LE PROBLÈME DE L'INDUCTION : DEUXIÈME PARTIE

PHI 1710

Séance 7

Jonathan Simon

PLAN DU JOUR

- 1) Hume: la « vielle » énigme
- 2) S'agit-il d'un simple scepticisme ?
- 3) Inférence à la meilleure explication
- 4) Approches bayésiennes
- 5) Pragmatisme, cohérence, circularité de régles
- 6) Goodman: la « nouvelle » énigme
- 7) Réponses à Goodman

HUME

HUME

- On veut justifier :

- <u>La principe de l'induction</u>
- <u>La principe de l'uniformité de la nature</u>

L'ARGUMENT ALORS

- La question :
- *… that instances, of which we have had no experience, must resemble those, of which we have had experience, and that the course of nature continues always uniformly the same*. (T. 1.3.6.4)

L’ARGUMENT ALORS

- Si les choses sont d'une certaine manière dans les régions de l'espace-temps que nous avons observées, elles le sont également dans les régions que nous n'avons pas encore observées.

L'ARGUMENT ALORS

- Si F = ma dans tous les systèmes que nous avons observés, F = ma partout

- Si le feu provoque de la fumée dans les systèmes que nous avons observés, le feu provoque toujours de la fumée

- Si 2/3 des cygnes sont blancs dans les cas que nous avons observés, 2/3 des cygnes sont blancs en général

L’ARGUMENT ALORS

- (P1) Si le principe d'uniformité est justifiable, nous pouvons le justifier soit inductivement (*a posteriori*), soit déductivement (*a priori*).
- (P2) On ne peut pas le justifier inductivement
- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement

- (C) Par conséquent, il n'est pas justifiable

L'ARGUMENT ALORS

- (P1) Si le principe d'uniformité est justifiable, nous pouvons le justifier soit inductivement (*a posteriori*), soit déductivement (*a priori*).

- *Cette procédure est censée épuiser les options. Y en a-t-il d'autres ?*

L'ARGUMENT ALORS

- (P1) Si le principe d'uniformité est justifiable, nous pouvons le justifier soit inductivement (*a posteriori*), soit déductivement (*a priori*).

- *Notez que la formulation de Hume est trop rigide - il suggère que les arguments a priori (déductifs) doivent montrer une contradiction dans le contraire.*

L'ARGUMENT ALORS

- (P1) Si le principe d'uniformité est justifiable, nous pouvons le justifier soit inductivement (*a posteriori*), soit déductivement (*a priori*).

- *Tous les arguments a priori ne sont pas déductifs de cette manière. (Le contraste fondamental ici est entre les justifications dont les raisons sont dérivées de l'expérience (a posteriori) et les justifications dont les raisons ne sont pas dérivées de l'expérience (a priori)).*

L'ARGUMENT ALORS

- (P2) On ne peut pas le justifier inductivement

- Deux raisons à cela : premièrement, ce serait circulaire.

L’ARGUMENT ALORS

- Il s'agit de dire :
- (P1) L'uniformité a été correcte dans les cas que nous avons observés
- (P2) ?
- (c) Par conséquent, elle est correcte dans les cas que nous n'avons pas observés.

L'ARGUMENT ALORS

- Il s'agit de dire :
- (P1) L'uniformité a été correcte dans les cas que nous avons observés
- (P2) L'uniformité
- (c) Par conséquent, elle est correcte dans les cas que nous n'avons pas observés.

L’ARGUMENT ALORS

- (P2) On ne peut pas le justifier inductivement
- Deux raisons à cela : deuxièmement, elle n'a pas toujours été correcte : les cygnes noirs. le cimetière de la science rempli de théories trop simples ou uniformes....

L'ARGUMENT ALORS

- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement
- L'essentiel de l'action - pour ceux qui tentent de justifier le raisonnement inductif (plutôt que de simplement l'excuser) - se trouve ici

L’ARGUMENT ALORS

- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement

- Bien sûr, nous pouvons concevoir que l'induction soit fausse - et en fait nous connaissons des contre-exemples, en effet personne n'a encore découvert de lois véritablement sans exception ...

L'ARGUMENT ALORS

- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement

- … mais la question est de savoir si nous pouvons trouver un principe a priori qui nous justifie de chercher (et de raisonner par défaut de manière inductive).

L'ARGUMENT ALORS

- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement

- ... Exemple : nous ne voyons d'abord que des cygnes blancs, nous supposons donc que tous les cygnes sont blancs. Maintenant que nous observons des cygnes noirs, nous supposons que 2/3 des cygnes sont blancs, ou que « tous les cygnes sont blancs sauf en Australie » - nous appliquons toujours l'uniformité pour généraliser à partir de là (à partir de l'énoncé le plus simple et sans exception des faits dont nous disposons).

L’ARGUMENT ALORS

- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement
- … Comment justifier cela, si ce n'est par induction, et non par déduction « stricte » (c'est-à-dire par preuve par contradiction ou quelque chose comme ça) ?

S'AGIT-IL D'UN SIMPLE SCEPTICISME ?

S'AGIT-IL D'UN SIMPLE SCEPTICISME ?

- Posez-vous la question suivante : quelle est la différence avec la question « Puis-je faire confiance à mes sens ? » (c'est-à-dire comment justifier une croyance basée sur la perception : la question de Sellars).

