prendre sa place, forger sa pratique et viser les performances attendues dans son enseignement.

Entrer dans la profession c'est avoir des préoccupations dans l'ici et le maintenant, c'est avoir besoin de réponses rapides, en proximité, en phase avec l'activité située. Pour prendre en compte les besoins des nouveaux enseignants dans le corps professionnel local, il est nécessaire de travailler sur des perspectives d'apprentissage situées sur la place de travail. Il faut donc considérer le lieu de l'établissement comme lieu de formation.

Il est important de privilégier des modalités qui visent le soutien, par l'accompagnement, par une réponse à un besoin de conseil, par un mentorat entre enseignant débutant et enseignants chevronnés. Il s'agit de construire une logique de type bottom up versus une logique prescriptive de type top down. Pour cela, plusieurs idées peuvent être utiles :

- Profiter un peu mieux des synergies entre différents degrés d'expertise.
- Constituer des sortes de triade, des dispositifs de formation qui regroupent des enseignants débutants et chevronnés, aussi éventuellement des étudiants en stage, qui viennent interroger la pratique, dans une logique de controverse professionnelle fructueuse.
- Situer le rôle des directions dans la formation, en introduisant les jeunes enseignants certes aux contraintes mais aussi les opportunités institutionnelles qui s'offrent à eux.

### Stéphane Clivaz membre du conseil de la World Association of Lesson Studies

Les Lessons studies (LS) sont un processus de formation des enseignants né au Japon (puis en Chine) et qui s'est exporté un peu partout dans le monde (notamment en Amérique du Nord). La volonté initiale des LS était (et reste) l'amélioration de l'enseignement par un travail collaboratif (donc dépersonnalisant) de construction de la leçon (au sens de l'unité d'enseignement) qui peut être conduit en mathématiques bien entendu. C'est un processus bottom up qui part des enseignants et qui se déroule au niveau de l'équipe et dans l'école. Travailler l'enseignement en collectif, en équipe, permet d'éviter le jugement ou une centration sur l'individu. Ce travail est susceptible de participer à la construction de l'identité professionnelle de l'enseignant. Plusieurs acteurs (institutions scolaires, éditeurs par exemples) peuvent assister à ces constructions de leçons. Il existe donc du temps et des lieux dévolus à ces pratiques au sein des établissements.

Ce processus fonctionne bien dans les pays où il y a beaucoup d'enseignants et beaucoup de gens qui veulent le devenir, dans les pays où il existe de bons salaires, des possibilités de développement professionnel et de nombreux contacts avec les parents. Ces paramètres semblent manquer en grande partie dans le canton de Vaud (malheureusement). Cependant le laboratoire de recherche 3LS de la HEP Vaud<sup>3</sup> tente de mettre en œuvre ces processus depuis plusieurs années avec des réussites notables en termes de formation continue.

Les ressources construites lors de processus de LS sont donc à la fois des leçons mais aussi des commentaires didactiques (grâce au coaching de didacticiens) et pédagogiques élaborées par le travail collaboratif entre pairs.

### Grégory Durand membre de la Société Pédagogique Vaudoise

La diversité des élèves qui caractérise aujourd'hui l'école Vaudoise pose la question d'assurer l'égalité des chances qu'il s'agisse de l'origine socio-culturelle ou même du genre. La sélection actuelle qui existe dès la 8<sup>e</sup> année de scolarité semble par exemple peu compatible avec cette

---

3 Pour des informations au sujet de ce laboratoire de recherche consulter l'URL suivante : <https://www.hepl.ch/cms/accueil/recherche/laboratoires-hep-vaud/3ls.html>.

mission. Cette contrainte institutionnelle est un paradoxe entre pratiques hétérogènes (diversité des élèves) et cadre institutionnel homogène (évaluer la même chose, évaluer en même temps).

Concernant l'enseignement des mathématiques, une première contrainte semble résider dans l'insuffisance du nombre d'heures de formation initiale dans cette discipline (12 ECTS, autant pour les généralistes que les spécialistes ce qui interroge beaucoup). Une deuxième problématique doit être relevée concernant le manque d'outils (ressources pédagogiques) permettant par exemple la différenciation nécessaire eu égard à la diversité des élèves susmentionnée.

Deux projets d'amélioration pourraient faire l'objet de réflexion: le développement du co-enseignement (pour construire un double regard nécessaire par exemple pour comprendre et traiter les difficultés d'apprentissage) et l'appui sur un accompagnement individuel spécialisé. Ce dernier doit être au service de la prévention (et non pas de la réparation) et doit être assuré par des personnels formés spécialement pour cette mission en la distinguant bien entendu de tout rôle d'évaluation.

### Adrien Ferreira de Souza Inspecteur de l'Éducation Nationale en France

Jusqu'en 2018, le système de formation initiale des enseignants en France était réduit à un processus très court (6 mois post-master). Depuis mars 2018, un nouveau projet se construit en réponse aux recommandations du plan Villani Torossian: «21 mesures pour l'enseignement des maths». Les grands points de ce rapport sont liés à la formation continue et au développement professionnel, dont on peut citer ici trois recommandations principales:

- La création d'un statut de référent mathématiques.
- Le développement professionnel en équipes.
- La création de laboratoires de mathématiques.

Les référents mathématiques sont des personnes ressources dont la mise en œuvre est déléguée au contexte local de chaque secteur. Leur recrutement doit être accompagné de propositions de formations spécifiques (par exemple en lien avec la recherche à l'Institut Français de l'Éducation concernant la dimension didactique). Une partie de leur travail consiste à s'enrichir d'échanges de pratiques grâce à un temps dédié à l'observation dans les classes.

Un accompagnement spécifique pour les enseignants qui rentrent dans le métier est aussi en cours de mise en œuvre. Ils ont à la fois un tuteur et un enseignant qui les accueille dans leur classe. Ce sont donc deux personnes ressources permanentes à qui ils peuvent poser des questions. On peut aussi envisager de renforcer le tutorat avec la création de parcours individualisé avec une focale en mathématiques si besoin. L'accompagnement des enseignants en fonction de leurs besoins permet l'individualisation des parcours de formation (suivi tout au long de l'année grâce notamment à un outil de suivi spécifique, et des rendez-vous pédagogiques). De plus, développement actuel d'un processus de visites entre classes (propre à la circonscription de Gex, pas forcément partout en France). Ceci débouche sur un travail entre pairs, «pratiques en partage», les enseignants ouvrent leur classe un soir aux autres collègues. Dans de tels contextes, les enseignants peuvent solliciter une formation sur demande se traduisant par un accompagnement collectif, par école.

### Laboratoires de mathématiques:

ce type de projet assure les liens entre les contenus de la formation continue et des lieux d'expérimentations spécifiques qui sont au service de l'application de ces contenus (notons que ces laboratoires de mathématiques ne sont pas installés partout en France).

### Vincent Mornoz collaborateur pédagogique pour les mathématiques (Fribourg)

Présentation du panorama fribourgeois de l'aide et l'accompagnement aux enseignants dont le processus à 5 ans d'existence. Ce dispositif est présenté ici selon trois axes: conduite de l'école, aides aux enseignants débutants, aides spécifiques.

En termes de «conduite de l'école» (sous la direction du SEnOF<sup>4</sup> et l'égide des inspecteurs), il faut noter la présence d'un animateur en mathématiques (déchargé de classe) pour le cycle 3 dans chaque arrondissement (8 arrondissements pour 70 établissements environ).

Le dispositif des collaborateurs pédagogiques se décline en trois orientations de formation:

- Groupe de pilotage: dont la mission est le pilotage de la discipline par l'impulsion d'idées, d'axes de travail.
- Groupe de travail: production de ressources, groupe de rédaction d'épreuves, groupe des animateurs (C.O.)
- Soutien aux enseignants: organise les formations (obligatoires, continues...), accompagne des enseignants à leur demande ou à la demande de leur direction.

Concernant l'aide aux enseignants débutants (sur deux ans avec obligation de formation la première année), il faut noter qu'elle peut être étendue à des enseignants plus expérimentés (sur demande ou signalement). L'accompagnement est réalisé par des formateurs praticiens sous forme de séances d'information, de communautés d'échanges de pratiques ou d'accompagnement individuel en classe. La nature des interventions peut être didactique (pour les enseignants ayant un profil particulier ou revenant à l'enseignement) ou organisationnelle centrée sur des problèmes de gestion.

