

.....



18

Nationaler Wettbewerb
Concours national
Concorso nazionale

Schweizer Jugend forscht
La Science appelle les jeunes
Scienza e gioventù

.....



Pierre Guillo, 1999
Genève, GE

Collège Rousseau
Pierre Brawand

Appréciation de l'expert
Prof. Dr. Michael Esfeld

Dans ce travail interdisciplinaire, Pierre Guillo réalise tout d'abord une expérience biologique démontrant qu'une cellule peut être brisée et encapsulée artificiellement tout en conservant des capacités métaboliques. Dans une seconde partie philosophique, il considère les critères évoqués dans la littérature pour définir la vie, constatant, avec raison, qu'aucun d'eux n'est nécessaire et suffisant. Ce travail montre sa capacité à mener à bien une réflexion philosophique sur la biologie et de développer une prise de position argumentée par rapport à la question fascinante de ce qu'est la vie.

Mention: Bien

Quand la Vie assemble la Vie ?

Problématique

Trouver une bonne définition pour discriminer les êtres vivants représente un enjeu important. Il s'agit d'une question qui est à la base du domaine d'application de la biologie. L'exobiologie a besoin d'un tel outil pour classer des objets inconnus. Pédagogiquement, c'est aussi une des questions typiques que les élèves se posent lors des premiers cours de cette branche. C'est en outre une question à laquelle la philosophie de la biologie s'est naturellement intéressée.

Au cours de ce travail, en laboratoire de biologie, j'ai créé un objet issu d'un organisme vivant qui ressemble sur certains aspects à un être vivant mais qui ne comporte pas toutes les fonctions de base des êtres vivants. Ainsi, il pose un problème lorsqu'il est confronté aux diverses définitions usuelles des êtres vivants. L'enjeu du travail est alors de réfléchir à ces définitions et, si possible, cibler une condition nécessaire et suffisante pour discriminer les êtres vivants du reste.

Méthodologie

J'ai procédé en deux temps: d'abord j'ai élaboré, par expérience, une pseudo-cellule en partie artificielle. J'ai induit la production d'une enzyme de digestion du lactose (β -galactosidase) dans une cellule d'*Escherichia coli* modifiée. J'ai ensuite lysé cette cellule et ai contrôlé si l'enzyme contenue dans le lysat était encore capable de digérer le lactose. J'ai enfin encapsulé l'enzyme dans des capsules d'alginate et ai à nouveau contrôlé si la réaction enzymatique avait bien lieu.

Cette pseudo-cellule semble être capable de digérer le lactose. Elle possède donc une fonction typique du monde vivant. Aussi a-t-elle la forme d'une cellule vivante. Cependant, elle pose un problème lorsque l'on tente de la confronter aux définitions usuelles du vivant. Par conséquent, j'ai cherché les bons critères de définition pour discriminer le phénomène vivant du reste. J'ai étudié et critiqué diverses définitions. J'ai discuté du critère de forme, et du critère de fonction et ai exposé deux autres définitions: une définition relativement concrète se basant sur les fonctions, l'autonomie dans le développement ainsi que la quantité d'information contenue dans l'être (proposée par Jacques Monod) et une définition plus abstraite et moins arbitraire se basant sur les unités de sélection et donc sur la réplication (proposée par Christian Sachse).

Résultats

Non, la pseudo-cellule n'est pas vivante. Les deux définitions discutées sont unanimes à ce sujet. La première, est remplie en partie. En effet, la pseudo-cellule présente bien des fonctions, et l'on peut considérer qu'elle

comporte une source d'information. Cependant, le critère du développement autonome n'est pas satisfait. La pseudo-cellule ne correspond pas non plus à la seconde définition, plus abstraite. Effectivement, elle ne peut pas se répliquer alors que ce critère est nécessaire au phénomène vivant.

En plus de sa dimension philosophique, l'objet que l'on a créé est utile. Par ses propriétés mécaniques, il peut être utilisé pour délactoser efficacement du lait tout en conservant l'enzyme encapsulée.

Discussion

On a trouvé nos bonnes définitions. Cependant, notre objectif de parvenir à énoncer une unique condition nécessaire et suffisante ne semble pas envisageable. En effet, nos deux définitions sont complémentaires, et conviennent à différents niveaux d'abstraction et de différenciation des groupes étudiés. Ainsi, le premier énoncé semble palpable, il plaît car il satisfait notre intuition et discrimine commodément les êtres vivants. Il place l'accent sur le développement des êtres et sur leurs fonctions. Parallèlement, le second semble plus puissant. Il est nécessairement plus abstrait et surtout remplit le réquisit de toute bonne théorie; c'est-à-dire avoir un caractère unificateur.

Conclusions

Le point central de ce travail est l'étude des définitions du vivant. De ce débat, très actuel et très controversé ne résultera probablement pas de définition unique mais différents outils applicables au phénomène vivant, pour le discriminer de manière plus ou moins précise.