S'AGIT-IL D'UN SIMPLE SCEPTICISME ?

- Ce point est discutable.
- Personnellement, je pense que l'induction est pire.
- En ce qui concerne la perception, s'il existe une énigme (le dilemme d'Agrippa) sur la meilleure façon de comprendre la manière dont la perception conduit à des croyances justifiées, il existe des options (à la fois cohérentes et fondationnalistes) pour la résoudre

S'AGIT-IL D'UN SIMPLE SCEPTICISME ?

- Et si nous ne pouvons pas être « certains » que nous ne sommes pas des cerveaux dans une cuve ou des victimes d'une tromperie massive, l'hypothèse selon laquelle nous le serions semble inventée et peu plausible.
- Par conséquent (tant qu'une certaine dose de raisonnement inductif en arrière-plan est acceptable), nous pouvons supposer que nos sens sont probablement fiables la plupart du temps ….

S'AGIT-IL D'UN SIMPLE SCEPTICISME ?

- En revanche, lorsque nous essayons de justifier le raisonnement inductif lui-même, nous sommes confrontés au fait que nous pouvons concevoir un grand nombre de façons pour que l'avenir soit différent du passé. (cf. le principe d'Anna Karénine : toutes les familles heureuses se ressemblent, toutes les familles malheureuses sont différentes).

APPROCHES

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- Rappelons qu'une stratégie (fondationnaliste) consiste à dire que nous avons le droit par défaut d'accepter le principe selon lequel nos sens sont fiables. Une approche populaire consiste à dire que, de la même manière, nous avons le droit par défaut d'accepter un principe qui implique le principe d'induction / d'uniformité.

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- On a l'impression de tricher en affirmant cela à propos du principe d'induction lui-même, mais certains (notamment Gilbert Harman, David Armstrong, John Foster, Laurence BonJour) affirment que le principe d'inférence à la meilleure explication est un candidat approprié

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- Ce principe dit que vous devez toujours préférer l'explication la plus simple des données à expliquer (rasoir d 'Occam)

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- Pourquoi ne s'agit-il pas simplement d'une reformulation du principe d'induction, qui suppose ce que nous essayons de prouver ?
- IME est plus général : nous l'appliquons dans le raisonnement mathématique, en philosophie, partout, et pas seulement dans l'observation empirique.

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- Problème : ce principe étant plus général, il prend davantage en considération les questions de philosophie et d'observation.
- Ainsi, il n'est pas évident que l'explication (métaphysiquement) la plus simple soit celle où la nature est uniforme. Peut-être est-il métaphysiquement plus simple de supposer que la nature est généralement chaotique. (Cf. la dérivation statistique de Boltzman de la deuxième loi de la thermodynamique).

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- (En fait, Boltzman a montré que les poches de faible entropie (c'est-à-dire l'ordre dans les systèmes microscopiques) sont extrêmement peu plausibles, de sorte que même si nous en voyons une, il est très probable qu'elle retombera dans le désordre le plus rapidement possible.)

INFÉRENCE À LA MEILLEURE EXPLICATION

- Dans cette optique, nous pourrions nous inquiéter du fait que l'explication la plus « simple », tout bien considéré, n'est pas celle qui permet d'uniformiser la nature observable

