

Les mathématiques, dont l'exercice paraît a priori plutôt solitaire et économe de mots, peuvent-elles se conjuguer avec le théâtre? Nous en donnons trois exemples qui illustrent autant de visions des mathématiques.

Les mathématiques au théâtre

France Caron
Université de Montréal

Science du calcul, art de raisonner ou de convaincre, ensemble de concepts pour aborder de nouveaux problèmes, moteur dans la quête d'un nouvel idéal, ... Selon l'époque ou le contexte, on a pu faire jouer l'un ou l'autre de ces rôles aux

mathématiques. Il n'est donc pas étonnant que des auteurs dramatiques aient été sensibles à ces différentes visions ou utilisations des mathématiques, dans ce qu'elles révèlent sur la société et sur l'être humain.

La leçon - Eugène Ionesco (1951)

Pour bien des gens, les mathématiques évoquent d'abord et avant tout les souvenirs qu'ils en ont gardés de leur fréquentation à l'école. Et de ceux-là, on retient souvent les premiers apprentissages en arithmétique ou en algèbre.

Dans *La leçon*, l'auteur roumain Eugène Ionesco, père du théâtre de l'absurde, trace un portrait terrible de l'éducation et de la nature humaine. Avec un professeur âgé, d'abord bienveillant, qui se transforme sous nos yeux en dictateur puis en tortionnaire et assassin, Ionesco nous renvoie, au lendemain de la deuxième guerre mondiale, toute l'insignifiance et la bêtise qu'il perçoit chez l'homme.

Voulant établir un portrait général des connaissances de sa jeune élève de dix-huit ans qui se destine, selon le souhait de ses parents, à un « doctorat total », le professeur choisit de commencer avec l'arithmétique, malgré la mise en garde de la bonne : « Vous feriez mieux de ne pas commencer par l'arithmétique avec Mademoiselle. L'arithmétique ça fatigue, ça énerve. »

Alors qu'elle détient deux baccalauréats en sciences et en lettres, l'élève de *La leçon* commence par impressionner le professeur en maniant à la perfection l'art d'additionner 1 au nombre précédent. Voyant en cela une maîtrise de l'addition, le professeur déchantera face au difficile transfert à la soustraction, où l'élève se contentera de deviner alors que le professeur voudrait qu'elle raisonne. Il essaiera alors de lui faire travailler le sens du nombre par la comparaison des grandeurs, mais il se heurtera à des questions plutôt fines de la jeune fille, qui le feront s'empêtrer dans ses explications.



Le professeur

Vous savez bien compter? Jusqu'à combien savez-vous compter?

L'élève

Je puis compter ... à l'infini.

Le professeur

Cela n'est pas possible, Mademoiselle.

L'élève

Alors, mettons jusqu'à seize.

Le professeur

Cela suffit. Il faut savoir se limiter. Comptez donc, s'il vous plaît, je vous en prie.

L'élève

Un ..., deux ..., et puis après deux, il y a trois ... quatre ...

Le professeur

Arrêtez-vous, Mademoiselle. Quel nombre est plus grand? Trois ou quatre?

L'élève

Euh ... trois ou quatre? Quel est le plus grand? Le plus grand de trois ou quatre? Dans quel sens le plus grand?

Le professeur

Il y a des nombres plus petits et d'autres plus grands. Dans les nombres plus grands il y a plus d'unités que dans les petits.

L'élève

... Que dans les petits nombres?

Le professeur

À moins que les petits aient des unités plus petites. Si elles sont toutes petites, il se peut qu'il y ait plus d'unités dans les petits nombres que dans les grands ... s'il s'agit d'autres unités ...

L'élève

Dans ce cas, les petits nombres peuvent être plus grands que les grands nombres?

Le professeur

Laissons cela. Ça nous mènerait beaucoup trop loin: sachez seulement qu'il n'y a pas que des nombres ... il y a aussi des grandeurs, des sommes, il y a des groupes, il y a des tas, des tas de choses telles que les prunes, les wagons, les oies, les pépins, etc. Supposons simplement, pour faciliter notre travail, que nous n'avons que des nombres égaux, les plus grands seront ceux qui auront le plus d'unités égales.

