

De la transformation de Laplace à la quête de l'imaginaire

Stéphanie Fouquet

Cet article est une histoire d'étonnement. La naissance d'une émotion dans les arcanes de l'abstraction. Une émotion primitive qui permet de recevoir un nouveau degré d'étrangeté. Une pulsion de découverte de nouveaux possibles qui prend la forme d'un ravissement, un réjouissement nouveau.

Cet article n'a rien à défendre, il se veut témoignage de cet impalpable que provoque la découverte des pas de chercheurs, mathématiciens, physiciens. Il veut mettre en valeur la formidable aventure des savoirs lorsque s'y niche l'émotion. Il veut témoigner et montrer en quoi l'ouverture de nouvelles poches de représentations de l'abstraction peut dépasser l'entendement.

De la démonstration magistrale d'un prof de maths

Nous en étions au cap où les cours duraient quatre heures. Et durant ces quatre heures nous pouvions écouter sans arrêt un discours magistral. De ce discours, il nous fallait suivre les cheminements, suivre les raisonnements, et parfois s'oublier pour y revenir. Lâcher nos représentations, pour comprendre ce que les déductions logiques, les axiomes posés et le déroulement des démonstrations nous permettaient de défricher.

Ce jour là, le prof nous a proposé de découvrir les transformées de Laplace.

$$F(p) = \mathcal{L}\{f(t)\} = \int_{0^-}^{+\infty} e^{-pt} f(t) dt.$$

C'est à cela qu'il voulait arriver. Mais pour cela, il avait rempli trois ou quatre tableaux d'une écriture toute serrée. Je me souviens qu'il avait fait une erreur en haut du deuxième tableau. Il n'arrivait pas à son résultat, et, nous, les élèves, on lui avait trouvé la faille, l'endroit où sûr de lui il n'avait pas vu le signe -. et le $\cos i\omega t$ devenu $-\cos i\omega t$.

Je me souviens que ces transformées allaient peut-être nous sauver la vie, à nous futur ingénieurs, pour résoudre des systèmes d'équations différentielles non résolubles avec les modes de résolution matricielle.

Mais pourquoi je m'en souviens vingt ans plus tard ? Pourquoi ce point précis du programme de maths et ses applications à la physique ? Pourquoi j'ai envie de vous raconter ça ?

Le saisissement.

*En mathématiques, la **transformation de Laplace** est une transformation intégrale, c'est-à-dire une opération associant à une fonction $f(t)$ (à valeur dans \mathbb{R}^n ou dans \mathbb{C}^n) une nouvelle fonction dite **transformée de Laplace** de $f(t)$, notée traditionnellement $F(p)$, via une intégrale.*

La transformation de Laplace est injective et par usage de tables il est possible d'inverser la transformation. Le grand avantage de la transformation de Laplace est que la plupart des opérations courantes sur la fonction originale $f(t)$, telle que la dérivation, ou un décalage sur la variable t , ont une traduction (plus) simple sur la transformée $F(p)$. De manière générale, ses propriétés vis-à-vis de la dérivée permettent un traitement plus simple de certaines équations différentielles, et est de ce fait très utilisée en automatique.

*La transformation de Laplace est souvent interprétée comme un passage du domaine temps, dans lequel les entrées et sorties sont des fonctions du temps, dans le domaine des fréquences, dans lequel les mêmes entrées et sorties sont des fonctions de la « fréquence » (complexe) p . Ainsi il est possible d'analyser simplement l'effet du système sur l'entrée pour donner la sortie en termes d'opérations algébriques simples. La transformation de Laplace est très utilisée par les ingénieurs pour résoudre des équations différentielles. Il suffit en effet de transposer l'équation différentielle dans le domaine de Laplace pour obtenir une équation beaucoup plus simple à manipuler.*¹

Soit. Le déroulement logique, déploiement de démonstration nous avait permis de valider cette affirmation. Il est donc possible d'appliquer la transformée sur un système d'équations différentielles de degré élevé.

Alors allons-y. Le TD suivant n'a pas manqué à l'appel, nous avons eu des systèmes d'équations différentielles à résoudre. On nous a vite dit qu'avec les matrices ça ne serait pas possible.

Le plaisir de la construction logique, du pas à pas rationnel, de l'essai, de l'erreur traquée, de la concentration pour ne pas se louper. Le plaisir a pris le dessus sur la force repoussante de cette abstraction gratuite. Car il y avait cette notion de transformation qui me taraudait. Changer de système de résolution, transformer les équations pour arriver dans un autre mode d'expression de ces équations et pouvoir ainsi les résoudre.

