

La dualité entre l'amour et les maths...

Le mathématicien Edward Frenkel a réalisé, en collaboration avec Reine Graves, un film étonnant, « Rites d'amour et de maths », en hommage à Yûkoku, « Rites d'amour et de mort » de Yukio Mishima. Esthétiquement parfait, il intriguera ceux qui imaginent les mathématiques comme le contraire absolu de l'art et de la poésie. Il en inquiètera d'autres...

Rites d'amour et de maths est un film muet, qui se décompose en plusieurs tableaux. Les textes y sont écrits et l'action se déroule sous un tableau d'Edward Frenkel où un mot écrit en cyrillique suit le \int ancien, toujours utilisé en calcul intégral. Ce mot est *istina* qui signifie « vérité » dans le sens de « vérité absolue ». Il est à distinguer de celui qui désigne la vérité plus ordinaire : *pravda*, le titre du journal du parti communiste russe.

si la première est la plus vraisemblable. La première preuve trouvée par un mathématicien est un moment de joie totale, mais rarement limpide. Elle est souvent tortueuse, comme dans le tableau de Frenkel. Ce sont ses recherches ultérieures qui l'affinent et lui donnent sa beauté ultime. Tout mathématicien est en quête de beauté autant que de vérité. Le même processus se retrouve à tous les niveaux (voir mon ouvrage, *À la recherche de la preuve en mathématiques* pour des exemples ne demandant aucune culture mathématique dépassant le niveau du collège).



La scène où se déroule l'action de *Rites d'amour et de maths*, dominée par le signe de la vérité.

Autrement dit, l'action se passe sous le signe de la vérité absolue. Le tableau semble indiquer que cette vérité suit un chemin tortueux (celui du signe intégral), à moins qu'il faille y voir une vérité que l'on intègre ? Ces deux interprétations ont du sens, même

L'hommage à Mishima

Ce film a la forme de *Yûkoku* qui préfigure le suicide de Yukio Mishima (1925-1970) par seppuku (que l'on nomme hara-kiri en France). Mishima l'a réalisé en 1966, soit à l'âge 41 ans, comme Frenkel ! Celui-ci se passe sous un autre tableau où est inscrit le mot « sincérité » en japonais. Un colonel (joué par Mishima) pris entre deux devoirs d'honneur, celui qu'il doit à l'empereur et celui qu'il doit à ses compagnons d'arme, des putschistes ratés, ne voit plus que le suicide comme issue honorable. Il retourne chez sa femme pour lui faire ses adieux, suit un acte d'amour très stylisé et épuré. Il se suicide ensuite par éviscération dans une scène d'un réalisme effroyable, à déconseiller aux personnes sensibles, puis sa femme le rejoint dans la mort. La différence notable est que, dans le film d'Edward Frenkel, l'héroïne survit. Souhaitons au passage qu'il ne préfigure rien de sinistre pour le réalisateur de celui-ci qui, bien qu'occidental, a bien des points communs avec Mishima.

Les mathématiques sont au-delà du bien et du mal, pas ceux qui les utilisent.



Échos



La scène où se déroule l'action de *Yûkoku*, dominée par le signe de la sincérité (absolue).