L'élève

Celui qui en aura le plus sera le plus grand? Ah, je comprends, Monsieur, vous identifiez la qualité à la quantité.

Cherchant apparemment à la voir employer les raisonnements arithmétiques qu'il attend d'elle, il multipliera les contextes qui ne feront que gagner en absurdité (il prétendra lui « ajouter » et lui « enlever » des oreilles et des doigts), révéler ses pulsions intérieures et éloigner sa pauvre élève des apprentissages visés.

La jeune fille connaîtra un court moment de grâce lorsqu'elle répondra rapidement à la demande de : « calculer mentalement combien font, et ceci est la moindre des choses pour un ingénieur moyen, combien font, par



exemple, trois milliards sept cent cinquante cinq millions neuf cent quatre-vingt-dix-huit mille deux cent cinquante et un, multiplié par cinq milliards cent soixante-deux millions trois cent trois mille cinq cent huit ». Face à l'étonnement du professeur devant sa quasi-réussite¹, elle avouera candidement que, ne pouvant se fier à son raisonnement, elle a « appris par cœur tous les résultats possibles de toutes les multiplications possibles. » Cela donnera lieu à l'un des rares moments où le spectateur pourra reconnaître une certaine clairvoyance chez le professeur, même si elle s'exprime assez durement :

Le professeur

C'est assez fort ... Pourtant, vous me permettrez de vous avouer que cela ne me satisfait pas, Mademoiselle, et je ne vous féliciterai pas: en mathématiques et en

arithmétique tout spécialement, ce qui compte – car en arithmétique il faut toujours compter – ce qui compte, c'est surtout de comprendre ... C'est par un raisonnement mathématique, inductif et déductif à la fois, que vous auriez dû trouver ce résultat – ainsi que tout autre résultat. Les mathématiques sont les ennemies acharnées de la mémoire, excellente par ailleurs, mais néfaste, arithmétiquement parlant! ... je ne suis donc pas content ... ça ne va donc pas, mais pas du tout ...

Le spectateur regrettera bientôt d'avoir été d'accord momentanément avec la logique du professeur. Ayant « cassé » son élève en arithmétique, le professeur poursuivra avec le cours de langues la « désintégration » qu'il incarne, celle du progrès, de la science et de la vie, dans toute la désillusion de l'après-guerre.

Incendies – Wajdi Mouawad (2003)

L'absurdité de la guerre est aussi au cœur des préoccupations de Wajdi Mouawad. Mais contrairement à Ionesco, il n'essaie pas d'en faire la démonstration en croisant un humour grinçant avec une logique poussée jusque dans ses derniers retranchements. C'est plutôt dans le but de comprendre l'incompréhensible, de faire dire l'indicible, qu'il a choisi de recourir aux mathématiques dans sa troublante pièce *Incendies*. À travers le personnage de Jeanne, qui enseigne la théorie des graphes à l'université, il se libère des mots trop chargés et nous dote de nouveaux modèles pour appréhender la complexité du monde. Même si cela relève davantage de la quête que de l'aboutissement.

Jeanne

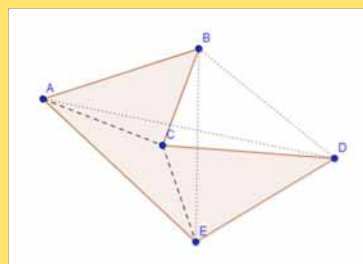
Je ne peux pas dire aujourd'hui combien d'entre vous passeront à travers les épreuves qui vous attendent. Les mathématiques telles que vous les avez connues jusqu'à présent ont eu pour but d'arriver à une

réponse stricte et définitive en partant de problèmes stricts et définitifs. Les mathématiques dans lesquelles vous vous engagez en suivant ce cours d'introduction à la théorie des graphes sont d'une toute autre nature puisqu'il sera question de problèmes insolubles qui vous mèneront, toujours, vers d'autres problèmes tout aussi insolubles.

Jeanne enchaîne avec l'énoncé suivant :

Jeanne

Prenons un polygone simple à cinq côtés nommés A, B, C, D et E. Nommons ce polygone le polygone K. Imaginons à présent que ce polygone représente le plan d'une maison où vit une famille. Et qu'à chaque coin de cette maison est posté un des membres de cette famille.



