

Lundi 7 avril 1997 à 17 h

## *Déceler l'ordre caché*

Bernard Vuilleumier

Centre informatique  
pédagogique (CIP)  
Rue Théodore-de-Bèze 2  
Case Postale 3144  
1211 GENÈVE 3  
Tél: (022) 318.05.30  
Fax: (022) 318.05.35  
Directeur:  
Raymond Morel

### *Lettre n° 57*

*La quête de la compréhension rationnelle de l'Univers est une aventure qui a débuté avec l'Antiquité grecque*

*Depuis, la science s'efforce de rechercher les lois générales reliant certains faits particuliers*

*Dans la vulgarisation de la science, le visible et l'immédiat sont trop souvent privilégiés*

*L'enseignement scientifique se doit d'insister davantage sur le rôle de médiation que joue la science entre le visible et l'invisible...*

*Et d'utiliser au mieux les mathématiques pour établir et expliciter des relations*

La quête de la compréhension rationnelle de l'Univers est une aventure qui a probablement débuté avec l'Antiquité grecque lorsque celle-ci a répudié les dieux. Mais la nature est d'une opacité rebelle et son déchiffrement n'est pas chose aisée. Il n'empêche que, depuis cette époque, des habitants d'une planète en orbite autour d'une étoile insignifiante, située dans une petite galaxie, poursuivent l'aventure en ayant pour but la compréhension complète de l'Univers. Une poussière de la création, comme le dit joliment le prix Nobel Murray Gell-Man, est persuadée que la raison sera un jour capable de comprendre le Grand Tout. Nous pouvons bien sourire de cet espoir et prétendre que la réalité n'entretient que de lointains rapports avec les modèles rationnels que la science s'en forge. Mais nous devons tout de même admettre qu'en s'efforçant de rechercher les lois générales reliant certains faits particuliers, la science a rendu intelligibles des situations qui étaient considérées comme foncièrement irrationnelles.

Dans la vulgarisation de la science, le visible et l'immédiat sont trop souvent privilégiés. L'enseignement scientifique se doit d'insister davantage sur la recherche d'entités abstraites et sur le rôle de médiation que joue la science entre le visible et l'invisible. Il ne s'agit pas de se priver du secours des images et de n'utiliser que des modèles formels, mais de mettre en évidence le fait qu'en sciences, nous ne voyons pas directement les choses dont nous parlons. A ce titre, les mathématiques peuvent nous apporter une aide précieuse grâce à leur aptitude à établir et expliciter des relations, à quérir l'ordre sous le chaos. Et à une époque où les attaques se multiplient contre la science, il est bon de rappeler ce qui la distingue d'autres approches qui elles aussi postulent l'existence de relations cachées dans l'Univers, entre l'état du ciel à un instant et la destinée humaine par exemple. Puisque Poincaré a pu «voir» sous le désordre apparent de notre monde des lois immuables, inéluctables et infiniment précises, pourquoi l'astrologue ne pourrait-il pas à son tour postuler l'existence d'un déterminisme astral? Postuler est une chose, expliciter en est une autre. Poincaré explicite ses vues à l'aide d'un modèle mathématique riche de relations qui respectent un certain nombre de contraintes. L'astrologue fait état de correspondances obscures sans les expliciter. Dans un cas c'est la relation mathématique qui commande, dans l'autre c'est au mieux l'analogie, considérée comme la clé de voûte des structures du Cosmos. Lorsque la théorie du chaos évoque «l'effet papillon», elle s'appuie sur un modèle mathématique capable d'établir des relations entre certaines grandeurs et de les situer dans l'espace et le temps. Lorsqu'un astrologue affirme que «si tout se tient on peut agir sur tout en partant de tout» et que «toute action ici a sa répercussion là», il se situe hors du champ de la science et il prend ses désirs pour des réalités.

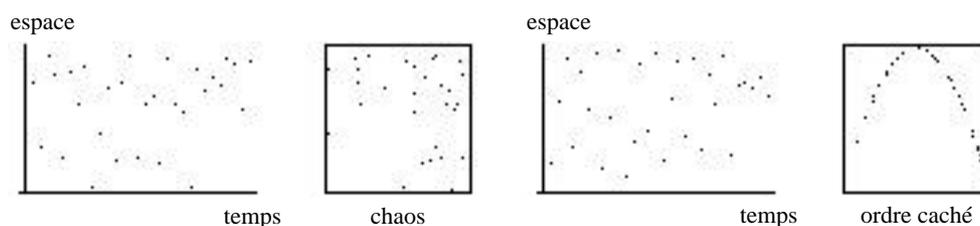


Fig. 1 : En établissant une relation simple entre les événements spatio-temporels donnés sur le premier graphique, on obtient un ensemble de points désordonnés. La même relation établie entre les points du troisième graphique permet de déceler un ordre caché qui révèle l'existence d'une loi liant les événements.

# Travaux pratiques

## Mots clefs

Chaos, transformation, ordre caché, déterminisme.

*Pour apprendre à quérir  
l'ordre caché*

## Exercice 1

Considérons une succession de 30 événements spatio-temporels donnés par les couples de nombres suivants (temps en abscisse et coordonnée d'espace en ordonnée):

$\{0, 0.2\}$ ,  $\{1, 0.624\}$ ,  $\{2, 0.915034\}$ ,  $\{3, 0.303214\}$ ,  $\{4, 0.823973\}$ ,  
 $\{5, 0.565661\}$ ,  $\{6, 0.958185\}$ ,  $\{7, 0.156258\}$ ,  $\{8, 0.514181\}$ ,  $\{9, 0.974216\}$ ,  
 $\{10, 0.097966\}$ ,  $\{11, 0.344638\}$ ,  $\{12, 0.880864\}$ ,  $\{13, 0.409276\}$ ,  
 $\{14, 0.9429\}$ ,  $\{15, 0.209975\}$ ,  $\{16, 0.646953\}$ ,  $\{17, 0.890778\}$ ,  
 $\{18, 0.37944\}$ ,  $\{19, 0.918314\}$ ,  $\{20, 0.292551\}$ ,  $\{21, 0.807164\}$ ,  
 $\{22, 0.607036\}$ ,  $\{23, 0.930319\}$ ,  $\{24, 0.252821\}$ ,  $\{25, 0.73672\}$ ,  
 $\{26, 0.756458\}$ ,  $\{27, 0.718494\}$ ,  $\{28, 0.788815\}$ ,  $\{29, 0.649684\}$

- Représentez ces événements sur un graphique.
- Ces événements vous paraissent-ils liés entre eux par une loi déterministe?

## Indication

Pour trouver la loi liant un événement au suivant, procédez ainsi: assemblez l'ordonnée du premier point avec celle du deuxième, puis reportez sur un système d'axes le point ayant ces nombres pour coordonnées. Assemblez ensuite l'ordonnée du deuxième point avec celle du troisième, puis reportez le point ayant ces nombres pour coordonnées, etc. Si les 29 points ainsi obtenus se disposent de façon régulière, c'est qu'il existe une loi.

*Pour expliciter les relations  
du modèle mathématique*

## Exercice 2

Décrivez le mécanisme qui permet, connaissant les coordonnées spatio-temporelles de n'importe quel événement de l'exercice 1, de trouver l'événement suivant.

*Pour s'amuser avec des  
nombres et des interprétations*

## Exercice 3

Pythagore prétendait que les nombres 220 et 284 étaient liés entre eux comme le sont deux amis. Sauriez-vous être plus explicite et faire état de relations particulières entre ces deux nombres?

*Prochaine réunion: lundi 5 mai 1997 à 17h.*