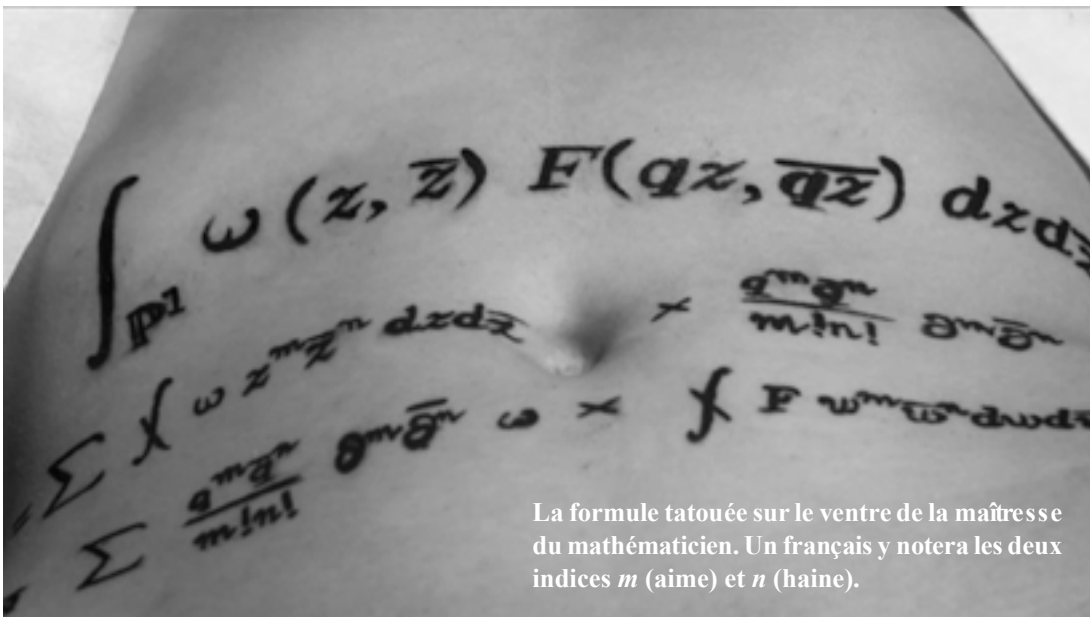
L'intrigue

Dans le film de Frenkel, l'intrigue est différente. Au premier abord, elle est puérile. Après des années de recherches acharnées, un mathématicien découvre la formule de l'Amour. Elle devrait permettre à chacun de vivre éternellement jeune et de connaître l'Amour infini. Poursuivant ses recherches, il découvre que sa formule pourrait devenir une arme contre l'humanité. Les forces du mal traquent le mathématicien et feront tout pour qu'il leur révèle sa découverte. Elles veulent s'emparer des pouvoirs magiques de sa formule pour servir leurs sinistres ambitions. Le mathématicien sait qu'il n'échappera pas à ces monstres, qu'ils vont finir par le trouver. Pour la préserver, il décide de la tatouer sur le corps de sa maîtresse avant de se donner la mort. L'utilisation du ventre d'une femme n'est pas anodine. La souffrance qu'elle éprouve quand le mathématicien grave la formule sur son corps fait penser à celle d'un accouchement. Contrairement à celui de l'épouse de Mishima, le sacrifice de la maîtresse du mathématicien prépare une naissance.

Cette formule pouvant donner le bien et le mal vient en écho de questions qui troublent les scientifiques de façon générale. L'exemple le plus connu est celui de l'énergie nucléaire, qui peut avoir des bienfaits et peut aussi détruire l'humanité. Ce problème semble loin des mathématiques au premier abord. Il est proche en fait car les calculs impliqués par la fabrication de ces engins (civils ou militaires) sont dominés par les mathématiques.

On peut, comme Godfrey Hardy (1877-1947), se réfugier derrière une distinction entre mathématiques pures et mathématiques appliquées. Dans cet esprit, on pourrait les qualifier d'impures ! Cependant, cette distinction est illusoire et dépend de l'époque. La théorie des nombres, admirée pour son inutilité par Hardy est aujourd'hui à la base de méthodes de cryptographie, utilisées pour des raisons diplomatiques, militaires ou tout simplement bancaires. Il ne sert à rien d'opposer mathématiciens entre eux, petits ou grands, purs ou appliqués. Ce ne sont pas eux qui font les applications. Les refuser revient à se suicider comme mathématicien... voire comme être humain.

Cette mort symbolique fait penser au vocabulaire personnel d'un autre esthète des mathématiques, Paul Erdős (1913-1996), pour qui le mot « mourir » signifiait « arrêter de faire des mathématiques ». Le mathématicien craint toujours cette première mort, celle après laquelle il ne sera plus productif, mathématiquement parlant, et ne pourra plus que parler de sa passion, sans plus la vivre.