1. En fait, elle se trompe « de peu » dans sa réponse, mais ni le professeur ni le spectateur n'auront ou ne prendront le temps de bien évaluer sa réponse. Voir la section Problèmes pour s'en convaincre.



Remplaçons un instant A, B, C, D, et E par la grand-mère, le père, la mère, le fils, la fille vivant ensemble dans le polygone K. Posons alors la question à savoir qui, du point de vue qu'il occupe, peut voir qui. La grand-mère voit le père, la mère et la fille. Le père voit la mère et la grand-mère. La mère voit la grand-mère, le père, le fils et la fille. Le fils voit la mère et la sœur. Enfin la sœur voit le frère, la mère et la grand-mère. [...] Maintenant, enlevons les murs de la maison et traçons les arcs uniquement entre les membres qui se voient. Le dessin auquel nous arrivons est appelé graphe de visibilité du polygone K.

Après avoir invité les étudiants à procéder à l'inverse, c'est-à-dire à retrouver la forme du polygone correspondant à un graphe quelconque de visibilité, à imaginer la « maison » à partir de qui chacun voit du point de vue qu'il occupe, Jeanne conclut :

Jeanne

Vous n'y arriverez pas. Toute la théorie des graphes repose essentiellement sur ce problème pour l'instant impossible à résoudre. Or, c'est cette impossibilité qui est belle.

Cette fascination pour les problèmes ouverts ne lui semble a priori d'aucun secours face au drame qui secoue sa vie lorsque le notaire Lebel révèle à son frère jumeau et à elle la mission dont les charge leur mère décédée : remettre des enveloppes à leur père qu'ils croyaient mort et à leur frère dont ils ignoraient l'existence. Car la résolution d'un problème, tout ouvert soit-il, demande de s'appuyer sur certaines hypothèses. Or la nouvelle qu'elle apprend sape justement les hypothèses, les fondements sur lesquels elle avait bâti sa vie, et lui impose de reconstruire un monde qu'elle croyait avoir compris.

Jeanne

En mathématiques, $1 + 1$ ne font pas 1,9 ou 2,2. Ils font 2. Que vous soyez de bonne humeur ou très malheureux, $1 + 1$ font 2. Nous appartenons tous à un polygone, monsieur Lebel. Je croyais connaître ma place à l'intérieur du polygone auquel j'appartiens. Je croyais être ce point qui ne voit que son frère Simon et sa mère Nawal. Aujourd'hui, j'apprends qu'il est possible que du point de vue que j'occupe, je puisse voir aussi mon père ; j'apprends aussi qu'il existe un autre membre à ce polygone, un autre frère. Le graphe de visibilité que j'ai toujours tracé est faux. Quelle est ma place dans le polygone ? Pour trouver, il me faut résoudre une conjecture. Mon père est mort. Ça, c'est la conjecture. Tout porte à croire qu'elle est vraie. Mais rien ne la prouve. Je n'ai pas vu son cadavre, pas vu sa tombe. Il se peut, donc, entre 1 et l'infini, que mon père soit vivant. Au revoir, monsieur Lebel.

Revenue du choc initial, de cette crise des fondements, elle partira avec son frère en quête de la vérité, une vérité si terrible qu'elle en ébranlera d'autres auxquelles on prétend croire, mais dont on connaît la fragilité... comme $1 + 1$ font 2. Et seul le fait d'avoir vécu cette quête, qui les fera monter et descendre à la manière d'une suite de Collatz², permettra aux jumeaux d'en accepter le résultat et de poursuivre la reconstruction. La génération des termes d'une de ces suites, qu'ils évoqueront à la fin de leur parcours, participera d'ailleurs à faire jaillir la vérité. Comme s'en excusera leur mère dans l'une de ses lettres posthumes : « Il y a des vérités qui ne peuvent être révélées qu'à la condition d'être découvertes. »

2. Pour plus de détails sur ces suites, voir l'article de B. R. Hodgson, *Envolées intersidérales à destination terrestre*, dans le numéro 2.1 d'Accromath, Hiver-Printemps 2007.

