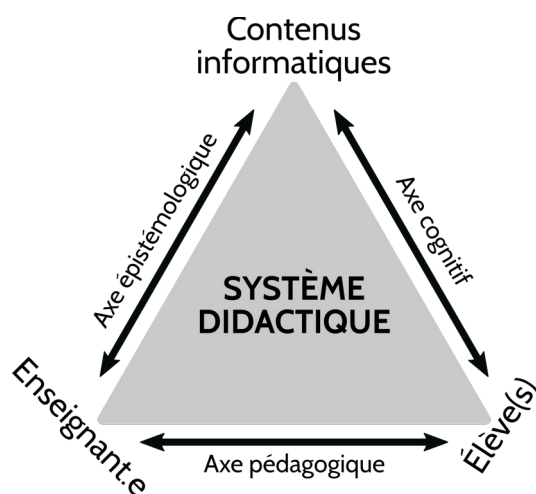

ÉDITORIAL

Chers lecteurs et lectrices,

il y a quelque temps, les rédactrices en chef de *Petit x* m'avaient contacté pour proposer avec elles un numéro thématique autour de l'informatique. C'est ainsi qu'un appel à manifestation d'intérêt a été lancé par la revue, avec pour thème ***Enseigner et apprendre la science informatique***.

« Enseigner et apprendre » car, nous le savons bien, ce sont les deux faces d'une même pièce, et parce qu'il faut s'intéresser autant à ce qui se passe du côté de l'élève que du côté de l'enseignant et des relations qui se tissent, en lien avec des savoirs spécifiques, dans les situations didactiques. Ceci renvoie au fameux triangle didactique, caractéristique des didactiques des disciplines :



« Science informatique » car si l'informatique scolaire se cache souvent sous des noms pudiques tels que *numérique, digital, codage, NTIC* (qui sont certainement autant révélateurs des hésitations dans la façon d'aborder l'informatique dans les programmes que des rapports ambigus de nos responsables politiques à l'informatique), nous avons voulu mettre l'accent sur la discipline informatique en tant que *science et technique*. Nous entendons par là la compréhension des concepts de l'informatique, et la capacité à résoudre des problèmes et produire des solutions techniques avec l'informatique, comme transposition didactique des savoirs et savoir-faire experts de l'informatique. Dans ce sens, Gilles Dowek¹ décrit la discipline informatique grâce à quatre « piliers » : *algorithmes, machines, langages et informations*, et précise :

Une originalité de cette fusion [celle d'une science et d'une technique, concernant l'informatique] est que, si l'on définit la science comme une activité d'étude et la technique comme une activité de construction, alors le courant de pensée centré sur le concept d'algorithme est surtout scientifique et celui centré sur le concept de machine surtout technique. Cela explique, sans doute, une autre singularité de l'informatique, rare domaine intellectuel où les activités scientifiques et techniques sont mises sur un pied d'égalité.

L'actualité de ces dernières années se prêtait bien au lancement d'un tel appel. L'enseignement de l'informatique se développe dans les curriculums un peu partout, qu'il s'agisse de développer la pensée informatique ou algorithmique à l'école, d'initier à la programmation, ou d'enseigner la science informatique au secondaire et à l'université. En France, l'informatique a maintenant une place dans toute la scolarité : présente dès l'école primaire, elle est enseignée au collège en

¹ Dowek, G. (2015). Les origines de l'informatique. *Cahiers philosophiques*, 141, 7-15.
<https://doi.org/10.3917/caph.141.0007>

mathématiques et en technologie, et au lycée en Sciences Numériques et Technologie (SNT) en seconde, dans la spécialité Numérique et Sciences Informatiques (NSI), mais aussi en partie dans les mathématiques et l'enseignement scientifique du tronc commun. Depuis peu, il existe aussi en France un CAPES et une agrégation d'informatique, créant donc un corps de professeur-es d'informatique, et des formations d'enseignant-es dédiées.

Malgré cela, nous ne nous attendions pas à un tel succès : près de trente réponses à notre appel. Bien plus qu'il n'est possible de publier dans un numéro thématique ! Cet engouement nous a semblé montrer le fort intérêt de notre communauté pour le sujet, mais aussi être le signe de la nécessité d'un espace pérenne de publications et d'échanges sur l'enseignement et l'apprentissage de la science informatique. C'est ainsi qu'est née l'idée de créer une revue, petite sœur de *Grand N* et *Petit x*, sur le modèle de la diffusion de recherches auprès des enseignant-es et formateur-rices, et des retours réflexifs d'expériences de terrain, notamment dans les groupes des IREM et les INSPÉ.

En concertation avec les rédactrices en chef de *Petit x*, et avec l'accord des auteurs et autrices, une partie des propositions de l'appel a été redirigé vers cette nouvelle revue.