BAYES

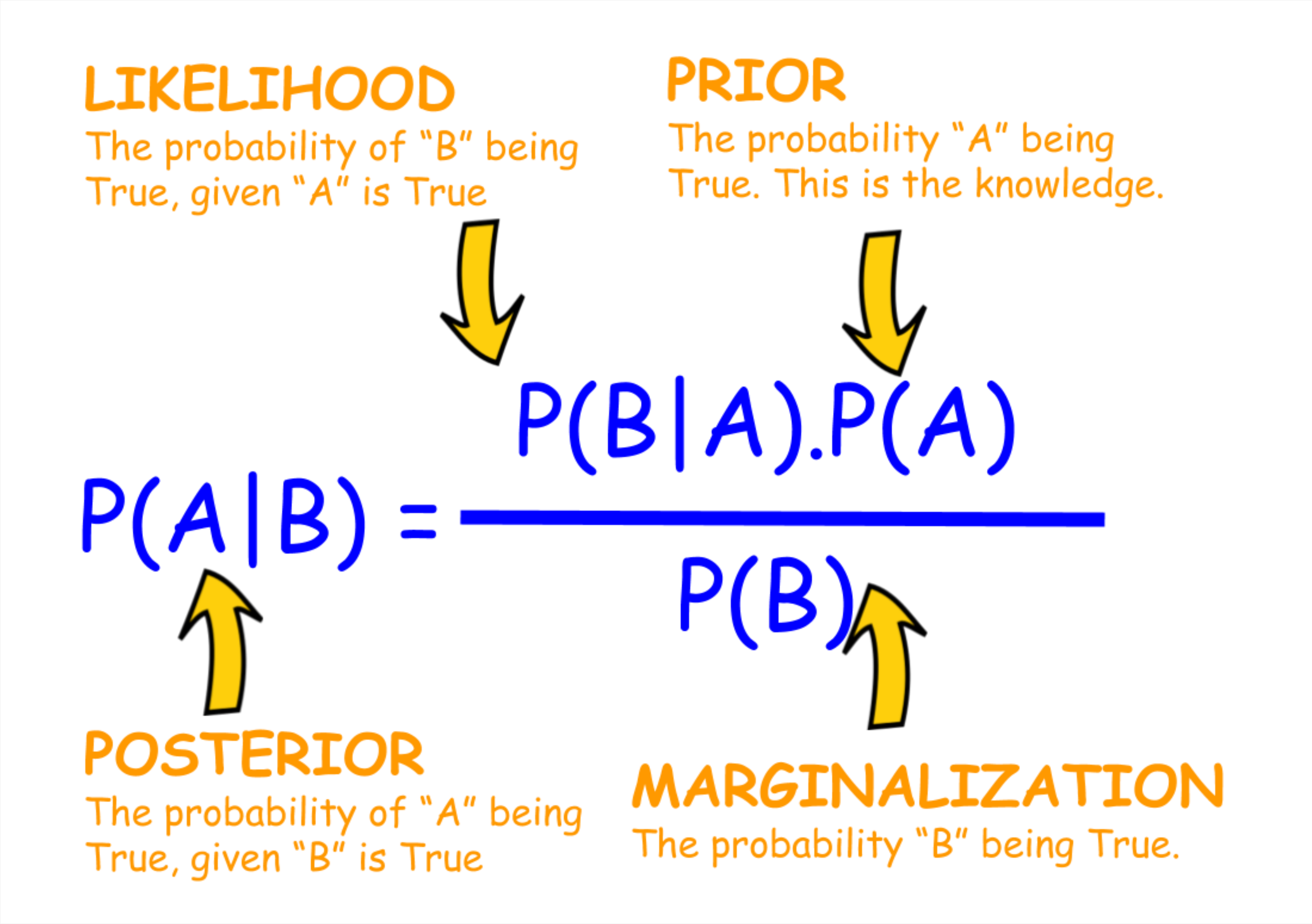
THOMAS BAYES

BAYES

- 1701 – 1761
- Ministre, Angleterre
- Il a développé sa théorie influente sur la manière dont nous mettons à jour les croyances afin de répondre à Hume

