



AMPHYBIO

Physique et biologie : Regards croisés

Étienne Klein - Virginie van Wassenhove
IRFU/LARSIM- I2BS/NEUROSPIN



19 mai 2017



Physique *versus* biologie

La maladie et la mort de ces vivants qui ont produit la physique, parfois en risquant leur vie, ne sont pas des problèmes de physique. La maladie et la mort des vivants physiiciens et biologistes sont des problèmes de biologie.

Georges Canguilhem

La physique et la biologie sont deux disciplines différentes (par leurs méthodes, leurs moyens, leurs finalités, leur histoire, leur taux de mathématisation, leur organisation, leurs concepts...).

On pourrait même parler d'une « extra-territorialité » (François Dagognet) de la biologie par rapport à la physique.

Mais plutôt que d'envisager ces deux disciplines sous l'angle de la **différence**, le projet AMPHYBIO voudrait les envisager sous le mode de l'**écart**. Les deux mots marquent une séparation, mais la différence le fait sous l'angle de la distinction, alors que l'écart le fait sous celui de la distance. De là que la différence est toujours classificatrice : elle identifie les choses puis les range méthodiquement, alors que l'écart permet au contraire d'opérer un dérangement, il engage une prospection, de sorte que sa figure est toujours aventureuse.

Dans l'écart, les deux termes écartés restent en tension l'un par rapport à l'autre, sans que l'un des deux puisse être jamais oublié.

19 mai 2017



AMPHYBIO

Physique et biologie : Regards croisés

Les physiciens et les biologistes utilisent parfois les même mots, mais dans des contextes différents et selon des définitions ou des références épistémologiques qui ne s'accordent pas nécessairement. Le projet AMPHYBIO consistera à choisir, deux fois par an (pour commencer), l'un de ces mots communs (*temps, modèle, causalité, émergence, expérience, loi, système, big data, preuve, éthique...*) et d'organiser un colloque afin de voir comment il opère dans les deux domaines.

Buts visés : clarification des concepts, découverte des thèmes de recherche de la DRF, identification de collaborations éventuelles entre physiciens et biologistes.

19 mai 2017



Corrélations et causalité dans l'univers des big data

18 octobre 2017, Neurospin

Programme prévisionnel

Matin

Etienne Klein (DRF/LARSIM): *De la causalité : aspects philosophiques et physiques.*

Bechir Jarraya (DRF/NEUROSPIN) : *La causalité en biologie, notamment dans les neurosciences*

Valérie Masson (DRF/LSCE) : *Comment est-on passé de la détection d'une corrélation entre émission de gaz à effet de serre et changement climatique à la démonstration d'une relation causale ?*

Après-midi

Giuseppe Longo (ENS): *La singularité physique du vivant*

Bertrand Thirion (DRF/NEUROSPIN) : *Les enjeux des big data en imagerie médicale*

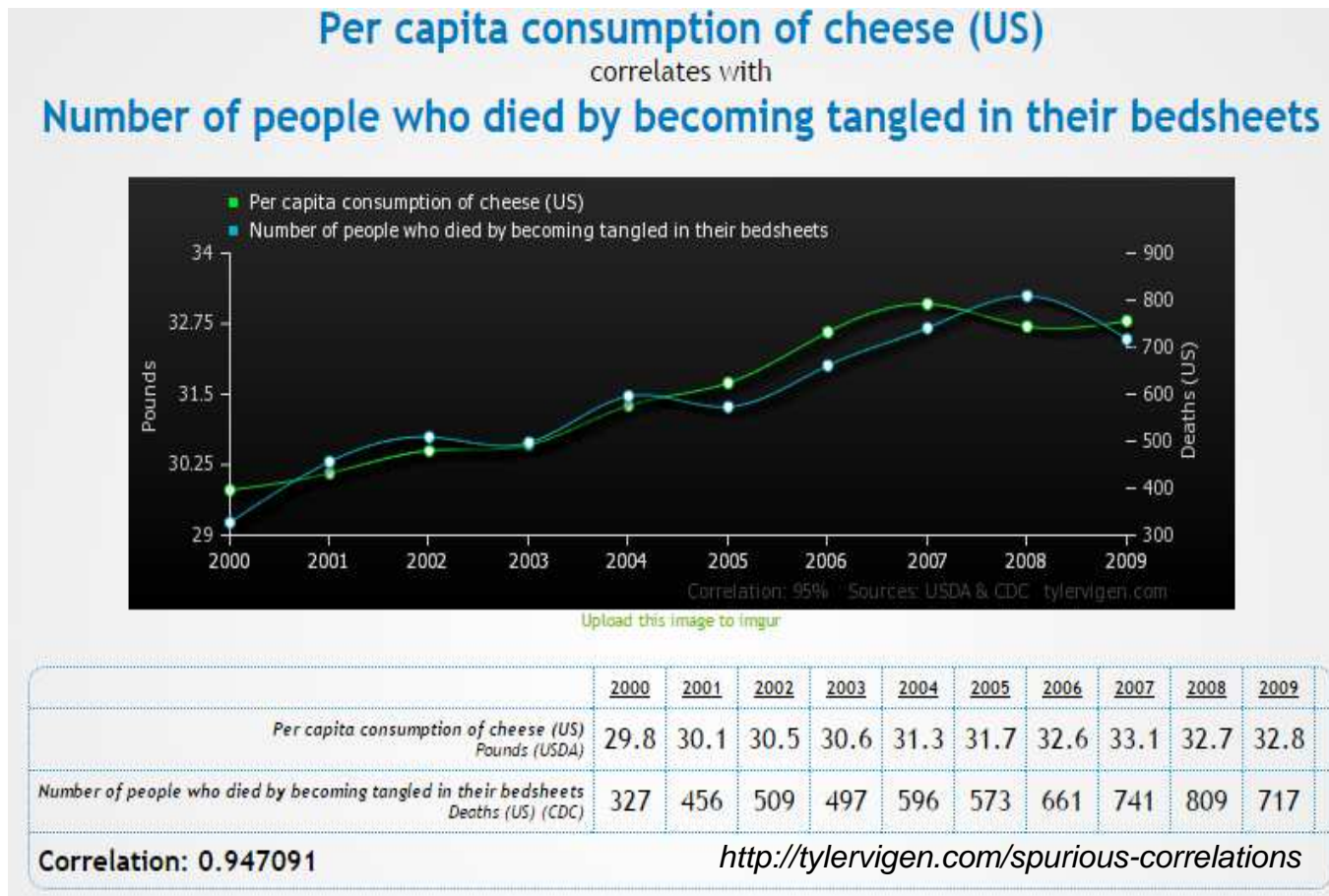
Samira Hassani-Hannighöfer (DRF/IRFU/SPP) : *Les big data en physique des particules*