Contre le temps – Geneviève Billette (2011)

Plus qu'un moyen de compréhension, la quête devient une fin en soi dans cette nouvelle pièce de Geneviève Billette. Créée à Montréal en novembre 2011, tout juste deux cents ans après la naissance d'Évariste Galois, la pièce en célèbre le génie et la ferveur.

Reconnaissant la distance qui la séparait initialement de ce fabuleux mathématicien du 19^e siècle, l'auteure dramatique a néanmoins été frappée par le caractère familier de « ses batailles [...] contre les ornières de la pensée ». Après avoir mis quelques années à s'approcher du personnage, elle choisit de structurer sa pièce autour du temps, le temps qui file entre les doigts, le temps qu'on remonte ou qu'on devance quand le présent constitue un obstacle.

Évariste Galois lui est ainsi apparu comme un être engagé, en avance de deux cents ans sur son époque pour ses idées, tant politiques que mathématiques, porté par un rêve de démocratie et une quête d'absolu. Une quête qui prend sa source dans le passé, incarné par son père, maire aux idées libérales qui se suicidera en 1829 à la suite d'une cabale montée par le curé de la commune.

Évariste

Un homme est mort, maman. À cause de la bêtise. Je ne peux accepter que le monde demeure dans le même ordre, coupable, dans la même hiérarchie, coupable, autour de l'espace que cet homme n'occupe plus.

Galois incarne le génie romantique, dans sa fougue, son furieux désir de vivre et de changer l'ordre du monde, jusqu'à la façon de le voir. Sa volonté et son impatience se verront d'abord contrariées dans le parcours académique auquel il se destinait. Il fut en effet refusé par deux fois à l'examen d'entrée à l'École polytechnique, peut-être pour son peu d'empressement à développer face à l'examinateur.

Adélaïde

Il n'a peut-être pas tout saisi, ce n'était peut-être pas sa spécialité.

Évariste

C'est pire. Il ne voulait pas que ça existe.

Face à cette porte qui se ferme définitivement à lui, il se résigne à entrer à l'École normale en 1830.

Évariste

Il y a autre chose, maman. Un détail que vous avez habilement évité tout l'été. Feindre de ne pas avoir d'opinions politiques, je n'en ai pas non plus le temps.

Adélaïde

La direction de l'École s'affiche royaliste, et alors. Ça ne t'empêchera pas de penser, de travailler, l'algèbre n'a pas de drapeau !

Évariste

L'algèbre aussi est une vision du monde.

Un mini-temps de réflexion.

Adélaïde

Ça se peut. Mais heureusement, vous êtes les seuls à le savoir.



Dans les mois qui suivent, une nouvelle révolution secoue la France et détrône le roi. Galois devient un républicain actif et va jusqu'à menacer publiquement le nouveau roi, Louis-Philippe, ce qui lui vaut un premier séjour en prison. La pièce propose une nouvelle explication de ce geste.

Évariste

Je ne voulais pas menacer le roi. [...] Je voulais juste réveiller les cerveaux.

Augustin

Tu parles de tes collègues, ceux qui comme toi veulent la république ?

Évariste

Les cerveaux confits de la table d'honneur. Ils rêvent de renverser Louis-Philippe, ça oui. Mais si tu les avais entendus. Incapables de promettre autre chose que des pansements et du pain. Incapables d'élever leur discours au-delà de la charité. Pas un n'avait réfléchi à un nouvel ordre, à une vraie invitation, pour tous, à faire partie pleinement de l'humanité.

L'auteure dramatique fait ainsi reposer cette quête d'un nouvel ordre sur la réflexion, que paraissent favoriser autant les mathématiques abstraites, qu'elle a découvertes par l'entremise de son personnage, que le théâtre auquel elle s'associe.

« On a besoin de se rassembler, on a besoin de réfléchir.

Je pense que le théâtre permet ça encore. C'est un espace de démocratie, le théâtre.

Les comédiens ont cette grâce, ce pouvoir de nous présenter l'être humain sous une forme inédite.

