

Scientific Explanation

LFILO2602 – Philosophy of Science
Session 6

Débuts de positivisme

The Grammar of Science de Karl Pearson (1892):

How idle is it, then, to speak of the law of gravitation, or indeed of any scientific law, as *ruling* nature. Such laws simply *describe*, they never *explain* the routine of our perceptions, the sense-impressions we project into an “outside world.” (119)



Débuts de positivisme

The Grammar of Science de Karl Pearson (1892):

No objection can be raised to the words *explain* and *explanation* if they be used in the sense of the descriptive *how*, and not the determinative *why*. The former interpretation is the sole one given to them in this work. (133)



Hempel & Oppenheim (1948)

To explain the phenomena in the world of our experience, to answer the question “why?” rather than only the question “what?”, is one of the foremost objectives of all rational inquiry; and especially, scientific research in its various branches strives to go beyond a mere description of its subject matter by providing an explanation of the phenomena it investigates. (135)



Terminologie

explanandum — la chose qu'on veut expliquer

explanans — les choses qui expliquent (pluriel : **explanantia**)



L'approche déductive-nomologique (D-N)

① déductif

...the explanandum must be logically deducible from the information contained in the explanans, for otherwise, the explanans would not constitute adequate grounds for the explanandum (137)

② nomologique

The explanans must contain general laws, and these must actually be required for the derivation of the explanandum. (137)

Ou, l'approche “covering law” (des lois couvrantes)

Les explications sont dérivées en montrant comment les lois « couvrent » les instances des phénomènes qu'on veut expliquer.



Explications D-N

[One kind of statements] indicate certain conditions which are realized prior to, or at the same time as, the phenomenon to be explained; we shall refer to them briefly as antecedent conditions. [...] [The other kind] express certain general laws.... The two sets of statements, if adequately and completely formulated, explain the phenomenon under consideration.... [T]he event under discussion is explained by subsuming it under general laws, i.e., by showing that it occurred in accordance with those laws, by virtue of the realization of certain specified antecedent conditions. (136)



Symétrie des explications et prédictions

It may be said, therefore, that an explanation is not fully adequate unless its explanans, if taken account of in time, could have served as a basis for predicting the phenomenon under consideration.

(138)



Quelques mauvaises explications

- ① Les fées magiques font la lune orbiter la terre.
- ② (l'énoncé de la deuxième loi de Newton)
- ③ *Donc*, les fées magiques font la lune orbiter la terre.

Conclusion : Les lois doivent **être nécessaires** pour que l'explication soit valide.



Quelques mauvaises explications

- ① Fumer augment radicalement la probabilité des cancers de poumon.
- ② Personne X était gros fumeur.
- ③ Personne X a maintenant cancer de poumon.
- ④ *Donc*, probablement le cancer de X était causé par tabac.

Conclusion : Cette théorie de l'explication ne s'applique point aux explications statistiques ou probabilistes !



Quelques mauvaises explications

- 1 Toutes les pièces dans ma poche sont argentées. [“loi” présumée]
- 2 X est une pièce dans ma poche.
- 3 X est argentée.

Conclusion : Les énoncés des lois ne peuvent pas faire référence aux endroits ou temps particuliers.



Quelques mauvaises explications

Définir “pochepièce” = “pièce dans ma poche”

- 1 Toutes les pochepièces sont argentées. [“loi” présumée]
- 2 X est une pochepièce.
- 3 X est argentée.

Conclusion : Les **mots de notre langue** doivent être définis pour qu’ils permettent des bonnes inférences “law-like” (y compris, au moins, ne faisant pas référence aux endroits ou temps particuliers).



Quelques mauvaises explications

Comparer :

