

PENSÉES STATISTIQUE ET CAUSALE : UNE INTRODUCTION SANS FORMULE, OU PRESQUE

Antoine Chambaz¹ & Gabriel Faraud¹

¹ *Modal'X, UPL, Univ Paris Nanterre, F92000 Nanterre France*

achambaz@u-paris10.fr

gabriel.faraud@u-paris10.fr

Résumé. Au cours de cet exposé, nous présenterons une initiative pédagogique du laboratoire de mathématiques appliquées de l'Université Paris Nanterre, Modal'X, à destination des doctorants de l'ED139 "Connaissance, langage, modélisation", école doctorale pluridisciplinaire en Sciences Humaines et Sociales et Sciences Exactes. L'initiative ambitionne de sensibiliser les participants aux notions-clefs des formalismes probabiliste et statistique, ainsi qu'au thème de la causalité, en limitant autant que possible le recours à l'abstraction mathématique.

Deux mathématiciens animent une conversation avec les doctorants, endossant tour à tour les rôles de l'humble spécialiste et du complice ingénu ou sceptique. Les doctorants sont sollicités pour définir des notions (par exemple, "Qu'est-ce, selon vous, que le hasard?", vaste question nous en convenons volontiers), invités à réfléchir à des problèmes élémentaires ou à commenter des *comic strips*. Au hasard du développement des discussions, la curiosité piquée, chacun se forge ou renforce une conception intime des notions débattues.

Mots-clés. Causalité, Probabilités, Statistique, Vulgarisation

Abstract. During this talk, we will present a pedagogical initiative of the applied mathematics department of University Paris Nanterre, Modal'X, for the PhD students enrolled in ED139 "Connaissance, langage, modélisation" ("Knowledge, language, modelling"), a multidisciplinary doctoral school in Humanities, Social Sciences and Exact Sciences. The objective is to introduce some key-notions of probability, statistics and causality with little mathematical abstraction.

Two mathematicians lead a conversation with the PhD students, playing in turn the roles of the humble specialist and of the ingenious or skeptical acolyte. The students are encouraged to define notions (for instance, "What do you think is chance?" — a broad issue, we agree), invited to solve elementary problems or to comment on *comic strips*. As the discussion unfolds randomly, their curiosity piqued, everyone forms or reinforces their personal opinion about the notions debated.

Keywords. Causality, Outreach, Probability, Statistics

1 Objectifs

De décennie en décennie, la statistique joue un rôle de plus en plus important en sciences humaines et exactes et, plus largement, dans la société. Ce mouvement a été enclenché par le lent processus d'érosion du déterminisme qui, depuis le XIXe siècle, a peu à peu imposé le hasard et sa probabilisation comme éléments incontestables, voire incontournables, d'une réflexion sur le monde qui nous entoure [1]. Il ne cesse de s'accélérer sous l'effet notamment de l'accumulation de données massives et ubiquitaires.

Le cours doctoral se propose d'offrir une introduction raisonnée et peu technique aux principes fondamentaux de la statistique. Que sont, au juste : le hasard, la corrélation, un paramètre, un intervalle de confiance, deux hypothèses antagonistes entre lesquelles un test tranche, une p -valeur, une régression linéaire ? Le cours ambitionne de permettre à chacun d'appréhender les réponses formelles et opérationnelles à ces questions.

Pour commenter la signification de l'adage "corrélation n'est pas causation", le cours offre également une perspective sur la causalité et sa formalisation probabiliste et statistique. Il apparaît que, sans lui être indispensable, le formalisme causal peut nourrir profitablement le formalisme statistique [2].

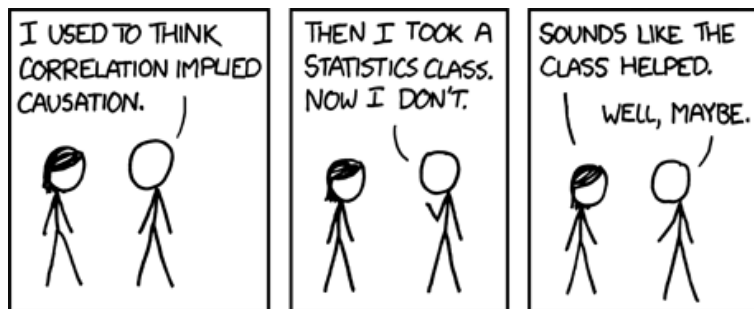


FIGURE 1 – xkcd, a webcomic of romance, sarcasm, math, and language (<https://xkcd.com/552/>)

2 Approche

Le cours prend la forme d'une conversation avec les doctorants. Celle-ci est animée par deux mathématiciens qui endossent tour à tour les rôles de l'humble spécialiste et du complice ingénu ou sceptique.

Les doctorants sont sollicités pour définir des notions (par exemple, "Qu'est-ce, selon vous, que le hasard ?", vaste question nous en convenons volontiers ; ou bien "Quelle est selon vous la plus simple expression du hasard ?"), invités à réfléchir à des problèmes élémentaires (par exemple, "Si l'on tire au hasard une famille constituée de deux parents et deux enfants dont l'un est un garçon, quelle est la probabilité que l'autre enfant soit

une fille ?” ; “Quelle serait votre stratégie au ‘jeu des trois portes’ ?”) ou à commenter des *comic strips* tel que celui de la Figure 1.

Au hasard du développement des discussions, la curiosité piquée, chacun se forge ou renforce une conception intime des notions débattues.

Bibliographie

- [1] Hacking, I. (1990), *The Taming of Chance*, Cambridge University Press
- [2] Chambaz, A., Drouet, I. et Thalabard, J-C. (2014), Causality, a triologue, *Journal of Causal Inference*, 2(2) : 201–241.