D'autres aides spécifiques sont proposées sur demande, elles peuvent concerner un des points suivants: observation, analyse de situations, situation conflictuelle, climat et gestion de classe, problème socio-éducatif, élèves à besoins particuliers, situation d'urgence. Une plateforme numérique est disponible en ligne pour les enseignants qui veulent solliciter une telle aide.



Figure 5.3 – Portail de ressources: <https://www.friportal.ch>

4 Service de l'Enseignement Obligatoire de langue Française.



### 5.3.4 Synthèse du débat

Selon les différents experts intervenants, la formation continue peut être considérée comme faisant intégralement partie du développement professionnel des enseignants. Cependant, la dimension du développement professionnel est plus fructueuse, plus créative, plus élargie, et a un impact sur la variété des dispositifs que l'on peut proposer pour l'accompagnement au développement de la pratique professionnelle des enseignants. En favorisant par exemple des réunions dédiées au développement professionnel sur le lieu de travail, on permettrait une prise de recul sur la pratique, on diversifierait les regards professionnels sur des sujets didactiques ou pédagogiques et surtout, on favoriserait la collaboration entre enseignants. Pour rendre un tel dispositif opérationnel, il faut trouver des moments spécifiques, par exemples pendant les moments de supervision, de discussions, des moments qui peuvent peut-être également être proposés avec les parents.

La notion de développement professionnel engage la singularité des personnels relativement à leurs parcours de formation et leurs contextes de travail. Le système de formation devrait donc souvent permettre des choix qui répondent à des besoins personnalisés tout en veillant à l'adéquation avec les besoins de l'institution. L'enjeu étant de mettre la singularité au service d'une équipe pédagogique relevant des défis d'enseignement notamment en mathématiques. Pour cela, le dispositif des Lessons Studies semble un atout réunissant beaucoup d'éléments pertinents dans l'optique de cette dimension de développement professionnel: travail d'équipe, partenariat avec les institutions partenaires, renforcement des connaissances didactiques, et, in fine, création de ressources. Notons enfin, que cette manière d'aborder les mathématiques pourrait éventuellement être susceptible de changer le point de vue des enseignants en les rassurant avec cette discipline.

#### Des temps de formation obligatoire en mathématiques ?

La question du choix individuel des contenus de formation est problématique justement spécifiquement pour les mathématiques. Compte tenu de la réticence de certains enseignants pour les mathématiques (rapport conflictuel, manque d'assurance scientifique), le risque réside dans le fait que ceux-ci cherchent à éviter les formations continues en mathématiques s'ils en ont le choix. D'autant que ces difficultés ou ces blocages sont souvent masqués (plus que dans d'autres disciplines). Il est nécessaire de trouver des leviers pour changer les attitudes dans ce domaine :

- Partir de l'observation de sa pratique et prendre de la distance en l'analysant avec l'appui d'un soutien externe. Penser alors au temps nécessaire et à la régularité de ce dispositif est nécessaire.
- Mettre dans la grille horaire des enseignants des moments d'intervision ou de groupes de travail. Il faudrait institutionnaliser ces moments plutôt que de le mettre sur du temps librement géré (sinon on ne sait jamais quand c'est fait). Pour cela, privilégier le niveau local et la logique bottom up.
- Offrir une temporalité plus grande pour les formations continues. Pour une transformation des pratiques professionnelles: avoir du temps et s'inscrire dans la durée est nécessaire.

#### Peut-on aller jusqu'à imposer un temps de formation obligatoire ?

Pour certains des experts de la table ronde, cela devrait même être obligatoirement inscrit dans le cahier des charges des enseignants. Il est souhaitable que la notion de développement professionnel (se former, s'améliorer tout au long de sa pratique), surtout en mathématiques, fasse partie de la culture de l'enseignant, de son identité professionnelle. Il sera cependant nécessaire de bien organiser ce type de soutien aux enseignants lorsqu'il est corrélé à des difficultés professionnelles

exprimées ou repérées, d'autant qu'il faut bien reconnaître que la notion de contrainte de formation n'est pas forcément motivante. Il y aura donc nécessité, pour ces formations obligatoires, de créer une entrée axée sur le plaisir pour aider à reprendre le goût de faire des mathématiques. Un plaisir qui puisse dans un deuxième temps se transférer dans les activités proposées aux élèves. C'est un enjeu majeur selon les différents intervenants. L'exemple des laboratoires de mathématiques ou celui des escape games sont intéressants à citer ici. On peut aussi convoquer la notion d'interdisciplinarité, enseigner les mathématiques en utilisant l'anglais, ou avec une entrée par les outils numériques peuvent également contribuer à travailler les mathématiques dans un autre contexte. Les mathématiques perdent ainsi l'exclusivité de la difficulté d'enseignement et d'apprentissage.

### Une nouvelle organisation de la formation ?

Le dispositif fribourgeois présenté par Vincent Mornoz semble particulièrement adapté à une réflexion sur le développement d'une nouvelle organisation pour le canton de Vaud. Il est par exemple intéressant de remarquer dans l'organigramme une sorte de culture du développement professionnel qui est intégrée de manière explicite. Cette culture, avec une incitation forte et institutionnelle, est plus décomplexée à Fribourg que dans le canton de Vaud. On pourrait viser la cohérence sur l'ensemble du système (local-global) pour réfléchir à cette culture de développement professionnel sur l'ensemble des échelons. L'idée de circulation entre les différents acteurs, lien entre le local et le global est aussi remarquable. Le département doit avoir une approche globale, et un plan d'action à chaque moment de la profession (entrée en profession, pendant, en cas de difficulté dans sa pratique, etc.) et pas uniquement dans des moments spécifiques.

Un autre élément de réorganisation de la formation concerne le développement de la formation directement au sein des établissements. Cela passe notamment par une réflexion commune au sein d'un établissement sur une autoévaluation à propos de l'enseignement de la discipline «où est-ce qu'on en est, où est-ce qu'on peut aller et où on va». Pour s'appuyer sur une réelle dynamique d'équipe dans les établissements, il faut l'accompagner de ressources provenant des institutions partenaires de formation que sont le département et la HEP.

Cette nouvelle organisation de la formation passe enfin, et peut être surtout, par la reconnaissance du temps nécessaire à cette modalité de formation qui ne doit pas s'inscrire dans des interstices d'une journée de travail, ni dans des temps occasionnels et trop contextuels. Ce temps doit donc être déchargé de la pratique de classe. Un temps à l'horaire, hors temps d'enseignement, un temps de travail entre collègues, si possible avec un accompagnant, inscrits sur le long terme. L'objectif reste bien entendu le développement professionnel et individuel mais au service d'une équipe, une formation partant de la pratique et visant la pratique.

### La création d'un statut d'enseignant référent en mathématiques

Il paraît opportun de développer un accompagnement des enseignants dans l'enseignement des mathématiques par la mise à disposition de ressources humaines. Attention cependant, la création d'un tel statut comporte quelques contraintes :

- La personne référente doit être au bénéfice d'une formation qui lui donne une compréhension profonde des mathématiques.
- Il faut attribuer des rôles précis à ces référents, qu'ils puissent être formés et travailler en réseau et pas uniquement sur des compétences spécifiques (ex. : les réglettes en mathématiques).

- Les propositions personnelles de ces personnes doivent être accompagnées, discutées. Sinon on prend le risque de rester dans le concret (astuces, recette, activités hands-on) sans le recul nécessaire à la réflexion (objectifs, etc.)
- Le référent mathématiques ne doit pas paraître «en compétition» avec d'autres ressources humaines. Une harmonisation cantonale et disciplinaire est nécessaire pour garder de la cohérence.
- Il faut également évoquer la problématique du recrutement de ces personnes, un certain nombre d'entre elles existent sans doute sur le terrain mais il faut savoir les repérer. Une fois encore cela passe par un travail collaboratif entre le département, les directions et la HEP.

ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# CHAPITRE 6

---



## Conclusion de l'évaluation et propositions

Au moment de conclure et avant de faire une série de propositions concrètes pour améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques dans notre canton, il faut commencer par relever que cet enseignement est plutôt de bonne qualité. La plupart des acteurs qui ont participé à l'une ou à l'autre des étapes de ce processus se sont plu à le relever. Toutefois, et comme l'a relevé la Cheffe du DFJC dans son texte de cadrage, cet enseignement des mathématiques doit aujourd'hui être mis en perspective compte tenu de deux enjeux importants auxquels l'école vaudoise, ses cadres, ses enseignants et ses élèves vont être prochainement confrontés :

*D'une part, la société numérique bouscule tous les domaines de la société, et la formation n'y échappe pas. J'ai donc décidé que l'éducation numérique serait l'un des chantiers prioritaires du Département pour toute la législature. Il faut relever que les mathématiques sont au cœur de la science informatique, qui va devenir une matière enseignée de l'école primaire au gymnase. Ainsi, un état des lieux des compétences de base transmises à nos élèves dans cette discipline aidera à définir les objectifs d'enseignement, appelés à évoluer. D'autre part, notre canton, comme d'autres, a des soucis de relève dans les métiers de l'ingénierie, les MINT. Or, les connaissances en mathématiques sont la clef de réussite dans ces filières. À ce propos, des interrogations surgissent à propos d'un éventuel lien entre l'enseignement des mathématiques et le manque d'attrait des jeunes pour les MINT. Il est aussi nécessaire de se demander si les compétences acquises par nos élèves sont à la hauteur des exigences requises pour réussir dans ces formations tertiaires.*

En plus de ces deux objectifs majeurs, nous avons dû étendre nos perspectives et présenter in fine nos treize propositions en les regroupant en trois thèmes :

- formation et accompagnement
- ressources professionnelles
- enseignement, apprentissage et évaluation

Chaque proposition fait l'objet d'un court texte d'argumentaire qui pourra être développé ultérieurement en fonction des demandes. Nous concluons ce rapport par une série de réflexions issues de nos analyses qui ne relèvent pas de propositions.

### 6.1 Propositions

#### 6.1.1 Formation et accompagnement

##### PROPOSITION 1

##### Créer un statut d'enseignant référent en mathématiques dans chaque établissement

**Argumentaire :** Si le statut de chef de file est bien ancré au secondaire 2 ce n'est pas systématiquement le cas au secondaire 1 ou au primaire. Au secondaire 1, les enseignants pour lesquels

les mathématiques sont la première discipline d'enseignement sont de plus en plus rare. On est souvent d'abord maître de sciences, de géographie ou d'économie avant d'être maître de mathématiques, même si l'on enseigne principalement cette discipline. La mise en place et l'attribution des ressources nécessaires aux directions de maîtres référents en mathématiques, permettrait aux directions de déléguer à ces référents l'accompagnement de leurs collègues qui enseignent la discipline. Ils contribueraient ainsi à renforcer les compétences mathématiques au sein de l'établissement.

Ces référents seraient par exemple chargés de l'accueil des nouveaux collègues, de l'animation mathématique dans l'établissement (notamment de ce qui concerne la proposition 1) et seraient aussi les personnes de contact de la DGEO en mathématiques. En développant un véritable réseau, ces personnes constitueraient également un vivier intéressant pour intégrer les commissions de branches, les groupes de références de la DGEO. Ils pourraient aussi assurer la relève des formateurs de la HEP et représenter le Canton dans des groupes de travail au niveau intercantonal. Pour que ce nouveau statut soit reconnu et que les possibilités de développement de carrière évoquées ci-dessus soient possibles, une formation complémentaire (DAS, CAS) devrait être mise en place par la HEP.

---

### PROPOSITION 2

#### Faciliter le travail collaboratif dans les établissements

**Argumentaire:** Les enseignants de l'école primaire enseignent plusieurs disciplines et ne se considèrent pas comme des experts dans chacune d'entre elles. Au niveau du secondaire 1, la nouvelle organisation de l'école conduit aussi les enseignants à enseigner plusieurs disciplines et là encore leur niveau d'expertise n'est pas identique dans chacune d'entre elles, en particulier en début de carrière.

La mise en place de conditions (organisation horaire, lieux pour travailler ensemble) favoriseraient de plus les démarches collaboratives de formation (Lesson Studies, formation collective, etc.). Des coopérations avec des formateurs de la HEP ou avec des enseignants spécialistes du même établissement ou d'un établissement proche, permettraient ainsi aux nouveaux collègues ou aux collègues moins confiants dans une discipline, de prendre petit à petit confiance et d'améliorer la qualité de leur enseignement.

---

### PROPOSITION 3

#### Renforcer la formation initiale en mathématiques pour les enseignants du primaire

**Argumentaire:** La programmation de la formation des étudiants de Bachelor en enseignement primaire à la HEP est actuellement discontinuée concernant les enseignements en didactique des mathématiques (certains semestres ne comportent pas de module de mathématiques). Il serait donc souhaitable d'étudier une répartition et un renforcement de ces modules de didactique de manière continue sur l'ensemble des études de Bachelor.

Cela permettrait par ailleurs de mieux différencier les outils spécifiques à l'enseignement en première et deuxième (1/2 P) et en septième et huitième (7/8 P) en introduisant par exemple un module spécifique à chaque profil. En enrichissant cette formation c'est tout le principe de



l'alternance entre la formation académique et celle de l'expérience sur le terrain qui en serait bénéficiaire.

#### PROPOSITION 4

##### **Faciliter l'accès à une formation complémentaire spécifique en mathématiques pour les enseignants du secondaire 1**

**Argumentaire:** Comme nous l'avons mis en évidence dans le chapitre 4, un nombre important d'enseignants du secondaire 1 enseignent les mathématiques sans avoir pu être formés dans cette discipline. Cette situation soulève de fortes inquiétudes et se doit d'être corrigée. Une formation complémentaire (connaissances mathématiques et capacité d'éveiller la curiosité pour des objets mathématiques) spécifique à l'enseignement aux degrés 9 à 11S permettrait à ces enseignants de suivre ensuite les modules de didactique afin d'obtenir un diplôme additionnel. Le nombre de crédits de mathématiques demandés devra tenir compte des exigences de la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) pour que ce diplôme additionnel puisse être reconnu dans les autres cantons.

#### PROPOSITION 5

##### **Renforcer la formation sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques**

**Argumentaire:** Les politiques éducatives d'inclusion scolaire tendent à solliciter tous les acteurs du système éducatif pour accueillir les élèves à besoins spécifiques dans les meilleures conditions. De nouvelles compétences sont attendues chez les professionnels de l'enseignement afin de mettre en œuvre une vision plus horizontale relative au concept 360. Les objectifs principaux étant de renforcer le dialogue entre les intervenants, d'améliorer les premières mesures d'aide, de favoriser la détection précoce et de soutenir la prise de décision dans les établissements. Ceci est particulièrement important dans la discipline des mathématiques pour laquelle nous constatons de nombreuses situations scolaires délicates à gérer issues parfois d'une difficulté sévère et contextuelle, mais aussi de troubles plus durables. Un renforcement des connaissances didactiques en formation initiale (en lien avec la proposition 1) permettrait d'outiller les futurs enseignants en vue de conduire des actions de soutien plus efficaces et surtout plus cohérentes avec les acteurs du système.

### 6.1.2 Ressources professionnelles

#### **Proposition 6 – Déléguer la création des moyens d'enseignement à des professionnels de l'édition scolaire**

**Argumentaire:** Comme cela a été constaté notamment dans la table ronde dédiée aux ressources (chapitre 5.2), la création de nouveaux moyens d'enseignement doit suivre un processus guidé principalement par des compétences éditoriales spécifiques. Ce travail doit être coordonné par des professionnels de l'édition qui s'appuient sur un réseau d'experts: didacticiens des mathématiques, enseignants spécialistes, experts de la discipline qui doivent pouvoir conduire un vrai travail d'auteurs. Le processus de création doit également comporter l'élaboration préalable d'une progression générale et d'une ligne pédagogique présentant des orientations claires de démarches d'enseignement et d'apprentissage. Enfin, des phases de test nombreuses et ré-



gulières doivent permettre de valider la facilité et l'efficacité de l'utilisation des ces moyens par des enseignants de terrain.