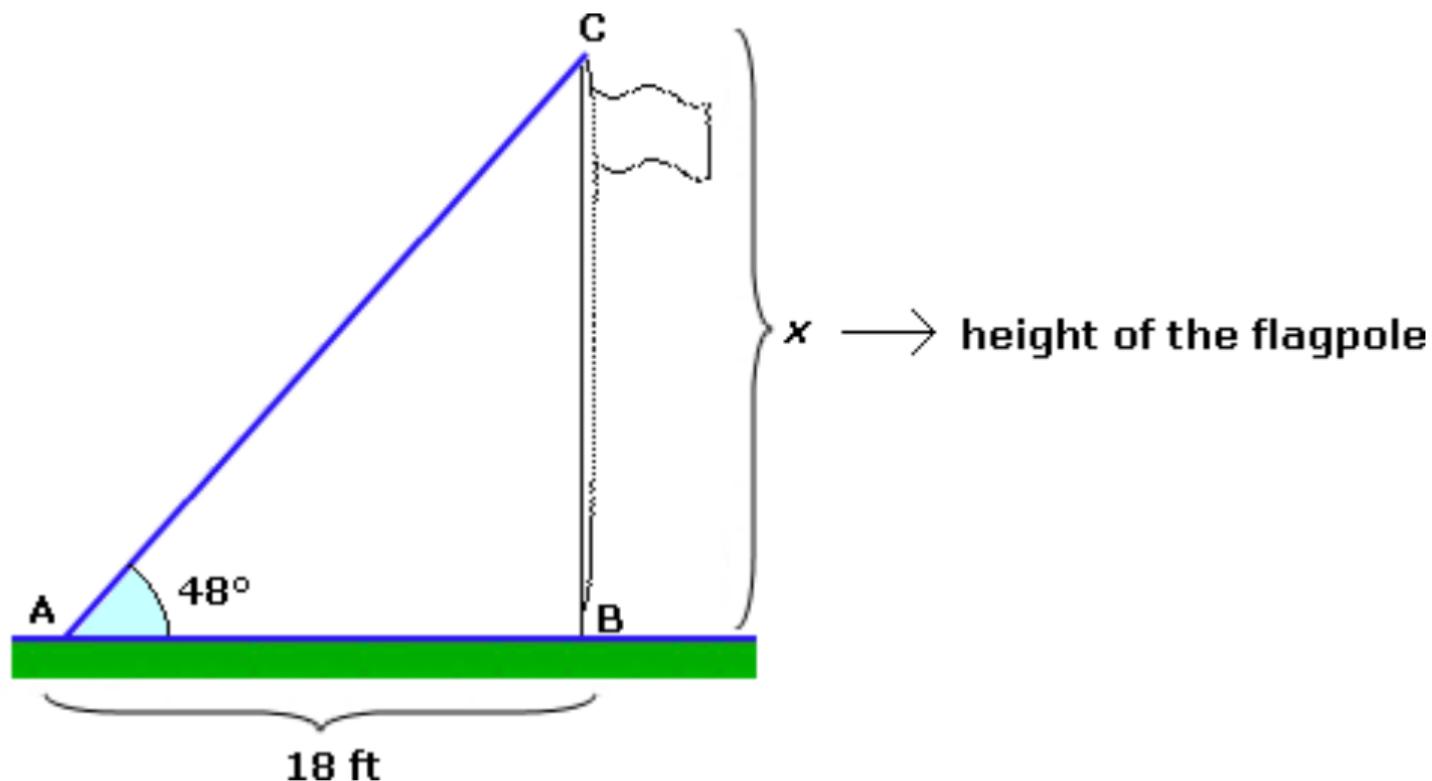
- Il n'existe pas de sphère d'uranium-238 de plus d'un kilomètre en diamètre.
- Il n'existe pas de sphère de plomb de plus d'un kilomètre en diamètre.

La première phrase est (sans doute) nécessairement vraie (lawlike), la deuxième est (sans doute) contingente. Comment distinguer les deux?

Conclusion : Les lois naturelles sont... difficiles à comprendre ?