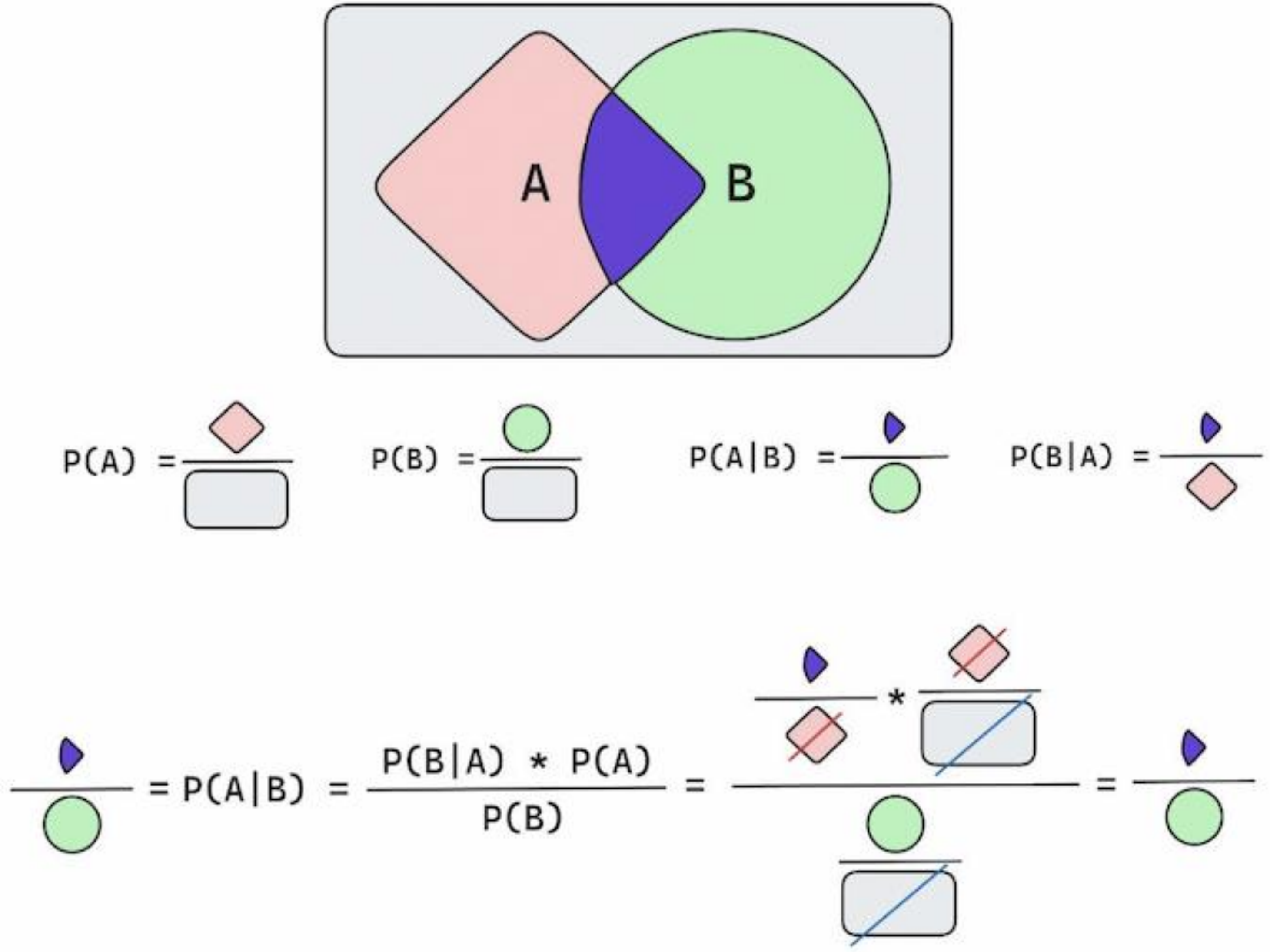
BAYES

- Le problème de l'inférence directe : dire quelles observations une théorie donnée prédit (de la théorie aux observations)
- Le problème de l'induction : partir d'observations, dire quelle théorie ces observations confirment.


LIKELIHOOD
The probability of "B" being
True, given "A" is True
PRIOR
The probability "A" being
True. This is the knowledge.
P(B|A).P(A)
P(A|B) =
P(B)
POSTERIOR
The probability of "A" being
True, given "B" is True
MARGINALIZATION
The probability "B" being True.

BAYES

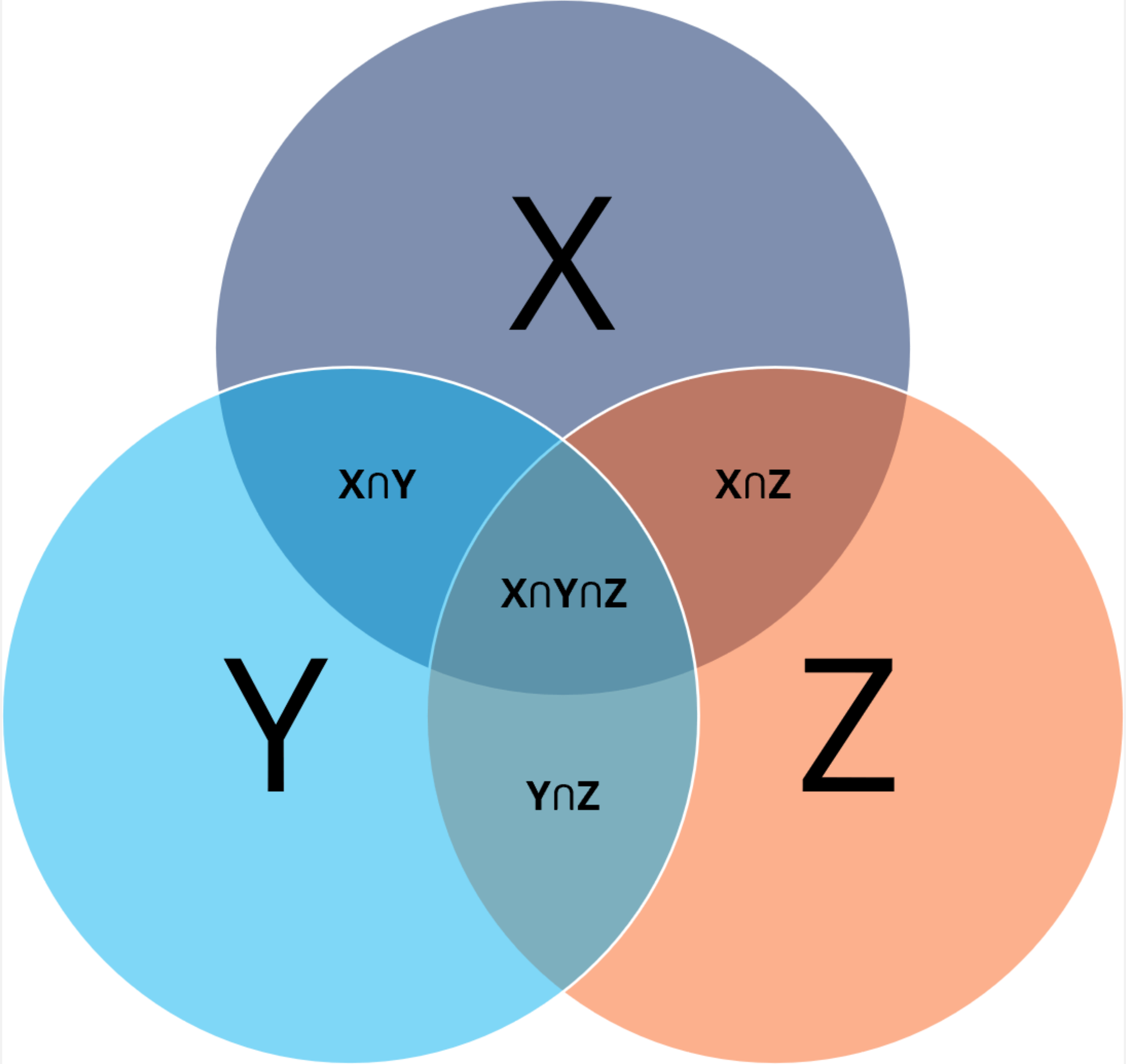
Visual proof of Bayes' Theorem!