Cette revue de recherche-action en didactique de l'informatique, créée avec Emmanuel Beffara et portée par l'IREM de Grenoble, se nomme **Radix**. Un site temporaire héberge cette revue, dont le premier numéro paraîtra bientôt : <https://imag.umontpellier.fr/~modeste/radix.html>

Ce numéro thématique de *Petit x* prend donc un double sens :

- il atteste de l'intérêt de la communauté de l'enseignement des mathématiques pour la discipline informatique, mettant en lumière les proximités qui existent entre ces deux disciplines, et les liens étroits entre leurs communautés éducatives ;
- mais il inaugure aussi un nouvel espace francophone d'échanges et de réflexions, en didactique de la science informatique, interface entre la recherche, la formation et l'enseignement.

Dans le premier article, une équipe plurielle du Canton de Vaud présente **Modulo**, des moyens participatifs pour l'enseignement de l'informatique au lycée. L'introduction de l'enseignement de l'informatique au lycée dans le Canton de Vaud est nouvelle et, dans ce contexte, les besoins de ressources et de formation pour les nouveaux-elles enseignant-es sont importants. L'article présente la situation et la façon dont a été conçue et structurée la plateforme **Modulo**, ainsi que sa spécificité d'avoir des ressources ouvertes et une plateforme collaborative. Un retour d'expérience qui peut inspirer d'autres actions, et une banque de ressources pour celles et ceux qui doivent enseigner l'informatique.

Gaëlle Walgenwitz et Benjamin Wack nous présentent un retour d'expérience autour d'un curieux objet mathématique, le **flexagone**. Par une activité de résolution de problème, basée sur la manipulation d'un hexa-hexa-flexagone (oui, oui, c'est un objet tangible !), ils amènent les élèves à modéliser cet objet par un automate, un concept omniprésent en informatique.

Dans la perspective de dépasser la vision de l'algorithmique et de la programmation comme des leviers motivationnels et ludiques pour les mathématiques, ou des outils pour manipuler et apprendre des mathématiques classiques, Nicolas Ros questionne les **besoins professionnels** du ou de la professeur-e de mathématiques pour enseigner l'algorithmique et la programmation. Ceci l'amène à identifier et expliciter les enjeux d'apprentissage pour les élèves et les savoirs et savoir-faire que doivent développer les enseignant-es de mathématiques face à ces nouveaux contenus.

Jean-Marc Legrand questionne les liens entre **algorithmique et algèbre**, en se concentrant sur l'usage des variables dans un rôle de paramètre. Après un détour historique et épistémologique éclairant, il présente la conception et l'expérimentation d'une situation autour de la

généralisation d'un motif qui contribue à la construction du concept de paramètre, et nous permet de mieux saisir les enjeux autour de la notion de variable, à l'interface des mathématiques et de l'informatique.

Des collègues de l'IREM de Rouen nous font part d'un retour réflexif sur la **transition de Scratch à Python**, qui s'opère entre le collège et le lycée en France, dans l'enseignement du thème « algorithmique et programmation ». Ils étudient les difficultés qui se présentent en se basant sur des écrits de recherche, et en analysant les manuels scolaires et les langages de programmation eux-mêmes, pour en tirer des pistes sur les approches pertinentes et les thèmes mathématiques les plus adaptés, en début du lycée mais aussi en fin de collège.

En fin de numéro, vous trouverez un problème de **transport de produits chimiques**, qui n'est pas sans lien avec le sujet de ce numéro thématique.

Les articles de ce numéro illustrent le dynamisme des recherches, expérimentations, et collaborations sur l'enseignement et l'apprentissage de l'informatique, notamment de l'algorithmique et la programmation. On y retrouve la diversité des problématiques, des objets d'étude et des approches, et la créativité de notre communauté. Se dessinent les multiples chantiers de l'enseignement de la science informatique et ses interactions avec les mathématiques.

Je vous souhaite une très bonne lecture.

Pour l'équipe éditoriale de ce numéro thématique,
Simon Modeste

Il y a moins de deux ans, nous propositions à Simon Modeste de se joindre à nous pour lancer un projet de numéro thématique sur l'apprentissage et l'enseignement de l'informatique, son expertise dans ce domaine étant pour nous précieuse. Aujourd'hui, nous tenons à le remercier car ce numéro voit le jour grâce aussi à ses contributions lors des diverses phases dont notamment la sélection des propositions reçues et le choix des divers relecteurs et relectrices des textes retenus. Nous sommes ainsi ravies d'avoir encouragé la création d'une nouvelle revue toute consacrée à cette thématique.

Mais nous n'aurions pu mener à bien ce numéro sans les auteures et auteurs des textes publiés ni sans les relecteurs et relectrices ayant accepté d'expertiser des textes relativement atypiques pour la revue *Petit x* : nous les remercions pour leur investissement et le travail fourni.

Bonne lecture.

Valentina Celi et Marie-Caroline Croset