Quelques mauvaises explications



L'asymétrie des explications

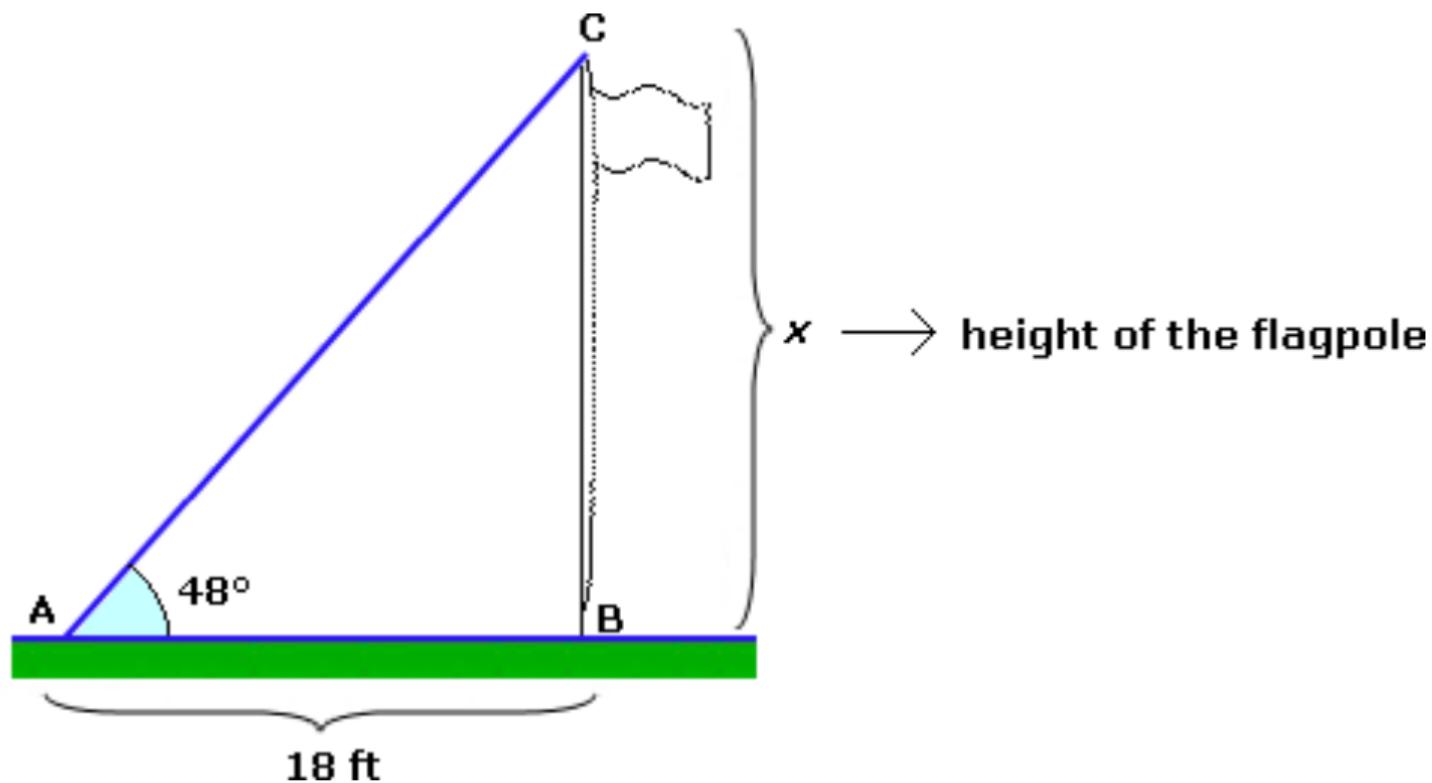
Les symptômes d'une maladie *n'expliquent pas* les maladies. (Votre maladie n'est pas *expliquée* en disant que vous êtes rouge et vous avez une température de 39.)

Mais les symptômes des maladies *peuvent prédire* des autres symptômes des maladies. (Si vous avez ce type de fièvre, vous aurez probablement les autres symptômes A, B, C, car vous avez probablement maladie X.)

Les explications sont asymétriques.



Pragmatisme ?



van Fraassen sur l'explication

Trois confusions sur *pourquoi* on veut des explications dans la science :

- ❶ “Explanation is a relation simply between a theory or hypothesis and the phenomena or facts, just like truth for example.”
- ❷ “Explanatory power cannot be logically separated from certain other virtues of a theory, notably truth or acceptability.” (That is, a theory explains only because it's true.)
- ❸ “Explanation is the overriding virtue, the end [or aim] of scientific theory.”



van Fraassen sur l'explication

vF : Tous ces trois énoncés sont incorrects.

- ① Un fait est expliqué “when we have a theory which explains.” Mais on n’a une théorie que lorsqu’elle est *acceptable en général*. Beaucoup plus que “la vérité”!
- ② Accepter une théorie *doit* être différent de la capacité de cette théorie d’expliquer, car on cite la capacité d’expliquer comme *raison* d’accepter la théorie.
- ③ Personne n’agit vraiment comme si l’explication est le but principal de la science (la science laisse souvent des phénomènes *sans explication*).



Comment la théorie D-N a-t-elle échoué ?

Les précédentes théories ont échoué dans deux grandes manières :

- ❶ Exiger qu'une théorie peut expliquer tout dans son domaine.
- ❷ Impliquer que l'explication et la prédiction sont symétriques.



Quoi à sa place ?

Les explications sont, fondamentalement, **des réponses pragmatiquement acceptables aux questions « pourquoi ».**

Pourquoi P est-il arrivé, plutôt qu'un autre membre d'une collection X ?



Explications et classes de contraste

Pourquoi P est-il arrivé, plutôt qu'un autre membre d'une collection X ?

- Il faut *des raisons* pour choisir P parmi les membres d'X.
- Le contenu de la collection X variera selon l'interlocuteur et le contexte. (La relation de "pertinence explicatrice" (*explanatory relevance*).)
- Une théorie n'est donc explicative que *dans certains contextes*.



Qu'est-ce qui a mal tourné ?

Pourquoi avons-nous pensé que l'explication était une propriété des théories en premier lieu ?

On **aime** des théories qui expliquent beaucoup de choses, mais surtout parce que telles théories sont plus aptes d'être admissibles dans **d'autres** manières, plus aptes de gagner contre leurs adversaires, etc. !



Pertinence explicatrice

On a évité la plupart des objections à D-N (surtout sur les lois), mais qu'est-ce que cette relation de « pertinence explicatrice » ? Comment savoir quand on offre des bonnes explications dans un contexte donné ? Van Fraassen ne nous dit pas beaucoup.