@akshay_pachaar

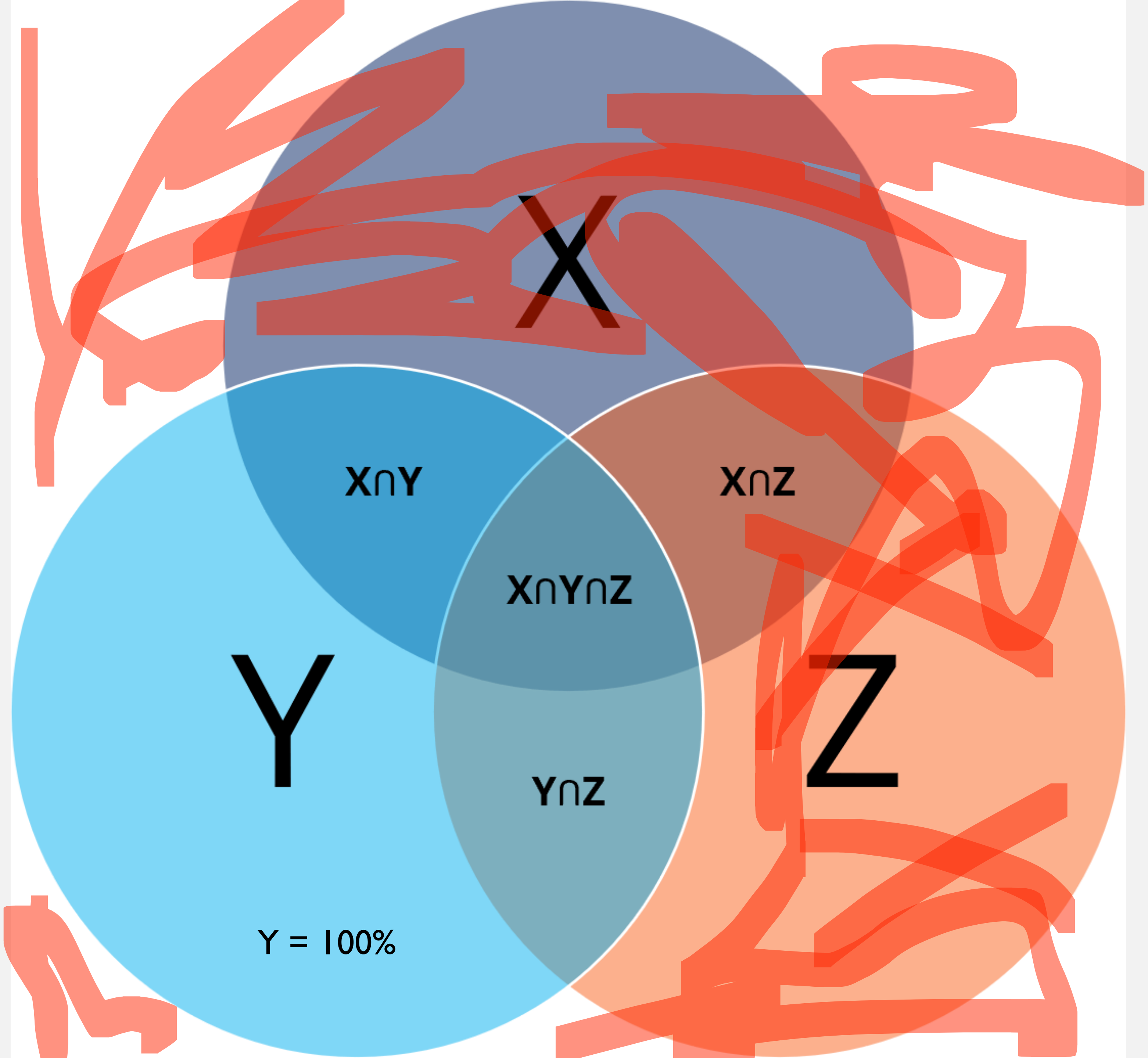
BAYES

- Pensez: les diagrammes de Venn
- Nous supposons que vous attribuez des probabilités à chaque option de manière cohérente (par exemple, si vous pensez qu'il est probable à 35 % qu'il pleuve, vous pensez qu'il est probable à 65 % qu'il ne pleuve pas).