C'est très important pour une société qui a des prétentions démocratiques d'avoir des représentations extrêmement diverses de ce que peut être un être humain. »³

Regarder autrement, construire de nouveaux modèles qui permettent de révéler ce qu'on ne pouvait voir avant. C'est justement l'exploit que réussit le jeune Évariste en établissant une condition structurale, nécessaire et suffisante, pour qu'une équation polynomiale de degré supérieur à quatre soit résoluble par radicaux.

Évariste

Pourquoi tu crois que personne avant moi n'avait réussi à résoudre le problème ? Les autres mathématiciens ne manquent pas d'intelligence. Je connais leurs travaux par cœur, je sais exactement comment ils pensent : ils ont tous l'esprit enchaîné à la notion de particulier. Un à un, ils se sont cassé les dents sur l'équation de degré 5, parce qu'ils isolaient le problème. Ils essayaient de le résoudre en soi. [...] La seule façon de le résoudre, c'était de s'en décoller. Ma méthode de résolution générale, Augustin, ce n'est pas du zèle, c'était l'unique solution.

3. *Entrevue avec G. Billette. Théâtre d'Aujourd'hui*

<http://www.theatredaujourd'hui.qc.ca/contreletemps>



En définissant la structure de groupe qui lui permet de faire s'évanouir les cloisons entre les équations, Évariste Galois crée un nouveau territoire à explorer.

« Mais sous le couvert de l'algèbre, son projet embrasse des horizons humanistes bien plus ambitieux : trouver une liberté de pensée qui ne se pliera pas aux besoins particuliers d'une époque ou d'un régime, mais qui sera nécessaire à des lendemains plus lumineux. »⁴

Augustin

Je comprends le principe, mais ça sert à quoi ?

Évariste

À penser large.

Augustin

Je veux bien...

Évariste

À penser loin aussi. Ça permet d'anticiper.

Augustin

Mais à quoi c'est dédié ?

Évariste

Tu veux dire ...

Augustin *comme une évidence*

Les applications concrètes.

Évariste

Ah ça. Aucune.

[...]

Augustin

Allez... Quand tu iras solliciter un mécène, tu lui diras quoi ? À qui tes groupes profiteront dans l'immédiat ?

Évariste

À personne. Dans l'immédiat, à personne. Non... ce n'est pas pour nous. Les chimistes s'en empareront sûrement. Les physiciens aussi. Mais les applications concrètes, comme tu dis, selon moi, elles ne seront visibles que dans cent, deux cents ans.

[...]

Augustin

C'est impossible. Personne ne... Nous sommes en retard, Évariste. Nous accusons un grave retard. Tout le monde travaille à rattraper ce retard.