Ce que je n'arrive pas à faire ici, je change de paradigme et m'en vais le résoudre ailleurs pour revenir autrement. Je complexifie pour simplifier. Parce que je sais qu'il existe une transformée inverse, qui permet de revenir dans le système référentiel initial.

$$f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(p)\} = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma-i\infty}^{\gamma+i\infty} e^{pt} F(p) dp,$$

On change d'espace pour faire bouger un impossible, un indicible. Puis on revient, avec la banane, et l'indicible exprime en une langue accessible, une vérité du moment.

Et l'imaginaire dans tout ça ?

Que vient faire l'imaginaire ?

Si un individu n'avait pas écrit un jour cette chose impossible jusqu'alors $i^2 = -1$, tout cela ne serait pas arrivé. Laplace n'aurait jamais poussé la transformation, et mes équations n'auraient pas trouvé de résolution.

Cet imaginaire qui m'avait tant dérangé en terminale, ce nombre improbable venait encore me perturber les méninges. Mais quel lien alors avec l'écriture ? Quels liens avec les ateliers d'écriture ?

Je me permets de relire l'article sous un autre angle. En gardant la structure, en gardant quelques termes et en remplaçant d'autres par analogie.

Il va falloir alors penser autrement. Au lieu comprendre résolution comme résolution d'un système d'équations différentielles, il faut alors comprendre résolution d'un problème d'écriture. On passe là dans le monde de l'écriture comme processus.

La quête d'équations qui permettent de rendre compte du réel, de s'approcher d'une représentation du réel, devient quête alors quête de formulations qui s'approchent d'une expression du réel².

¹ In wikipédia

² Prendre alors le réel comme cette forme inaccessible, distincte de la réalité. Concept qui permet alors de définir l'imaginaire comme un mouvement, un surgissement du réel dans le symbolique. (de l'imaginaire et du rêve, Michel Ducom Françoise Effel, l'atelier d'écriture, le pouvoir d'écrire, cahiers de poèmes 1993, <http://ecrituregfen.org/>)

Cet article est une histoire d'étonnement. La naissance d'une émotion dans les arcanes de l'abstraction. Une émotion primitive qui permet de recevoir un nouveau degré d'étrangeté. Une pulsion de découverte de nouveaux possibles qui prend la forme d'un ravissement, un réjouissement nouveau.

Cet article n'a rien à défendre, il se veut témoignage de cet impalpable que provoque la découverte des pas **de l'auteur**. Ce retour à soi, l'ouverture de nouvelles poches de représentations de cette **écriture** qui dépasse l'entendement.

Le saisissement.

Tout se passe comme si celui qui a écrit entrerait dans un nouveau monde, un monde qui lui aurait été mystérieusement interdit ou confisqué. Il y a sans doute beaucoup d'illusions dans cette émotion, et le travail des ateliers suivants sera sans cesse de ramener à la réalité ceux qui écrivent, pour qu'ils comprennent qu'est-ce qu'écrire, afin d'en faire le meilleur usage dans leur vie. Mais cette émotion est commune aux adultes et aux enfants.³

Parlons d'imaginaire

*Un des objectifs des ateliers du GFEN est de mettre en jeu l'imaginaire des gens, au sens où **l'imaginaire c'est du symbolique perturbé par du réel**. Pour moi, le réel c'est ce qui échappe à l'homme, à sa pensée, à son langage, à sa théorisation. [...]*

La réalité n'est pas réductible au réel : la réalité c'est le symbolique, l'ensemble des signes et des langages, des rôles et des fonctions, mais aussi tout ce qui perturbe ce bel ordonnancement : les rêves ou les utopies, les lapsus ou les actes manqués, les mythes auxquels on ne pense pas assez aujourd'hui, les pratiques sociales et culturelles lorsqu'elles ont apparemment illogiques, l'art, l'intuition, l'oubli et la mémoire sélective...[...]