Cette question mène à diverses considérations épistémologiques quant au domaine d'application de la science-biologie. On y voit ainsi une science au domaine d'application étendu qui doit nécessairement faire appel à la philosophie, à la différence de la physique.

Une suite à ce travail pourrait être son adaptation pour en faire un outil pédagogique de manière à mener une réflexion et gagner une vue d'ensemble sur ce qu'est la Vie dans les premiers cours de biologie.



Aurélien Monnier, 1999
Carouge, GE

Alexia de Rougemont, 1999
Archamps, Frankreich

Collège Madame de Staël

Favre Brigitte

Appréciation de l'expert

Dr. Matthieu Bolay

Ce travail original conjugue une approche socio-historique et ethnographique du phénomène des «communautés alternatives» au Danemark. L'approche comparative de deux communautés illustre deux conceptions de la critique du capitalisme. Grâce à des descriptions et des entretiens, il éclaire sur différentes manières de gérer la relation entre aspirations à une certaine autonomie et intégration dans le tissu social et économique danois. Le matériel est bien organisé, la rédaction fluide, et finement illustrée.

Mention: Très bien

Cannabis ou panneaux solaires: bienvenue dans le monde des communautés alternatives au Danemark

Problématique

Lassées de devoir se plier aux règles et conventions sociales, certaines personnes ont choisi de vivre autrement, formant petit à petit des communautés dans lesquelles les règles coïncident avec leurs manières de penser. Notre problématique porte sur la façon dont vivent les habitants de ces communautés, la raison de leur création, les relations entre enclave et monde extérieur et leur inscription dans la critique du capitalisme.

Méthodologie

Ce travail est une étude ethnologique et est divisé en deux parties. La première est dédiée à la communauté de Christiania. Elle comporte une description de la communauté suivie d'une analyse prenant appui sur des lectures théoriques. La seconde est traitée de la même manière sur l'éco-village de Hjørthoj. Pour chacune des deux parties nous nous sommes basées sur des ouvrages écrits, en particulier des récits et témoignages d'anciens habitants. Afin de parfaire notre perception de ces communautés, nous nous sommes également rendues sur place et avons interviewé des habitants. Nous avons vécu une semaine dans l'éco-village de Hjørthoj. Les ouvrages théoriques ont apporté un regard plus objectif et concret sur le fonctionnement des communautés.

Résultats

Christiania est fondée en 1971 sur les restes d'une caserne désaffectée en plein cœur de Copenhague, à la suite d'une forte crise du logement. Considérée comme une solution temporaire apportant un toit, elle va, au fil des années, se transformer en une véritable communauté. Malgré de nombreuses tentatives du gouvernement visant à fermer l'enclave, principalement à cause de la vente de cannabis en son sein, Christiania existe toujours, et est l'une des principales attractions touristiques de la capitale danoise. Auto-gérée dans ses débuts, elle ne l'est plus aujourd'hui. Les habitants sont dépendants de l'extérieur et la communauté est en déclin. L'influence du capitalisme et la pression extérieure se font ressentir. Hjørthoj a été créée à des fins écologiques par deux universitaires en 1989. Très développée sur le plan social, elle accueille des handicapés et des ménages à faibles revenus. Ses habitants vivent en polluant moins, mais gardent un certain confort. Très différente de Christiania, cette communauté entretient vivement ses relations avec le monde extérieur. Tous ses habitants travaillent hors de l'éco-village et ont une vie peu différente du reste de la population danoise.

Discussion

Le contact avec les habitants de Christiania étant difficile, il a été compliqué d'avoir une impression véridique de leur mode de vie et fonctionnement en se rendant sur place. Mais l'enclave, en plein mois d'août, accueillait plus de touristes curieux ou venus s'approvisionner en cannabis que de Christianites, et semblait bien éloignée des valeurs communautaires de ses débuts. Les habitants de la première génération, déterminés à préserver le fonctionnement et l'autonomie de Christiania, sont réticents à accueillir de nouveaux venus plus jeunes, ce qui permettrait d'apporter une nouvelle vision à l'organisation de l'enclave. Son principal revenu étant le tourisme, Christiania ne survivrait pas sans cette ouverture vers l'extérieur.

Hjørthoj, quant à elle, atteint la majorité de ses objectifs en termes écologique et social. Toutefois, il s'est avéré impossible pour un ménage d'y vivre sur deux salaires à mi-temps, comme initialement prévu. De plus, certains habitants sont plus intéressés par les prix avantageux des terrains que par l'écologie, et ne s'investissent donc que très peu dans le bon fonctionnement du village.

Conclusions

Ces deux communautés démontrent qu'une ouverture vers l'extérieur est paradoxalement essentielle pour qui veut vivre différemment, ainsi qu'une constante remise en question. Cela ne signifie pas forcément l'adhésion au système capitaliste. Cependant, refuser en bloc le fonctionnement de notre société ne permettra aucun changement, et celui-ci ne pourra se faire que petit à petit.