Ces ressources doivent être cohérentes et utilisables par les enseignants, par les élèves et leurs parents en intégrant notamment des repères théoriques explicites et des exemples. Elles doivent intégrer le guidage et la progression des apprentissages des élèves, avec notamment des propositions de niveaux différents, des pistes de parcours et une meilleure structure des thématiques. Il importe de maintenir une cohérence entre les programmations conseillées dans les plans d'études, les moyens d'enseignement et le cadre général de l'évaluation.

### PROPOSITION 7

#### Créer des ressources dédiées à l'entraînement au calcul

**Argumentaire:** De très nombreuses demandes ont été relevées dans le cadre de ce processus d'évaluation concernant le besoin d'outils supports dédiés à la pratique de l'entraînement au calcul en classe (et à la maison). Ces demandes peuvent par ailleurs être corrélées avec les remarques faites par plusieurs acteurs du système signalant une baisse des performances des élèves à tous les degrés de la scolarité concernant leurs capacités de calcul rapide (et réfléchi). L'élaboration d'un projet éditorial de supports devrait commencer par les degrés de la scolarité primaire puis s'étendre progressivement au secondaire<sup>1</sup>. Un tel projet doit faire l'objet d'un travail collaboratif entre les institutions que sont la DGEO, la HEP et les enseignants de terrain. Idéalement, ces outils devraient être intégrés lors de l'élaboration des moyens d'enseignement.

### PROPOSITION 8

#### Soutenir les dispositifs qui donnent une image positive des mathématiques

**Argumentaire:** Comme l'ont relevé plusieurs intervenants lors des auditions et lors de la table ronde du 9 mars sur le rôle des mathématiques dans la société actuelle, les mathématiques souffrent d'un déficit d'image auprès de la population. La relation à cette discipline est binaire: «je suis définitivement nul en mathématiques» ou «j'adore cette discipline» sont des propos souvent exprimés, avec une grande majorité de personnes se disant appartenir à la première catégorie. Par ailleurs, cette crainte des mathématiques conduit beaucoup d'élèves à ne pas s'engager vers les métiers techniques et scientifiques et malheureusement beaucoup de filles renoncent à ces filières au moment de l'adolescence. Il apparaît donc comme primordial d'encourager un maximum d'initiatives qui permettent de changer cette image négative auprès des écoliers et des écolières.

Il est important que le département et les directions soutiennent et diffusent toutes les initiatives scolaires et extra-scolaires qui suscitent la curiosité ou l'envie de faire des mathématiques afin que les personnes qui les mettent en place puissent les faire vivre sans s'essouffler trop vite. Il s'agit également d'assurer la pérennité de ces initiatives au-delà des personnes qui les initient. À titre d'exemples, nous pouvons citer ici les challenges mathématiques comme le rallye mathématique transalpin ([www.rmt-sr.ch](http://www.rmt-sr.ch)), les projets de classe en collaboration avec des lieux de médiation scientifique (espace des inventions), ou tout autre projet de rencontres mathématiques autour du jeu par exemple.

Ajoutons qu'il faudrait éviter d'utiliser les mathématiques comme outil de sélection, voire d'élimination dans certaines situations d'évaluation.

### 6.1.3 Enseignement, apprentissage et évaluation

#### PROPOSITION 9

##### Valoriser la diversité des méthodes d'enseignement et d'apprentissage

**Argumentaire:** Encourager les enseignants à trouver la meilleure répartition possible entre les différentes démarches d'enseignement qu'ils utilisent: exposition d'une notion, résolution de problèmes, entraînement, jeux, découverte, manipulation, renforcement des automatismes. Pour les aider dans cette recherche de cohérence, ils doivent distinguer les spécificités de chaque degré scolaire en termes de démarche notamment par les moyens d'enseignement et leurs textes d'accompagnement qu'ils sont légitimement en droit d'exiger. Nous conseillons donc d'accorder suffisamment d'autonomie dans le choix des démarches aux enseignants qui le souhaitent et qui recherchent cette cohérence pédagogique en mathématiques.

Les formations continues en lien avec la mise en œuvre des nouveaux moyens d'enseignement pourraient être une opportunité pour autant qu'elles soient organisées sur un temps relativement long (plusieurs journées ou demi-journées) et les modalités d'organisation permettent à tous les enseignants de les suivre dans de bonnes conditions, si possible dans leur établissement avec leurs collègues.

#### PROPOSITION 10

##### Encourager les filles dans leurs apprentissages mathématiques en mettant en évidence leurs réussites

La stimulation et l'encouragement des apprentissages des élèves filles en mathématiques est aujourd'hui nécessaire même si on peut légitimement regretter cet état de fait. En effet, en moyenne, elles réussissent moins bien et se sentent moins compétentes que les garçons dans cette discipline<sup>1</sup>. Elles ont souvent besoin d'un coup de pouce supplémentaire dans la valorisation de leur travail et surtout dans leur sentiment d'efficacité<sup>2</sup>. C'est notamment par un discours explicite des enseignants sur le potentiel et les capacités de réussite en mathématiques de leurs élèves féminines que sont possibles des améliorations dans ce domaine. L'ensemble des acteurs du système éducatif doivent également se mobiliser sur ce sujet sensible et important pour viser une représentation féminine à sa juste valeur dans les rangs des étudiants scientifiques au-delà du secondaire 2. Parents, éducateurs, animateurs culturels, enseignants, tous doivent relever le défi d'une amélioration des conditions permettant de diminuer significativement les effets de genre sur les orientations scolaires dans les cursus scientifiques. C'est par une série d'actions concertées que l'on peut également espérer le retour de la confiance des filles dans leur capacité à réussir en mathématiques.

Ainsi, nous invitons par exemple les enseignants à porter leur attention sur les contextes dans lesquels sont bâties les situations de résolution de problèmes en prenant appui sur les références sociétales correspondant à l'âge des élèves sans marquage d'une spécificité de genre. La participation à des concours ou autres challenges mathématiques scolaires (ou extra-scolaire

1 À ce sujet, voir par exemple les résultats de l'enquête PISA à ce sujet montrant que selon les pays.

2 Intrinsèquement, les filles n'ont pas besoin de plus de valorisation que les garçons quant à leurs apprentissages réussis en mathématiques, disons plutôt que c'est parce qu'elles en ont significativement moins qu'elles en ont besoin de plus...

lors d'évènements spécifiques) doit aussi faire l'objet d'un équilibre paritaire entre garçons et filles. Nous invitons de même les enseignants à évoquer l'égalité reconnue des potentiels de réussite des filles et des garçons lors des rencontres école-familles (réunion de rentrée, échanges individualisés).

Enfin, des actions ponctuelles de dispositifs d'apprentissage réservées aux filles (comme par exemple celui proposé par l'EPFL «Les maths ça m'intéresse»)<sup>3</sup> peuvent aussi faire l'objet de projets d'établissement qui pourraient être accompagnés dans leur mise en œuvre.

---

### PROPOSITION 11

#### Mettre en évidence les compétences algorithmiques en mathématiques

**Argumentaire** : La prise en compte des enjeux du numérique par l'inclusion des connaissances algorithmiques au sein de la discipline des mathématiques tant au niveau des plans d'études, des ressources pour l'enseignement que de la formation des enseignants de tous les degrés scolaires nous paraît fondamentale. C'est un enjeu sociétal indéniable qui appelle à l'élaboration d'un chantier prioritaire de politique éducative.

La proximité épistémique de la science informatique avec les mathématiques nécessite une synchronisation et un tuilage important entre ces deux disciplines sœurs. Il faudra notamment mettre en évidence les mathématiques élémentaires nécessaires à l'éducation au numérique ou à la pensée computationnelle et les enjeux au niveau des curriculums. Il sera aussi nécessaire de mesurer les implications sur l'enseignement des mathématiques d'une introduction de cours d'éducation au numérique ou à la pensée computationnelle dans les cursus dès les premiers degrés de la scolarité, en particulier pour ce qui concerne l'enseignement des algorithmes. Une évaluation des conséquences du développement du numérique dans la société sur les mathématiques à enseigner (big data et outils statistiques adaptés, cryptographie...) devra aussi être mise en œuvre rapidement.

Cette proximité des compétences numériques dans le domaine des mathématiques entraîne des mesures à prendre sur les plans d'étude et sur l'horaire consacré à cette discipline à l'école obligatoire.