La formule tatouée sur le ventre de la maîtresse du mathématicien. Un français y notera les deux indices *m* (aime) et *n* (haine).

L'empire des signes

Dans le film de Mishima, le colonel meurt, écartelé entre ses différentes fidélités, sur l'autel de l'honneur. Certains militaires français ont connu cette situation à la fin de la guerre d'Algérie, déchirés entre leurs fidélités à l'état et celles à leurs compagnons d'armes devenus putschistes. Leurs devoirs étaient de les dénoncer mais est-ce envisageable pour un homme d'honneur ? À la différence du colonel de Mishima, peu se sont donnés la mort réellement. Leur mort a pris la forme d'un renoncement à leur métier.

Dans le film d'Edward Frenkel et Reine Graves, le mathématicien, meurt sur l'autel de la vérité mais fait survivre la femme porteuse de la formule, pour la transmettre. Sa maîtresse devient ici une personnalisation des mathématiques, qui nous survivront, du moins nous l'espérons. La mort du mathématicien, comme celles des colonels français évoqués précédemment est plutôt un renoncement. Ce signe reste malgré tout bien mystérieux, et offre de multiples interprétations.

H. L.



Reine Graves

Après avoir été mannequin, Reine Graves a réalisé plusieurs films de moyen métrage, format qu'elle affectionne. Étant photographe, elle maîtrise particulièrement bien l'espace, c'est-à-dire les cadrages. Est-ce son passé de mannequin qui lui a appris à également maîtriser le temps ? Difficile à dire mais le rythme du film est parfait.

Pour cet hommage à Mishima placé sous le signe de la vérité absolue, et non plus de l'honneur, Reine Graves a choisi de filmer avec une caméra haute définition sous une lumière crue, en utilisant des maquillages ne gommant aucun détail de la peau. La vérité n'autorise pas les artifices. De même, le jeu des acteurs reste simple. Ces choix sont excellents.



Edward Frenkel

Dans les recherches mathématiques d'Edward Frenkel, symétrie et dualité ont une grande importance. Elles portent sur le programme de Langland, qui cherche à établir un pont entre théorie des nombres (arithmétique) et la représentation de certains groupes. Ce sujet très abstrait, et gratuit en apparence, peut avoir des applications, en cryptographie par exemple où des groupes sur les courbes elliptiques commencent à être utilisés. La cryptographie est un domaine pouvant avoir des applications néfastes aussi bien qu'utiles.

Si l'idée de dualité est si importante chez Edward Frenkel, on peut se demander s'il voit une dualité entre amour et maths, comme le titre de son film le laisse penser. Sa réponse à notre question sur ce sujet a été claire. Pour lui, la recherche mathématique s'apparente à une histoire d'amour et il a tatoué sa formule sur le ventre d'une femme, canon universel de la beauté.

The duality between love and math

By Hervé Lehning, editor in chief of Tangente Sup (a French math magazine)

lehning@noos.fr

site : www.lehning.eu

The mathematician Edward Frenkel has directed, in collaboration with Reine Graves, an astonishing film, "Rites of Love and Math", homage to "Yûkoku" or "Rites of Love and Death" by Yukio Mishima. Aesthetically perfect, it will intrigue those who think of mathematics as the absolute opposite of art and poetry. It will provoke others...

"Rites of Love and Math" is a silent film, which consists of several chapters. There are written texts and the action takes place under a calligraphy painting by Edward Frenkel of a word written in Cyrillic that follows the shape of the mathematical sign of integral. This word is "istina" which means "truth" in Russian, in the sense of "absolute truth". It is different from the word which means truth in the ordinary sense, "pravda", familiar as the name of the newspaper of the Russian Communist Party.



The scene where the action of *Rites of love and Math* takes place under the sign of truth.