Mettre en jeu l'imaginaire des gens c'est donc perturber. [...] Il est évident que cette perturbation qui est un mouvement de réorganisation des résistances du sujet, de ses habituelles façons de penser ou de se protéger, doit être mise en jeu avec prudence. Il ne s'agit pas de faire perdre pied aux participants. Il s'agit de leur faire fréquenter un rapport de maîtrise/non maîtrise dans la langue écrite qui leur fait inventer de nouvelles façons d'écrire. Nous sommes là sur le terrain de la création.⁴

Je poserais cette approche comme un axiome. Tout comme pour la résolution de mes équations, il a fallu que j'accepte de me laisser perturber par l'atelier. Et tout comme pour résoudre mes équations, j'ai suivi le raisonnement logique sans pouvoir maîtriser les formes de représentations qu'il mettait en œuvre, il m'a fallu là aussi suivre les cheminements de l'atelier en lâchant la maîtrise, en osant la non maîtrise, celle qui fait accéder à la transformation possible.

Pas si simple à dire. Car, comme pour le raisonnement mathématiques, ce cheminement fait face à des résistances. Lâcher les résistances c'est accepter de ne pas maîtriser. En maths, le fil du raisonnement peut se refaire après coup. Mais pour ce qui est de la création, le lâcher prise est inquiétant.

Il faut donc passer du monde réel \mathbb{R}^n à monde imaginaire. \mathbb{C}^n Et pour cela, il y a sûrement des milliers de façons de le faire.

page_id=262

3 Michel Ducom, travailler l'étonnement dans les ateliers d'écriture, l'atelier d'écriture, le pouvoir d'écrire, cahiers de poèmes 1993 http://ecrituregfen.org/?attachment_id=404

4 Michel Ducom, L'animateur d'atelier d'écriture doit s'assumer créateur, l'atelier d'écriture, le pouvoir d'écrire, cahiers de poèmes 1993 http://ecrituregfen.org/?attachment_id=401

Au GFEN, des auteurs ont décrypté leurs propres démarches et nous les donnent en pâture, arguant qu'ensuite on peut les remettre en question. Et que c'est cette remise en question qui nous aidera à construire notre propre posture d'auteur.

Au GFEN, les ateliers sont fait pour provoquer le débat final, la remise en question de l'aventure, le retour sur les équations et la validation des résultats, la prise en compte du mode de résolution, l'acceptation ou la réfutation de la transformation.

Soit. Déroulons la logique, laissons-nous voguer.

Le plaisir de la déconstruction, du pas à pas dans les associations d'idées, de sonorités. Le plaisir de de l'erreur traquée, comme révélatrice d'une manifestation du réel⁵. L'engagement, l'implication dans les choix à faire, l'écoute du hasard, la place de l'autre.

Le plaisir prend la force de désir, les découvertes, les rencontres de mots, la formation d'images, les impossibles prennent corps. La langue se met en travail, et quelque chose se joue de l'ordre de la transformation. Il y a dans ce chaos de mots quelque chose qui se joue malgré moi. Les mots ont leurs aimants, leur spin, au-delà du sens pour le moment. Un monde se déchaîne d'idées, d'envies, de désirs, d'images flottantes, de possibles compactés en trois mots, de phrases sans complément.

Mais qu'est ce que Didier Anzieu peut nous dire de ce qui se passe. Après cet état de saisissement, de crise, la *partie de moi restée consciente rapporte de cet état un matériaux inconscient*. Voici des bases théoriques sur lesquelles reposent les ateliers du GFEN⁶.

L'activité préconsciente reprend alors son activité de liaison.

Si je continue mon analogie, j'ai appliqué les transformées de Laplace sur ma réalité, je m'expulse dans le monde infini de l'intégrale et commence à broder des possibles grâce à la transformation irrationnelle de la langue. Je lie, relie, délie en appliquant des formules impossibles dans la réalité, dans le symbolique. Je fais naître sans le savoir des métaphores, métonymies, et autres déformations de la langue en la sortant de sa linéarité. J'épaissis les possibles de mes propos par des applications inadmissibles dans l'autre monde, dans le monde symbolique.

Mais je sais, car l'atelier me le permet, je sais que je reviendrai dans mon monde symbolique avec des trouvailles, avec des formulations qui m'aideront peut-être à entendre de nouvelles formes de compréhension, de sensations, de rapport au monde.

Je complexifie pour simplifier, mettre mes tensions à distance. Parce que je sais qu'il existe une transformée inverse, qui permet de revenir dans le système référentiel initial.

On change d'espace pour faire bouger un impossible, un indicible. Puis on revient, avec la banane, et l'indicible exprimé en une langue accessible, une vérité du moment.

5 Michel Ducom in réconciler poésie et pédagogie.

6 Didier Anzieu, Les cinq phases du travail créateur http://ecrituregfen.org/?attachment_id=399