---

### PROPOSITION 12

#### Encourager le développement des aides ponctuelles en mathématiques pour tous les élèves qui en ont besoin

**Argumentaire** : La possibilité d'organiser des appuis pour les élèves au moment opportun, si possible avant qu'ils se retrouvent face à un échec lourd, devrait être encouragée dans tous les établissements. Ces appuis devraient être donnés par des enseignants expérimentés qui ont suivi une formation spécifique. Pour encourager les enseignants à se spécialiser dans ce type d'activités, cette formation pourrait déboucher sur un diplôme post-grade (DAS, CAS) et offrir de nouvelles opportunités professionnelles aux enseignants.

---

3 <https://www.epfl.ch/education/education-and-science-outreach/fr/jeunepublic/ateliers-semestriels/maths-filles/>

### PROPOSITION 13

#### Revoir le cadre général de l'évaluation en diminuant le nombre de notes exigées

**Argumentaire:** Le cadre général de l'évaluation doit être repensé pour éviter la surcharge des tests qui prennent trop souvent la place des apprentissages en classe comme cela a été signalé par de très nombreux acteurs du système dans ce processus d'évaluation. Les trop nombreuses notes exigées conduisent parfois les enseignants à bâtir leurs progressions et leurs enseignements autour de ce seul objectif. Ceci se faisant au détriment de situations d'apprentissages pourtant nécessaires et particulièrement cruciales pour construire des connaissances en mathématiques. En diminuant drastiquement les demandes de notes au cours de la scolarité, on renforcerait par ailleurs leurs valeurs à des moments identifiés comme pertinents pour évaluer des connaissances. Ces moments clés doivent faire l'objet d'un repérage par une équipe d'experts du système scolaire. C'est ainsi tout le système des épreuves cantonales de référence (ECR) qui doit évoluer en se limitant aux processus nécessaires (voir la deuxième piste de réflexion plus bas).

La distinction entre travaux assimilés (TA) et travaux significatifs (TS)<sup>4</sup> ne semble pas toujours opportune. Elle devrait à minima faire l'objet d'une étude permettant d'éclaircir les finalités de chacune de ces évaluations.

## 6.2 Pistes de réflexion

Pour conclure ce rapport, nous proposons ici quelques pistes de réflexion sur des sujets que nous n'avons pas souhaité intégrer dans des propositions. Ce sont en effet plutôt des problématiques à ce stade de leur élaboration car ce sont des questionnements qui ne comportent pas d'élément de réponse ni d'argument objectif suffisant pour devenir des préconisations. Ces quatre thèmes sont issus des différentes phases du processus d'évaluation et pourraient faire l'objet de la création de groupes de travail au niveau du Département par exemple.

### À propos des apprentissages fondamentaux

De nombreux acteurs du système interrogés ont cité la notion d'apprentissages fondamentaux en mathématiques comme une problématique importante dans les acquisitions des élèves. Nommés parfois «connaissances de base» ou «socle de connaissances», ces apprentissages fondamentaux font défaut pour certains acteurs qui les désignent comme responsables des difficultés des élèves notamment lors des transitions scolaires. Une piste de réflexion sur ce sujet paraît nécessaire tant ces compétences sont à la fois difficiles à définir mais aussi en raison de leur évolution. En effet, on peut légitimement s'interroger sur les besoins professionnels actuels en termes de connaissances fondamentales en mathématiques: sont-elles différentes en fonction des orientations professionnelles? évoluent-elles rapidement? à quel moment de la scolarité doivent-elles être acquises? quand et comment peut-on les évaluer?

### À propos des épreuves cantonales de référence (ECR)

Si l'on ne tenait compte que de l'avis des enseignants (voir chapitre 4), il faudrait supprimer toutes les ECR. La question devra être posée au moment d'une refonte importante de l'actuel cadre général de l'évaluation (voir proposition 12). La décision de tenir compte des résultats des

4 Principes de l'évaluation, paragraphe 4.1 du cadre général de l'évaluation, page 11 <https://www.vd.ch>.

ECR dans la moyenne annuelle a eu pour conséquence une forte mise sous pression des élèves, de leurs parents et des enseignants. Des effets secondaires en ont découlé comme une importante préparation à la réussite des ECR dans les semaines qui les précèdent au détriment des apprentissages des élèves et parfois même le développement (principalement en 8 P) de sessions extra-scolaires pour préparer à la réussite de ces ECR. Pour ce qui concerne plus spécifiquement les ECR de 10 S, leur positionnement au milieu d'un cycle rend difficile leur coordination avec les progressions des apprentissages et va à l'encontre de la liberté/créativité pédagogique des enseignants ou des établissements. Par ailleurs la présence des trois niveaux VG1, VG2 et VP rend complexe la création de ces épreuves si l'on veut garder une partie commune nécessaire à l'évaluation du système.

Les partenaires de la formation postobligatoire (gymnase, école professionnelles, milieux patronaux) relèvent une grande disparité entre les établissements secondaires au niveau de la maîtrise des notions élémentaires (notion qu'il faudra encore préciser, par exemple dans le cadre de la commission verticale S1-S2 de mathématiques et de physique). Le remplacement de l'ECR de 10 S par une partie commune technique lors de l'examen de certificat rassurerait probablement ces partenaires. Par ailleurs, les nouvelles exigences de la CDIP au niveau des compétences de base pour l'obtention de la maturité fédérale que les cantons doivent actuellement mettre en place pourrait être partiellement résolue par cette partie commune, en tout cas au niveau du diagnostic des élèves à suivre attentivement au début de leur parcours gymnasial.

Il serait intéressant de réfléchir à l'élaboration d'une évaluation du système qui pourrait être organisée (par exemple tous les cinq ans) sur un échantillon représentatif de la population scolaire en variant les disciplines scolaires observées.

### Questions d'influence de genre et de culture

La problématique du genre, et plus spécifiquement du stéréotype de genre dans les résultats des élèves en mathématiques est un sujet de réflexion qui paraît nécessaire à l'issue de notre étude. Il est par ailleurs admis que dans la plupart des pays, les filles affichent de moins bonnes performances que les garçons en mathématiques<sup>5</sup>. C'est aussi le cas dans le canton de Vaud, tant sur la base des résultats à PISA qu'aux ECR<sup>6</sup>. Il en est de même sur la question des origines culturelles et de leur corrélation avec les apprentissages mathématiques qui, comme le montrent de nombreux travaux comme la méta-étude de Plante et al (2010)<sup>7</sup>, font l'objet de problématiques intéressantes à explorer.

L'une des questions réside dans les contextes et les environnements matériels qui sont utilisés par les ressources dédiées aux élèves lorsqu'ils font des mathématiques à l'école. Prendre en compte la diversité culturelle est un enjeu majeur dans l'enseignement de la discipline des mathématiques, le respect d'une meilleure égalité dans le domaine du genre en est un autre de la même importance. Alors que de nouveaux moyens sont sollicités pour accompagner les évolutions des plans d'études, nous pensons donc qu'une réflexion est nécessaire à ce jour sur ce sujet.

5 Bijou, M et Liouaeddine M. (2018). Gender ans Students' Achievements: Evidence from PISA 2015. *World Journal of Education*, 8(4), 24-35.

6 Suchaut, B. et Ntamakiro, L. (2014). *Connaissances scolaires et compétences mesurées par PISA. Résultats aux épreuves cantonales et à PISA: quelles relations chez les élèves vaudois?* Renens: URSP, 159.

7 Plante, I., Théorêt, M., Favreau, O. (2010). Les stéréotypes de genre en mathématiques et en langues: recension critique en regard de la réussite scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 36 (2), 389-419.

### L'allongement de la durée des études à l'école de maturité des gymnases vaudois

Une école de maturité en trois ans signifie que la onzième année de la voie pré-gymnasiale (11 VP) est considéré comme la première année de l'école de maturité avec un certain nombre de conséquences sur l'organisation du cycle 3 de l'école obligatoire: la présence d'une option spécifique (OS) en VP, l'obligation d'avoir des enseignants titulaires d'un master dans la discipline alors que l'organisation de l'école secondaire 1 privilégie plus des profils d'enseignants qui peuvent enseigner plusieurs disciplines. Comme on l'a vu au chapitre 4, de nombreux enseignants sans formation en mathématiques enseignent cette discipline. Ceci est peut-être une conséquence du fait que les spécialistes des mathématiques peuvent difficilement enseigner d'autres disciplines.