In other words, the action in the film takes place under the sign of absolute truth. The painting seems to indicate that the truth follows a winding path (that of the sign of integral), or else should one see here the truth being integrated? Both of these interpretations make sense, but the first one is more likely. When a mathematician finds his first proof, it is a moment of total joy, but it is rarely crystal clear. It is often tortuous, as in the painting by Frenkel. It is the subsequent research that refines and gives it its ultimate beauty. Every mathematician is in fact searching for the beauty as much as the truth.

The tribute to Mishima

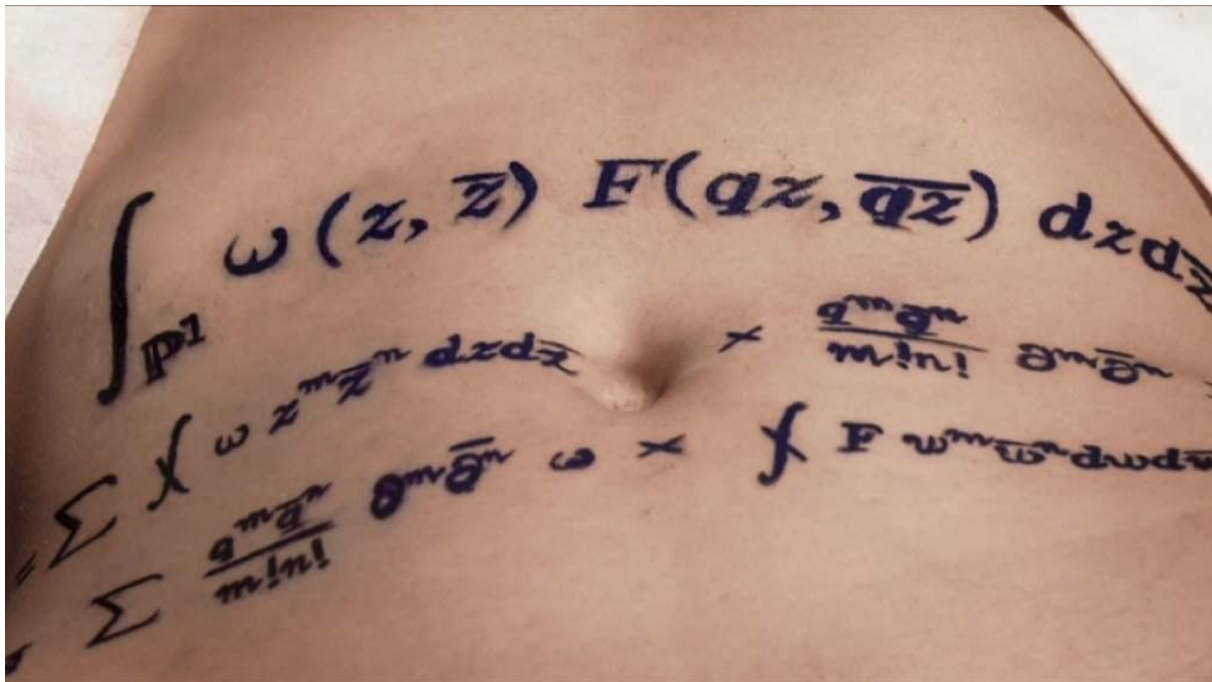
The film follows the structure of “Yûkoku” which foretold the suicide of Yukio Mishima (1925 – 1970) by seppuku (also known as harakiri). Mishima has directed it in 1966 at the age of 41, just like Frenkel! It unravels under another painting carrying the word “sincerity” in Japanese. The colonel (played by Mishima) is torn between two loyalties, to the Emperor and to his friends who stage an unsuccessful coup d’état, and he sees suicide as the only honorable way out. He returns to his wife to bid his final farewell which is followed by a very pure and stylized love scene. He then commits suicide by disembowelment in a scene of frightening realism, unadvisable to sensitive people to watch; his wife follows him in death. A notable difference is that, in Edward Frenkel’s film, the heroine survives. We hope nothing bad will happen to the director who, despite coming from the western tradition, has so many points in common with Mishima.



The scene where the action of *Yûkoku* takes place under the sign of sincerity.