X
X∩Y
X∩Z
X∩Y∩Z
Y
Z
Y∩Z

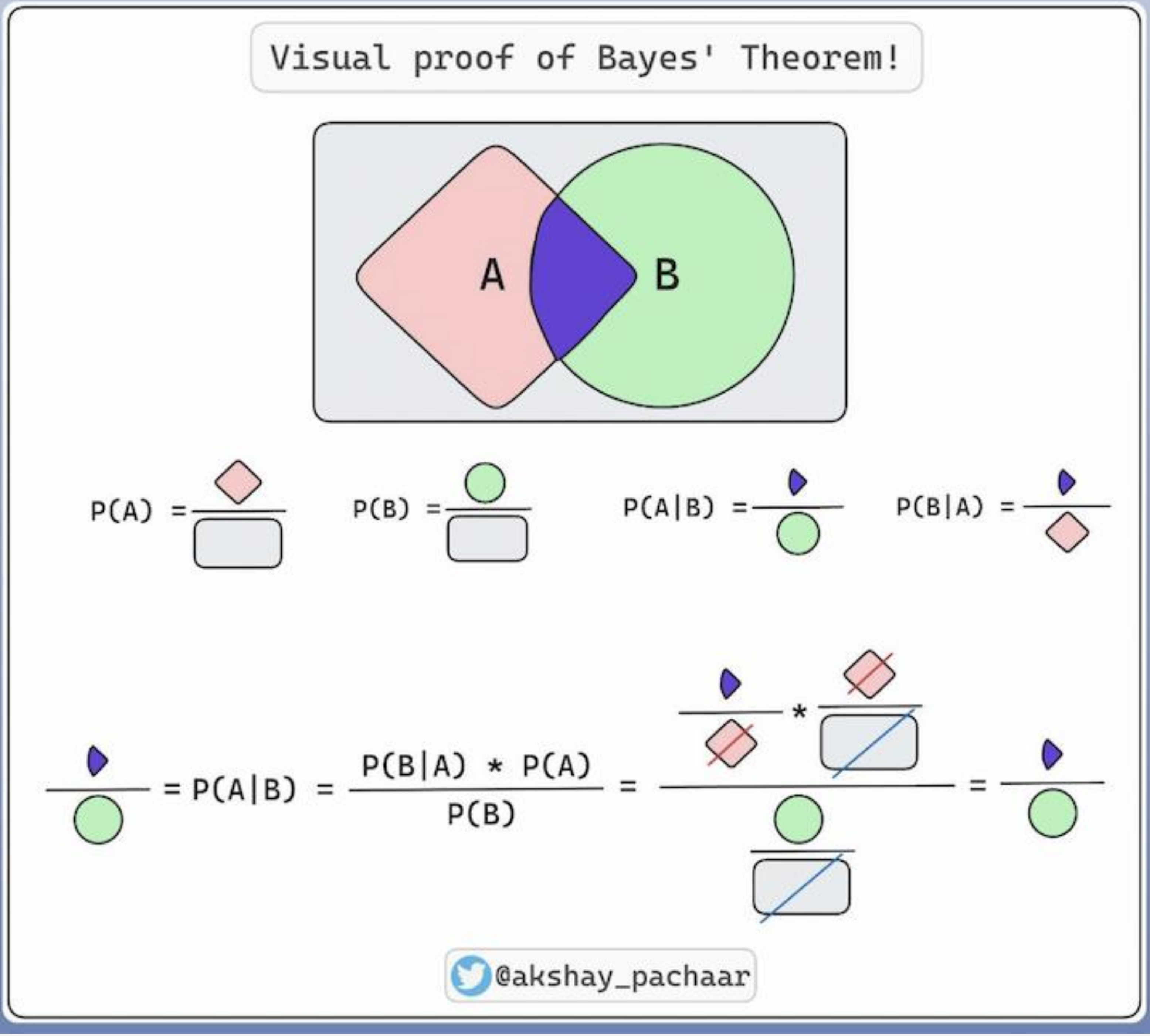
BAYES

- Pour recueillir de nouvelles preuves, il faut éliminer une région, puis changer d'échelle (de sorte que la somme de tous les éléments restants soit égale à 100 % ; c'est ce qu'on appelle la « normalisation »).


X
X∩Y
X∩Z
X∩Y∩Z
Y
Z
Y∩Z
Y = 100%

BAYES

- Le théorème de Bayes ne fait que codifier cette idée.


Visual proof of Bayes' Theorem!
A
B
P(A) =
P(B) =
P(A|B) =
P(B|A) =
= P(A|B) =
P(B|A) * P(A)
P(B)
@akshay_pachaar

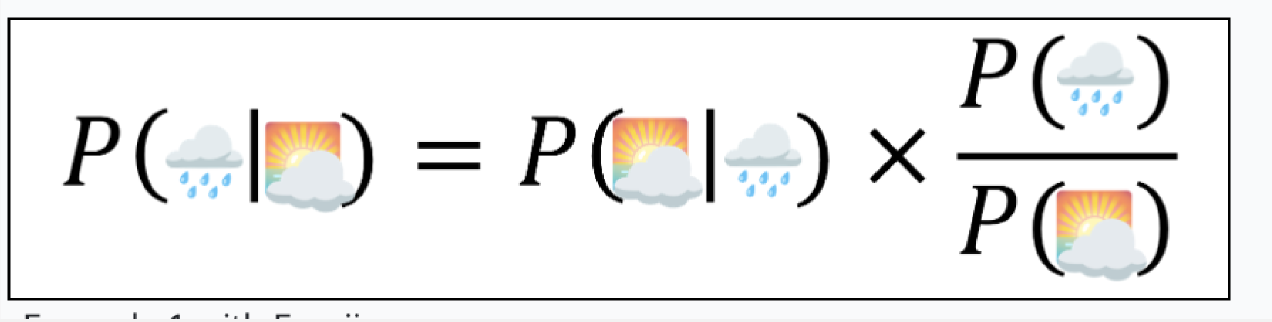
BAYES

- Exemple:
- Nous voulons prédire la probabilité qu'il pleuve un jour donné en nous basant uniquement sur la présence de nuages au lever du soleil. Dans cet exemple, notre **hypothèse est qu'il va pleuvoir** et nos **données sont qu'il y a des nuages au lever du soleil**. Par conséquent, nous répondons à la question suivante :
- **P(pluie | nuages au lever du soleil)   … ⁇**
- Malheureusement, nous ne savons que:

BAYES

- Il pleut 25 % de tous les jours, soit **P(pluie) = 25 %,**
- Le temps est nuageux au lever du soleil seulement 15 % des jours, ou **P(nuages au lever du soleil) = 15 %,**
- D'après nos données, nous avons découvert qu'il y avait des nuages au lever du soleil 50 % des jours où il a plu, soit **P(nuages au lever du soleil | pluie) = 50 %.**
- (probabilité vs vraisemblance / likelihood)

$$P(h|D) = P(D|h) \times \frac{P(h)}{P(D)}$$



https://discovery.cs.illinois.edu/learn/Prediction-and-Probability/Bayes-Theorem

- `P(rain | clouds at sunrise) = ???`
  ...using Bayes' Theorem...
- `= P(clouds at sunrise | rain) × ( P(rain) / P(clouds at sunrise) )`
  ...we know that there is a 50% of chance of clouds at sunrise on days where it rained...
- `= 50% × (P(rain) / P( clouds at sunrise) )`
  ...we know the probability of rain on any day, with no conditionals, is 25%...
- `= 50% × ( 25% / P( clouds at sunrise) )`
  ...we know the probability of clouds at sunrise on any day, with no conditionals, is 15%...
- `= 50% × ( 25% / 15% )`
  ...solving the equation:
- `= 83.33%`
  ...and finally, stating the complete answer:
- `P(rain | clouds at sunrise) = 83.33%`

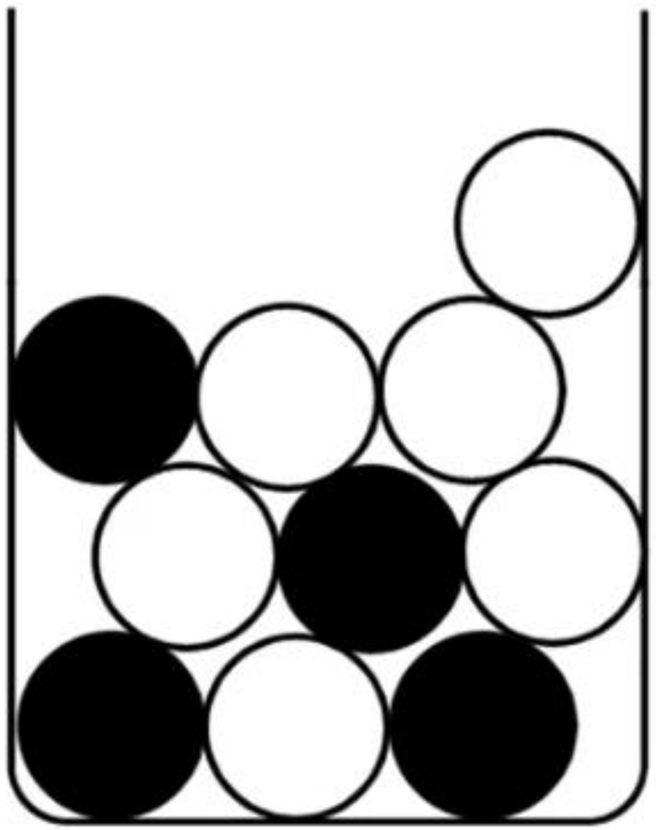
https://discovery.cs.illinois.edu/learn/Prediction-and-Probability/Bayes-Theorem

BAYES

- Bayes, Laplace et d'autres ont montré que, si vous commencez avec des probabilités préalables raisonnables (par exemple, attribuez une probabilité égale à P et non-P, si vous n'en savez rien), vous pouvez dériver la bonne théorie, pour des cas simples …

BAYES

- … par exemple, si vous avez une urne avec des boules noires et blanches, vous pouvez supposer que les boules ne changent pas de couleur ... en appliquant la méthode de Bayes sur des échantillons, vous convergerez vers les hypothèses correctes sur la distribution des boules noires et blanches dans l'urne.



$$p(w \mid n_w) = \frac{n_w + 1}{N + 2}$$

BAYES

Loi de la succession (de Laplace)

BAYES

- Tout cela est très intéressant, mais il y a deux grands problèmes :
- 1) Le monde n'est pas une urne (l'hypothèse selon laquelle les boules restent de la même couleur n'est-elle pas en fait une version du principe d'uniformité) ?
- 2) Le problème des priors (probabilités antécédents)

BAYES

- 2) Le problème des priors (probabilités antécédents)