ÉVALUATION  
DE L'ENSEIGNEMENT  
DES MATHÉMATIQUES  
DANS LE CANTON DE VAUD

---

# ANNEXES

---





**A Liste des membres du groupe de travail****DGEO****Serge Martin****Anne Christe de Mello****Isabelle Rochat****Yolande Berga** (remplacée par Jonas Duboux au 1<sup>er</sup> mars 2019)**DGEP****Pierre Faoro****Fabrice Rouiller****DGES****Mikael Fiaux****URSP****Bruno Suchaut****Ladislav Ntamakiliro****HEP****Michel Deruaz****Thierry Dias****Cyril Petitpierre****UNIL****Dominique Arlettaz****EPFL****Philippe Michel****François Genoud**

Organisation des auditions:

**DGEO** Anne Christe de Mello **HEP Vaud** Thierry Dias

Conception du questionnaire:

**HEP Vaud** Thierry Dias/Catherine Audrin **URSP** Bruno Suchaut

Organisation des tables rondes:

**HEP Vaud** Michel Deruaz/Thierry Dias) **UNIL** Dominique Arlettaz**EPFL** Philippe Michel

## B Liste des participants aux auditions

### Audition 1: 28 septembre 2018, 14 h

**Invités:** DGEO primaire: GREF mathématiques et sciences de la nature 1-8

GREF MSN: Marika Beaud, EP de Nyon Jura et Prangins, 1 -2 P; Muriel Higy-Schmidt, EPS Corsier, 3-4 P et Marc Chevalley, EP Lausanne Floréal, 5-6 P

GREF MSN 1-8: Alexandra Weber, EP Lausanne Floréal, 5-6 P

Membres du GT présents: Yolande Berga, Michel Deruaz, Isabelle Rochat

### Audition 2: 28 septembre 2018, 16 h

**Invités:** DGEO secondaire: commission verticale, ECR, GREF mathématiques 9-11

Commission verticale: Stéphane Maccagnan, EPS Ollon

GREF: Sandra Cibert Prod'Hom, EPS Le Mont-sur-Lausanne; Joëlle Cochard: coordinatrice de math 6P; Sandrine Rudaz, EPS Bergières et Laurent Schillinger, EPS La Tour-de-Peilz

ECR: Jonas Duboux, ES Montreux-Est et Alice Schupp, EPS Lausanne Isabelle-de-Montolieu

Membres du GT présents: Yolande Berga, Michel Deruaz, Isabelle Rochat

### Audition 3: 29 octobre 2018, 14 h

**Invités:** HEP Vaud – IFFP

Anne Binz, chargée d'enseignement, HEP Vaud

Luc-Olivier Bünzli, professeur associé, HEP Vaud

Anne Clerc-Georgy, professeure ordinaire, HEP Vaud

Stéphane Clivaz, professeur ordinaire, HEP Vaud

Pierre Curchod, professeur associé, HEP Vaud

Michèle Cusinay, professeure associée, HEP Vaud

Nicolas Perrin, professeur ordinaire, HEP Vaud

Fernando Martinez, maître d'enseignement, IFFP

Membres du GT présents: Yolande Berga, Michel Deruaz

### Audition 4: 29 octobre 2018, 16 h

**Invités:** Syndicats

SSP-Enseignement: Zoé Béboux et Julien Eggenberger

SUD-SVMPE: Alexandre Delaporte et Daniel Schöni

SUD-SVMS: Philippe Wittwer

SPV: Grégory Durand

SPV-AVMES: Claire-Lise Saudan

Membre du GT présent: Michel Deruaz

### Audition 6: 31 octobre 2018, 9 h

**Invités:** Hautes écoles

EPFL: Simone Deparis et Stephan Morgenthaler

UNIL: Jérôme Goudet et Sébastien Pilet

ECAL: Pietro Alberti

HEIG-VD: Laurence Larghi et Laura Vickenbosch

HESAV: Rémi Arnould et François Descombes

Membres du GT présents: Michaël Fiaux, Yolande Berga, Michel Deruaz, Isabelle Rochat, Dominique Arlettaz

**Audition 7: 31 octobre 2018, 11 h**

**Invités:** Directions (ADESOV, CDEP, CDGV)

ADESOV: Zabou Fretz, EPS Vevey et Mireille Perrin, EPS Crissier

Conférence directeurs enseignement professionnel: néant

CDGV: néant

Groupe de référence de la Direction pédagogique: Edith Baselgia, EPS Ollon et Philippe Jacot, EP Pully-Paudex-Belmont

Membres du GT présents: Yolande Berga, Michel Deruaz, Isabelle Rochat, Dominique Arlettaz

**Audition 8: 31 octobre 2018, 14 h**

**Invités:** SESAF

OCOSP: Joël Viau

PPLS: Ivan Deineko et Hortensia Rojas

Membre du GT présent: Michel Deruaz

**Audition 9: 31 octobre 2018, 16 h**

**Invités:** DGEP: Président·e·s chef·fe·s de file et membres CRM

Gymnases: Arianna Tixhon, Gy Nyon, CCCFM

Ecoles professionnelles: Thierry de Heller, CEPNV; Frédéric Lerjen, EPSIC; Lorenzo Luongo, CEPM; Urszula Perez, EPCL

Commission romande de mathématiques: Jean-Marie Urfer, Gymnase Auguste Piccard

Membres du GT présents: Pierre Faoro, Fabrice Rouiller, Michel Deruaz, Dominique Arlettaz

**Audition 10: 6 novembre 2018, 17 h**

**Invités:** Association des parents d'élèves et Association dyslexie Suisse romande

Apé-Vaud: Marie-Pierre Van Mullem, présidente; Kathrin Burckhardt, Lausanne; Sandra Carpentier, Rolle; Cristina Magni, comité cantonal; Daniel Quaglia, Ecublens

ADsr: Mathilde Goumaz, présidente; Catherine Gauchat et Isabelle Rezso

Membres du GT présents: Philippe Michel, Michel Deruaz

**Audition 11: 7 novembre 2018, 18 h**

**Invités:** Commission des jeunes

Nefertari Bihiry

Adame Biruk

Annick Harney

Maxime Regamey

Coraline Wenger

Frédéric Cerchia délégué à l'enfance pour la jeunesse (invité)

Membres du GT présents: Philippe Michel, Michel Deruaz, Cyril Petitpierre, Isabelle Rochat

## C Questionnaire - Évaluation de l'enseignement des mathématiques dans le canton de Vaud

### Questionnaire disponible du 15 novembre au 15 décembre 2018

Presque dix ans après la mise en œuvre du Concordat HarmoS et de la Convention scolaire romande et après six ans de pratique du Plan d'études romand, Madame Amarelle, Cheffe du DFJC, conduit une étude sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques à l'école obligatoire dans le canton de Vaud. Il s'agit ainsi de relever les éléments de satisfaction mais aussi de faire l'inventaire des améliorations possibles au service d'une réussite toujours plus importante des élèves dans leurs apprentissages des mathématiques.

Ce questionnaire destiné à tout-e-s les enseignant-e-s du canton comporte 6 pages, nous estimons que le temps nécessaire pour y répondre est d'environ 15 minutes.

Nous vous remercions sincèrement pour votre participation. Pour toute question à propos de cette enquête, merci d'adresser votre courriel à : [questionnaire.maths@hepl.ch](mailto:questionnaire.maths@hepl.ch)

### I - Chapeau du questionnaire: identification du répondant

- Combien d'années d'expérience avez-vous dans l'enseignement ?
- À quel niveau d'enseignement travaillez-vous actuellement ?
- enseignement/apprentissage
- Quel diplôme professionnel avez-vous obtenu pour enseigner ?
- Si vous avez obtenu votre diplôme dans un autre canton (ou à l'étranger), merci de préciser en indiquant son nom et le canton (ou le pays)
- Votre diplôme professionnel contient-il une mention spécifique pour enseigner les mathématiques ?
- Avez-vous obtenu un autre diplôme que celui mentionné plus haut, si oui lequel (ou lesquels) ?
- Enseignez-vous les mathématiques ?
- À quel(s) cycle(s) ou niveau(x) enseignez-vous actuellement ?
- Participez-vous à la formation initiale des enseignants ?
- Etes-vous une femme ou un homme ?
- Quelle est votre année de naissance ?