The intrigue

In Frenkel's film, the intrigue is different. At first glance, it seems puerile. After years of hard work, a mathematician discovers a Formula of Love. It will bring people eternal love, youth, and happiness. But later he discovers, to his dismay, that the formula could also become, if used in the wrong way, a weapon against Humanity. And so Forces of Evil are now after the mathematician, intent on finding him and making him divulge the formula by any means. They want to take possession of the magic powers of his formula and misuse them in order to achieve their sinister goals. The Mathematician knows that nothing will stop them. Having resolved not to let his formula fall in the wrong hands, he knows that his days are numbered. To preserve the formula, he decides to tattoo it on the body of his lover before killing himself. The use of the belly of a woman for the tattoo is not accidental. The suffering that the tattooing causes her as the mathematician engraves the formula on her body reminds us of birth pangs. So, unlike the suffering of the wife of Mishima's character, the suffering of mathematician's lover leads to a birth.



The formula tattooed on the belly of the mathematician's lover. French speaking people will notice the indices m (aime = love) and n (haine = hate).

Echos

This formula which can lead to good or evil comes to echo the questions which have troubled scientists for a long time. The most well-known example is of course that of nuclear energy, which has some benefits, but can also destroy humanity. This problem seems to be far away from mathematics at first glance. But it's not in fact, because the computations involved in the making of these machines (civil or military) are dominated by mathematics. One could, as Godfrey Hardy (1877-1947), hide behind a distinction between pure and applied mathematics. In this sense one could characterize the latter as impure! But actually, this distinction is illusory and depends on the time period. The theory of numbers, admired for its uselessness by Hardy, is today the basis of cryptography, used for diplomatic and military purposes, and even for everyday banking needs. There is nothing to be gained by putting mathematicians against each other, small or big, pure or applied. It's not them who create applications. To refuse doing mathematics amounts to committing suicide as a mathematician... and even as a

human being. This symbolic death makes one think of the vocabulary of another aesthete of mathematics, Paul Erdős (1913-1996), for whom the word “dying” meant “stopping to do mathematics”. The mathematician dreads this first death, after which he will no longer be productive, and can only talk about his passion, without living it.

Empire of signs

In Mishima’s film, the colonel dies, torn between different loyalties, on the altar of honour. Some French military men have experienced a similar situation at the end of the war in Algeria, torn between their commitment to the state and to their comrades in arms who became putschists. Their duty was to renounce those friends, but can we imagine a man of honour doing this? Unlike Mishima’s colonel, few had ended up bringing death to themselves. Their death took the form of renunciation of their *métier*.

In the film by Edward Frenkel and Reine Graves, the mathematician dies on the altar of truth, but is in fact survived by his lover carrying his formula. She personalizes here mathematics itself, which will survive us, at least we hope so. The death of mathematician, like those of the French colonels mentioned above is rather a renunciation. This sign remains mysterious and offers multiple interpretations.

Edward Frenkel



Edward Frenkel

In the mathematical research of Edward Frenkel, symmetry and duality are of great importance. They are related to the Langlands Program which aims to establish a bridge between the theory of numbers (arithmetic) and representations of certain groups. This very abstract subject actually has applications, for example in cryptography, where groups over elliptic curves are being used. The cryptography is the area that could have applications both harmful and useful. If the idea of duality is so important to Edward Frenkel, one could ask whether he sees a duality between love and mathematics as the title of his film would suggest. His answer to this question is clear. For him, mathematical research is like a love story, and he has tattooed his formula on a human body, representing a universal canon of beauty.

Reine Graves



Reine Graves

After working as a model, Reine Graves has directed a number of short and medium length films, a format that she is fond of. Being a photographer, she has mastered the space particularly well, that is to say the frames. Has her being a model also allowed her to control time? Hard to say, but the rhythm of the film is perfect.

For this homage to Mishima under the sign of absolute truth, rather than honour, Reine Graves chose to film with a camera of high definition with crude light, using makeup that does not hide the imperfections of skin. The truth does not permit anything artificial. Likewise, the acting is simple. These choices are excellent.