Table ronde : 1) *Les big data impliquent-elles une nouvelle épistémologie ? En quoi changent-elles la science ?*



corrélation vs. causalité

La consommation de fromage
corrèle de manière significative avec
 le nombre de décès par enchevêtrement dans ses draps





FINANCIAL REVIEW

Nine large problems with big data

by Gary Marcus and Ernest Davis

Apr 10 2014

Les big data:

1. excellent dans la détection des corrélations mais ne renseignent pas sur les corrélations les plus pertinentes;
2. ne remplacent pas la compréhension scientifique;
3. sont faciles à tromper;
4. manquent de robustesse dans le temps;
5. sont circulaires: origine des données qui nourrissent les big data *'echo-chamber effect'*;
6. donnent des corrélations fallacieuses car trop nombreuses;
7. fournissent des réponses qui paraissent scientifiques à des questions résolument imprécises;
8. sont performantes sur des données typiques, beaucoup moins sur les données atypiques;
9. sont juste une hype du moment....?



Automating Science

David Waltz¹ and Bruce G. Buchanan²

SCIENCE VOL 324 3 APRIL 2009

Computers with intelligence can design and run experiments, but learning from the results to generate subsequent experiments requires even more intelligence.

L'intelligence artificielle a-t-elle pour but l'automatisation radicale de la science? L'accélération massive du traitement de données?

Distilling Free-Form Natural Laws from Experimental Data

Michael Schmidt¹ and Hod Lipson^{2,3*}

SCIENCE VOL 324 3 APRIL 2009

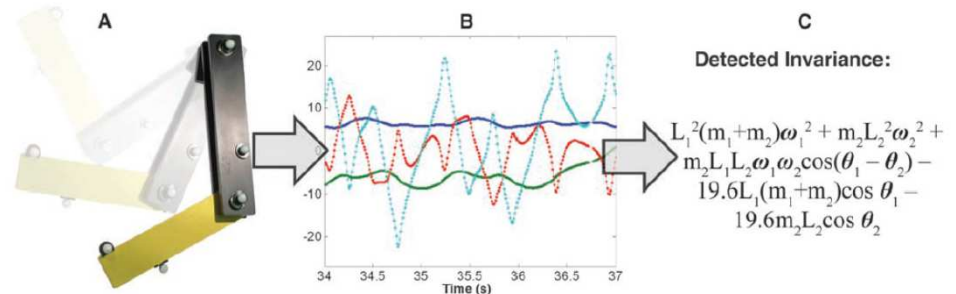


Fig. 1. Mining physical systems. We captured the angles and angular velocities of a chaotic double-pendulum (A) over time using motion tracking (B), then we automatically searched for equations that describe a single natural law relating these variables. Without any prior knowledge about physics or geometry, the algorithm found the conservation law (C), which turns out to be the double pendulum's Hamiltonian. Actual pendulum, data, and results are shown.

Sans connaissance de la physique, de la cinématique ou de la géométrie, cet algorithme a découvert les lois de la physique (Hamilton, Lagrange et les lois de conservations des moments)



De remplacer voire de surpasser le cerveau humain?

AlphaGo

AlphaGo est un [programme informatique](#) capable de jouer au [jeu de go](#), développé par l'entreprise britannique [Google DeepMind](#).

En octobre 2015, il devient le premier programme à battre un [joueur professionnel](#) (le français [Fan Hui](#)) sur un [goban](#) de taille normale (19x19) sans handicap. Il s'agit d'une étape symboliquement forte puisque le [programme joueur de go](#) est alors un défi complexe de [l'intelligence artificielle](#)¹. Quelques mois plus tard, en mars 2016, il bat [Lee Sedol](#), un des meilleurs joueurs mondiaux, devenant le premier programme battant sans handicap un joueur classé au niveau maximal (9^e dan professionnel). AlphaGo obtient alors la 2^e place au [classement de go mondial](#), en passant devant [Lee Sedol](#)^{2,3}.

Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search

David Silver^{1*}, Aja Huang^{1*}, Chris J. Maddison¹, Arthur Guez¹, Laurent Sifre¹, George van den Driessche¹, Julian Schrittwieser¹, Ioannis Antonoglou¹, Veda Panneershelvam¹, Marc Lanctot¹, Sander Dieleman¹, Dominik Grewe¹, John Nham², Nal Kalchbrenner¹, Ilya Sutskever², Timothy Lillicrap¹, Madeleine Leach¹, Koray Kavukcuoglu¹, Thore Graepel¹, Demis Hassabis¹.

¹ Google DeepMind, 5 New Street Square, London EC4A 3TW.

² Google, 1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View CA 94043.

[lissage automatique](#) et de [parcours de graphe](#), associées à de nombreux