### II - Affirmations catégorisées

Pour chaque affirmation, merci d'indiquer votre appréciation sur une échelle de 0 à 6 (qui reste identique tout au long du questionnaire):

0	1	2	3	4	5	6
sans avis	pas du tout d'accord	pas d'accord	plutôt pas d'accord	plutôt d'accord	d'accord	tout à fait d'accord

### Concernant la formation initiale, j'estime que:

- La formation initiale des enseignants est une mission qui doit continuer de relever du système des hautes écoles (HEP, université).
- La formation initiale des enseignants doit se réaliser essentiellement en classe (sur le terrain).
- La formation pédagogique des enseignants doit durer plusieurs années (au moins 3 pour l'enseignement primaire, au moins 5 pour l'enseignement secondaire).
- Je suis suffisamment formé pour enseigner les mathématiques.
- Il est nécessaire d'avoir un niveau de connaissances scientifiques suffisant pour entrer en formation initiale d'enseignant.
- Il est nécessaire de suivre une formation initiale pédagogique et didactique pour enseigner les mathématiques.
- Il est nécessaire de consolider/développer ses connaissances scientifiques des mathématiques au cours de la formation initiale.
- Durant la formation, il est nécessaire de mettre en pratique ce qu'on a appris en théorie.

**Concernant la formation continue, j'estime que:**

- Les mathématiques sont inutiles dans la vie quotidienne.
- Il faut avoir de bonnes connaissances en mathématiques pour les enseigner efficacement.
- Être bon en mathématiques c'est avoir une bonne logique.
- D'année en année je trouve que les résultats des élèves baissent en mathématiques.
- Les savoirs mathématiques doivent être illustrés par des expériences concrètes.
- Le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques à l'horaire est suffisant.
- Le PER propose une progression des savoirs cohérente.
- Les mathématiques sont avant tout un langage.
- Il faut enseigner en même temps les quatre opérations dans la scolarité primaire.
- Il faut privilégier les techniques opératoires de calcul posé (en colonnes) au développement des habiletés en calcul mental.
- On apprend mieux les mathématiques en résolvant des problèmes qu'en acquérant des automatismes.
- Le drill et l'entraînement sont très importants pour apprendre les mathématiques.
- La géométrie est un domaine essentiel dans l'enseignement des mathématiques.

**Concernant l'enseignement, il est nécessaire de:**

- De mettre souvent les élèves en groupe dans les séances de classe.
- De donner des traces écrites rigoureuses aux élèves au lieu de leur laisser les écrire eux-mêmes.
- De laisser un temps de manipulation aux élèves quand ils apprennent une nouvelle notion.
- D'avoir recours à des appuis personnalisés pour les élèves en difficulté en mathématiques.
- De bénéficier d'un assistantat pour enseigner (appui, dédoublement de la classe par exemple) chaque fois que nécessaire.

**Concernant les ressources, j'estime que:**

- Les supports pédagogiques (guide du maître, méthodologie) mis à ma disposition sont pertinents.
- Les manuels (moyens d'enseignement) existant pour les élèves sont adaptés à la réussite de leurs apprentissages.
- L'équipement matériel de la classe est adapté à mes besoins (tableau, espace, mobilier).
- L'équipement numérique de ma classe est suffisamment innovant.
- Les supports d'apprentissage pour développer les compétences de calcul mental sont adéquats.
- Les ressources à disposition sont conformes au PER.
- Le plan d'études me permet de choisir mes supports d'enseignement.

**Précisions concernant mon utilisation des ressources:**

- J'utilise les supports ou indications pédagogiques (et didactiques) pour préparer mes enseignements (livres du maître, méthodologie).
- J'utilise les supports et outils numériques dans le cadre de mes enseignements.
- J'utilise le matériel pédagogique présent dans le centre de ressource mis à ma disposition.
- Je consulte régulièrement des personnes ressources (conseil pédagogique/didactique) pour m'aider à préparer mes enseignements.

**Concernant les apprentissages, j'estime que:**

- La notion de genre influence les résultats des élèves en mathématiques.
- Filles et garçons n'ont pas la même manière d'apprendre les mathématiques.
- Les élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques doivent être inclus dans les classes ordinaires.
- Les élèves dyscalculiques doivent suivre un cursus particulier.
- Les élèves à haut potentiel doivent intégrer le cours Euler ou un dispositif d'enseignement spécifique.
- Les mathématiques permettent de différencier les bons et les mauvais élèves plus qu'une autre branche.
- La langue maternelle d'origine des élèves est en lien avec ses capacités de réussite en mathématiques.
- Certaines cultures d'origine favorisent les apprentissages mathématiques.

**Concernant les évaluations en mathématiques, j'estime que :**

- Il est nécessaire d'effectuer une épreuve commune pour chaque cycle d'apprentissage (1-4; 5-8; 9-11)
- Il est nécessaire d'effectuer une épreuve commune pour chaque demi cycle d'apprentissage (1-2; 3-4; 5-6; 7-8; 9-11).
- Il est nécessaire d'effectuer une épreuve commune pour chaque degré scolaire.
- Les évaluations cantonales (type ECR) doivent permettre une orientation adaptée des élèves.
- Les évaluations cantonales (type ECR) doivent permettre de comparer les établissements.
- Les évaluations cantonales (type ECR) doivent permettre de comparer les enseignants.
- Les évaluations doivent être certifiées par une note.
- Une échelle de 1 à 6 est pertinente pour noter les compétences/connaissances des élèves.
- Une évaluation pour l'ensemble des élèves du canton est nécessaire.
- Des évaluations différenciées par établissement sont nécessaires.
- Le cadre général de l'évaluation du canton de Vaud est pertinent par rapport aux mathématiques.

## D Flyer table ronde du 9 mars



Figure 6.1 – flyer 9 mars 2019



## E Flyer table ronde du 11 mars



hep / haute école pédagogique vaud



Unil  
UNIL | Université de Lausanne



EPFL  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**Lundi 11 mars 2019, 13h30, salle c33-520**  
**Des ressources pour enseigner → Qu'est-ce qu'un bon moyen d'enseignement ?**

Quel que soit le degré scolaire pour lequel elles ou ils travaillent, les enseignant-e-s ont régulièrement recours à des ressources pédagogiques et didactiques pour étayer leur pratique professionnelle (préparation, conduite et analyse de la classe). De nombreuses interrogations existent à propos de ces ressources : doivent-elles être faciles d'usage (surtout lorsque ces enseignant-e-s sont généralistes), comment les rendre efficaces quant à leur potentiel à générer des apprentissages chez les élèves, quels rôles jouent-elles dans les échanges entre les acteurs de l'école (élèves, parents, enseignant-e-s) ? Cette table ronde a pour finalité d'identifier les critères qui permettent de désigner un bon moyen d'enseignement [plus spécifiquement en mathématiques], c'est à dire un outil adapté à la fois à une conduite efficace de classe et à des apprentissages réussis.

En raison de leurs compétences reconnues et leurs expertises complémentaires, les intervenant-e-s seront sollicité-e-s pour mettre en débat ces critères d'évaluation mais aussi pour faire quelques préconisations en vue de la construction d'éventuelles nouvelles ressources en mathématiques.

**Intervenant-e-s**

**Nathalie Kücholl Bürdel** est directrice des Éditions Loisirs et Pédagogie au Mont-sur-Lausanne depuis 2012. Au bénéfice d'une formation de graphiste, elle s'est spécialisée dans le graphisme éditorial et a longtemps œuvré dans la conception et la mise en place de ressources pédagogiques dans des domaines très variés. Au sein des Éditions Loisirs et Pédagogie, elle a notamment supervisé, depuis 2001, le processus d'édition des ouvrages et des ressources en ligne de la collection de Mathématiques 9-10-11, actuellement utilisée dans tous les cantons romands.

**Anne Clerc** est professeure ordinaire à la Haute École Pédagogique du canton de Vaud et responsable de l'unité enseignement, apprentissage et développement. Elle est membre du laboratoire Lausannois Lesson Study (LIS) et du groupe d'intervention et de Recherche sur les Apprentissages Fondamentaux (GIRAF). Ses recherches portent sur les processus de formation des enseignants et les dispositifs qui favorisent la formation, sur les particularités de l'enseignement-apprentissage dans les premiers degrés de la scolarité et sur le rôle des pratiques enseignantes dans la réussite des apprentissages des élèves et dans la construction des inégalités scolaires.