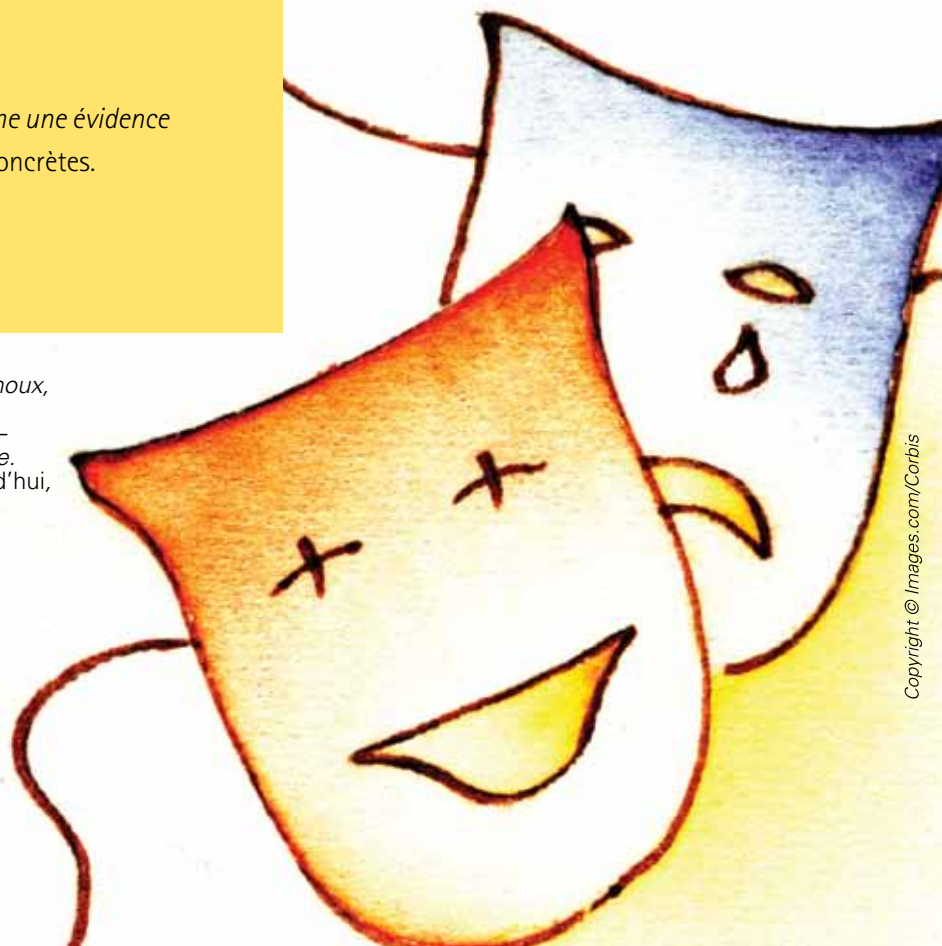
Évariste

Et... ça se passe bien ?

Augustin

C'est sérieux, Évariste. Tu n'as pas pu passer des nuits entières à travailler sans connaître l'utilité de tes recherches... C'est impossible. Impossible !

4. Jean-Philippe Lehoux, Penser large. Contre le temps – Dossier de presse. Théâtre d'Aujourd'hui, Montréal, 2011.



Évariste

C'est idiot, ce que tu dis. Comment veux-tu inventer si tu sais exactement ce que tu cherches? Je me suis buté sur l'équation de degré 5, c'est ça qui m'a permis de m'élever, de nuit en nuit, jusqu'à l'idée de groupes. On ne peut pas chercher, Augustin, vraiment chercher, en connaissant à l'avance le paysage final.

Augustin

Deux cents ans... personne n'en profitera. Je veux dire, personne de nous n'y sera...

Évariste

C'est vrai. Et c'est ce qui me fascine le plus. Rendre possible un monde que je ne connaîtrai jamais.

Il n'eut que bien peu de temps pour mettre en place les conditions d'émergence de ce monde. La mort devait le faucher bêtement à vingt ans, à l'issue d'un duel⁵. Mais ses travaux lui survécurent, et le temps lui donnera finalement raison, même face à ceux qui réclamaient des applications concrètes : ses groupes, qui permettent d'envisager l'étude d'objets complexes en termes de symétries et de permutations, s'appliquent aujourd'hui également dans des domaines aussi variés que la bioinformatique, la chimie, l'astrophysique et la cryptographie.

Avec la liberté qu'autorise la création littéraire, Geneviève Billette se permet de réveiller les morts pour offrir à Évariste Galois l'approbation tant souhaitée de ses travaux qu'il ne put obtenir de leur vivant⁶.

Fourier :

Tout y est. (Pause) Tout y est, Galois.

Le rideau tombe sur ce moment d'éternité.

5. La nuit avant ce duel, Galois écrivait en marge du mémoire qu'il annotait : « Il y a quelque chose à compléter dans cette démonstration. Je n'ai pas le temps. »
6. Le mathématicien Joseph Fourier meurt en mai 1830, quelques jours après avoir reçu un manuscrit de Galois à évaluer. Ce manuscrit sera déclaré perdu, sans avoir pu bénéficier de l'évaluation de Fourier.

Évariste Galois (1811-1832)

Mathématicien français né à Bourg-la-Reine. Éduqué par sa mère jusqu'à l'âge de douze ans, il entre ensuite au Lycée Louis-le-Grand à Paris. Il s'y découvre une passion pour les mathématiques qu'encouragera son professeur M. Richard. Mort à vingt ans, ses travaux révolutionnaires en algèbre ne furent reconnus que des années plus tard.