Yunshu Ouyang, 2000
Grand-Saconnex, GE

CEC André-Chavanne

Daniel Kessler

Appréciation de l'expert

Tom Kaiser

La candidate a montré une compréhension approfondie de la théorie des groupes. Elle présente une belle introduction sur le sujet, complétée par une application sur le Rubik's Cube. Le travail est bien rédigé et l'auteure, étudiante au lycée, a fait preuve de perspicacité dans sa manière de penser et d'appréhender ces concepts abstraits.

Mention: Bien

Les Mathématiques du Rubik's Cube

Problématique

Inventé par le professeur Ernő Rubik au cours des années 1980, le Rubik's Cube est vastement considéré comme l'un des casse-têtes les plus appréciés au monde. Casse-tête? Est-ce le mot vraiment approprié? Il est vrai que la résolution du Rubik's Cube nécessite de la réflexion, mais qui de nos jours cherche une résolution par lui-même sans devoir mémoriser un quelconque algorithme? Voici la question qui me préoccupe. Le Rubik's Cube perd petit à petit son rôle de casse-tête, et devient un jouet comme les autres. Le but de mon travail a donc été de retrouver cette vraie identité du Rubik's Cube à travers les mathématiques, plus précisément, à travers la théorie des groupes.

Méthodologie

Le travail est divisé en deux parties. La première se base sur une recherche des propriétés des groupes, une structure algébrique, ainsi que de leur application sur le groupe composé des configurations du Rubik's Cube: les invariants du casse-tête, ses propriétés géométriques, ses configurations possibles ainsi que des propriétés des séquences de mouvements applicables.

La deuxième partie contient une solution méthodique complète pour la résolution du Rubik's Cube. Celle-ci fut inspirée par la méthode dite «couche par couche». Cette partie est expérimentale, c'est-à-dire, qu'il a fallu essayer beaucoup d'algorithmes, trouver de l'inspiration et faire preuve d'originalité.

Résultats

Le Rubik's Cube peut se représenter comme étant un groupe. Les éléments de ce groupe sont toutes les séquences de mouvements pour parvenir à toutes les configurations possibles du Rubik's Cube. Deux séquences de mouvements sont considérées comme équivalentes lorsqu'elles mènent au même résultat. L'opération interne consiste à concaténer deux séquences de mouvements pour en former une nouvelle.

Lorsque l'on applique une séquence de mouvements continuellement, le Rubik's Cube retrouvera sa position initiale après un nombre fini de mouvements. Le nombre de fois qu'il faut appliquer cette séquence, appelée l'ordre, est notamment divisible par tout nombre premier strictement plus petit que 13 et non divisible par tout autre nombre premier.

Le nombre de possibilité de rassembler le Rubik's Cube est de $2^{12} \times 3^8 \times 12! \times 8!$. Cependant, le nombre de configurations est un sixième du nombre de départ. Le Rubik's Cube possède des propriétés qui restreignent ce nombre. Uniquement un tiers des orientations des cubes des coins sont valides, seulement une demie des orientations des cubes des côtés sont valides, et seul un nombre pair de nombre échangé de cubes est possible.

Le nombre de configurations différentes dépasse les 43 trillions, d'où la difficulté à le résoudre. Deux outils sont alors nécessaires: le commutateur et la conjugaison. Les deux impliquent dans le concept du Rubik's Cube d'appliquer une séquence de mouvements A puis une deuxième nouvelle séquence B puis l'inverse de la séquence A, et éventuellement appliquer l'inverse de la séquence B à la fin pour permettre de minimiser le nombre de cubes échangés. Car, lorsque l'on a rétabli la première et deuxième couche du Rubik's Cube, nous ne voulons pas que ces deux couches se mélangent à nouveau lorsque nous remettons la dernière couche en place.

Discussion

Les algorithmes pour résoudre le Rubik's Cube peuvent être retrouvés par soi-même en utilisant des outils mathématiques. Grâce aux théorèmes applicables dans la théorie des groupes, nous pouvons facilement extraire les informations utiles par rapport au Rubik's Cube et la solution complète qui en découle. Certaines propriétés à propos du Rubik's Cube ne sont peut-être guère nécessaires, mises à part pour montrer la beauté des mathématiques, mais elles sont tout de même intéressantes.

Conclusions

Le Rubik's Cube permet une réelle représentation d'une structure algébrique abstraite. Des notions mathématiques permettent de définir les séquences de mouvements valides et utiles quant à sa résolution. Le Rubik's Cube et la théorie des groupes sont donc complémentaires. Sans les structures algébriques telles que les groupes, une solution complète à la résolution du Rubik's Cube ne serait guère envisageable. Inversement, le Rubik's Cube représente une application réelle et approchable de la théorie des groupes.

Partner 52. Nationaler Wettbewerb 2018

Hauptpartner

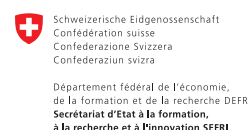
ERNST GÖHNER STIFTUNG

Weitere Partner

103



Träger



Danke! | Merci! | Grazie! | Grazia!