**Odette Dénomée** est québécoise d'origine, littéraire de formation, enseignante à ses débuts, elle travaille dans l'édition en France depuis 30 ans, respectivement chez Larousse, Nathan et Magnard, au sein du pôle éducation du groupe Albin Michel où elle dirige le département École. En tant que directrice de publications scolaires, elle coordonne de nombreuses équipes d'auteurs et d'éditeurs qui orchestrent différents contenus : programmes scolaires, avancées des recherches scientifiques et didactiques, expériences des enseignants, pensée d'une équipe d'auteurs, dans la perspective de faire converger le tout vers des outils pédagogiques accessibles aux enseignants et aux élèves.

**Jean-Philippe Javel** Après avoir enseigné les mathématiques et la physique 7 ans au niveau sec I (élèves de 12 à 15 ans), Jean-Philippe Javel devient professeur de mathématiques au secondaire II (élèves de 15 à 18 ans). Durant ses 20 ans de pratique au Gymnase de Morges, il a eu l'occasion de réfléchir sur l'utilisation puis la création des supports de cours qu'il utilise quotidiennement. Afin d'accompagner les près de 2500 pages de photocopies, il propose ses ressources (pdf de cours et d'exercices, animations, corrigés-vidéos, ...) sur Internet à l'ensemble de ses élèves et ses collègues. Depuis 9 ans, il collabore à la formation des enseignants sec II (praticien formateur pour la HEP) et donne quelques modules de didactique des mathématiques à la HEP.

**Jean Pierre Rabatel** est un Professeur des Écoles et Maître-Formateur (Prifo) qui s'est engagé très tôt dans des projets de recherche et développement autour des ressources informatiques puis numériques notamment en mathématiques, en collaboration avec divers instituts. Il est intégré depuis quatre ans dans une équipe pluridisciplinaire de l'Institut Français de l'Éducation à l'École Normale Supérieure de Lyon, dont les travaux de recherche s'inscrivent dans un contexte marqué par le développement du numérique et ses conséquences sur l'éducation et la formation. Les questions d'appropriation des ressources par les enseignants et formateurs, dans la perspective de leur mise en œuvre en classe constitue pour lui un terrain de recherche fondamental. L'une de ces questions concerne la recherche des caractéristiques de ces ressources utilisant un environnement numérique qui peuvent les rendre utilisables par les enseignants du primaire et efficaces pour les apprentissages mathématiques de leurs élèves.

Figure 6.2 – flyer 11 mars 2019

## F Flyer table ronde du 12 mars



**hep/** haute école pédagogique vaud

**Unil** UNIL | Université de Lausanne

**EPFL** ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**Mardi 12 mars 2019, 14h00, salle c13-523**

**Formation professionnelle et accompagnement individuel**  
 → Quels processus peuvent permettre l'accompagnement des enseignants dans leurs premières années d'expérience (référénts, conseillers didactiques, processus LS, etc.)

Interroger la formation professionnelle des enseignant-e-s (notamment lors de leurs premières années d'exercice) est une thématique fondamentale pour ce métier en profonde mutation. La diversité des élèves et leurs styles d'apprentissage, les relations avec les partenaires éducatifs, la prise en compte des contraintes institutionnelles sont autant de facteurs qui mettent régulièrement en difficulté les nouveaux enseignants. Cette table ronde a pour finalité de mettre en débat les innovations qui s'imposent dans les processus de formation continue concernant plus spécifiquement les mathématiques. Grâce à leur niveau d'expertise reconnu dans la formation, les intervenants seront amenés à évoquer quelques principes fondateurs d'un nouveau rapport des enseignants à ces processus de développement professionnel. Une place sera notamment faite à la notion d'accompagnement individualisé sous la forme de conseil pouvant par exemple être assuré par un référent mathématique dans l'établissement ou un conseiller pédagogique au niveau de la région ou du canton. Seront aussi évoqués les processus collaboratifs (du type LS) qui sont mis en œuvre par exemple dans les pays asiatiques.

**Intervenants**

**Catherine Chevalier** est responsable de la filière formation continue attestée de la HEP Vaud. Elle commence sa carrière en tant qu'enseignante, pendant plus de 15 ans, à la tête de classes multi-âges du 1<sup>er</sup> cycle d'un établissement primaire lausannois, praticienne formatrice, puis doyenne pédagogique de ce même établissement au moment de la mise en œuvre de la réforme scolaire Ecole Vaudoise en mutation. Elle entreprend ensuite un Master en formation d'adultes à l'Université de Genève et rejoint la filière de formation continue de la HEP Vaud dont elle est devenue responsable dès 2014-2015. En parallèle de son activité professionnelle, elle complète sa formation par un MAS exécutive en ressources humaines et management de la HEC Genève (MAS MRHC, GSEM). Les prestations de formation continue de la HEP Vaud s'adressent à l'ensemble des professionnels de l'Ecole Vaudoise, la filière formation continue, en collaboration avec les formateurs des douze Unités d'enseignement et de recherche de la HEP Vaud, s'attachent à répondre à la diversité des besoins des bénéficiaires, et ceci tant sur le plan des thématiques transversales et didactiques abordées qu'au travers des trois principaux types de modalités proposées : cours, prestations sur mesure et manifestations-événements.

**Stéphane Clivaz** est professeur HEP en didactique des mathématiques à la Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, Lausanne. Il a enseigné les mathématiques au secondaire durant plus de 10 ans et a été conseiller pédagogique pour le département Vaudois de la formation. Il travaille depuis 2003 à la HEP Vaud et y contribue à la formation à l'enseignement des mathématiques pour les degrés primaires et secondaires. Stéphane Clivaz est cofondateur du Laboratoire Lausannois Lesson Study (LLS) et en a été le responsable jusqu'en 2018. Il est membre du conseil de la World Association of Lesson Studies. Ses recherches portent principalement sur les influences qu'ont les connaissances mathématiques des enseignants et sur le développement de ces connaissances, en particulier en lien avec les lesson studies.

**Gregory Durand** est actuellement président de la Société pédagogique vaudoise (SPV). M. Durand a enseigné durant une quinzaine d'années dans les degrés 5-8P, 7-8P et 9-11S. Après une formation d'enseignant et de praticien formateur, il a complété, en cours d'emploi, sa formation initiale avec l'obtention d'un bachelier et d'un master à la Section des sciences de l'éducation de l'Université de Genève (UNIGE). Avant de prendre la présidence de la SPV en 2014, il a également été collaborateur d'enseignement et de recherche à l'UNIGE.

La SPV regroupe près de 2800 enseignant-e-s de l'école obligatoire. Dernièrement, l'Assemblée des délégué-e-s de la SPV a adopté une prise de position intitulée « 10 mesures pour une école de qualité » afin de proposer un projet global pour l'école vaudoise.

**Adrien Ferreira de Souza** est Inspecteur de l'Éducation Nationale pour la circonscription du Pays de Gex Sud qui a la particularité d'être composée de 30% d'enseignants exerçant pour leur première ou deuxième année d'enseignement. Une partie centrale du travail de l'équipe de circonscription est donc centrée sur l'aide à l'entrée dans le métier de ces enseignants. Au regard des résultats des élèves français aux enquêtes internationales en mathématiques, une attention particulière est portée en France sur l'enseignement des mathématiques. Aussi, le gouvernement via le plan Villani-Torossian a souhaité la mise en place de référents mathématiques dans chaque circonscription dès septembre 2018. Au-delà du contexte de cette circonscription, Adrien Ferreira de Souza a également travaillé comme inspecteur et conseiller pédagogique dans le champ de la scolarisation des élèves à besoins éducatifs particuliers.

**Vincent Mornod** est collaborateur pédagogique pour les mathématiques, cycles 1 et 2, au sein du Service d'enseignement obligatoire de langue française (SEOLF) à Fribourg dans l'équipe « enseignement et soutien ». Pour sa discipline, chaque collaborateur pédagogique de cette unité siège dans un groupe de pilotage, gère des groupes de travail et soutient les enseignants en proposant des formations ou des accompagnements (disciplinaires ou de gestion de classe).

Figure 6.3 – flyer 12 mars 2019