- -- *Peut-on vraiment être indifférent à tout ?*

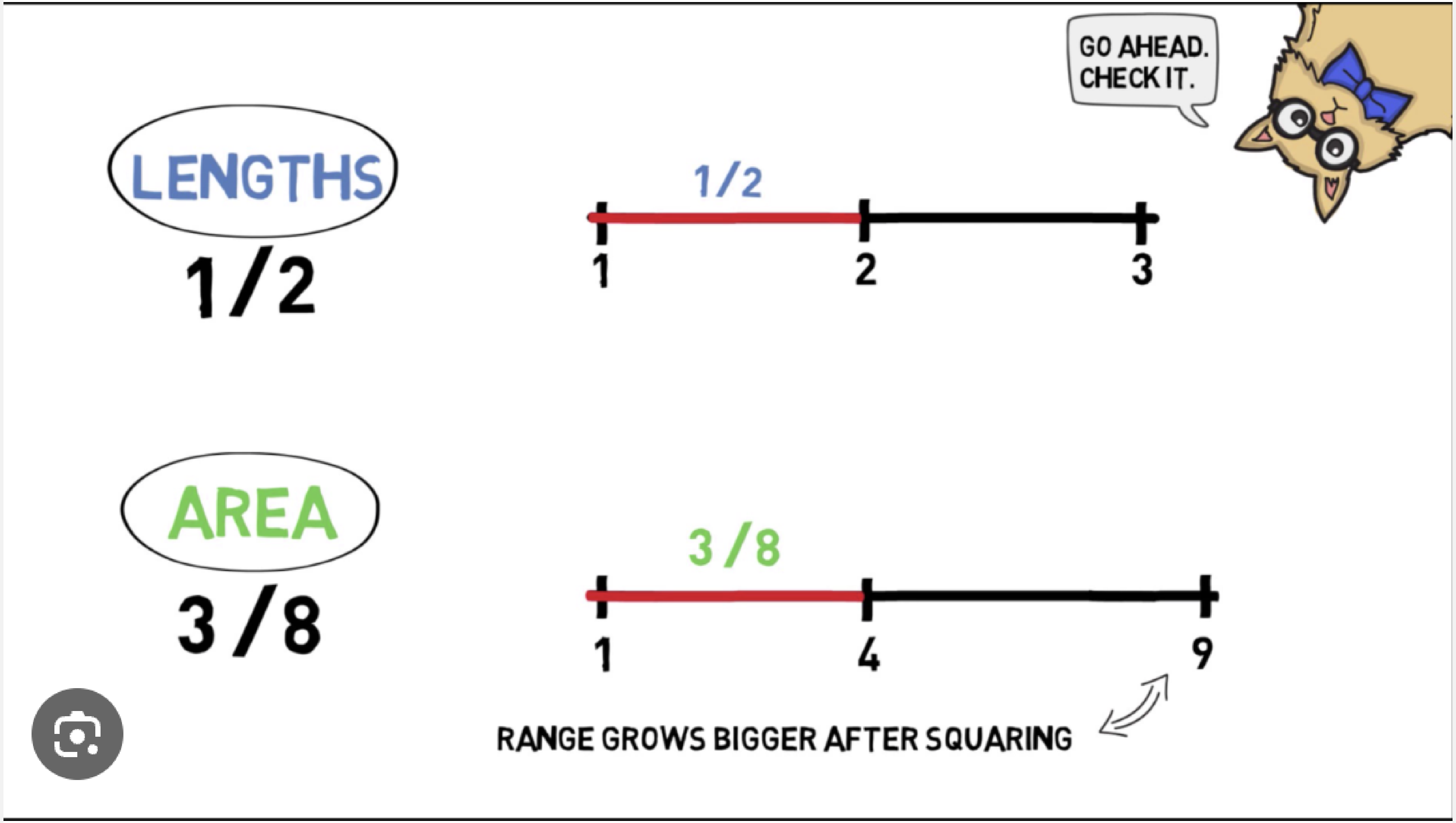
BAYES

- Paradoxe de Bertrand :
- Imaginez qu'une usine fabrique des feuilles de papier carrées dont les côtés ont toujours une longueur comprise entre 1 et 3 pieds.
- *Quelle est la probabilité que les côtés de la prochaine feuille de papier fabriquée aient une longueur comprise entre 1 et 2 pieds ?*

BAYES

- Paradoxe de Bertrand :
- 1/2, bien sûr. Mais nous pouvons maintenant reformuler la question de manière à ce qu'elle porte sur la surface du papier plutôt que sur sa longueur : Quelle est la probabilité que l'*aire* du prochain morceau de papier soit comprise entre 1 et 4 pieds carrés ? En appliquant à nouveau le principe d'indifférence, nous obtenons un nombre différent : 3/8

Jonathan Weisberg



PRAGMATISME, COHÉRENCE, CIRCULARITÉ DE RÉGLES

PRAGMATISME ETC

- Si une justification est possible, qu'en est-il des excuses ?
- Si, au moins, nous ne sommes pas blâmables de raisonner de manière inductive, « nous avons fait de notre mieux », ce serait au moins quelque chose...

PRAGMATISME ETC

- C'est l'approche de Hume
- (ainsi que, sans doute, l'approche pragmatiste de Reichenbach, les approches cohérentes, l'approche de la « proposition charnière » de Wittgenstein)

PRAGMATISME ETC

- Mais….

GOODMAN

GOODMAN

- La nouvelle énigme de l'induction:
- En effet, Goodman considère que l'ancien problème peut être résolu par une approche cohérente, pragmatique et psychologique :
- Nous ne pouvons pas (fondamentalement) justifier le raisonnement inductif, mais nous pouvons au moins faire appel à l'habitude et à notre incapacité à penser à une meilleure approche, pour montrer que nous sommes excusables / non blâmables / non coupables.

GOODMAN

- Cependant, Goodman fait remarquer que la nature exacte de cette habitude n'est pas claire. Nous n'appliquons pas le raisonnement inductif à toutes les régularités dont nous sommes témoins, mais seulement à certaines d'entre elles.

GOODMAN

- (le cuivre que nous avons vu conduit l'électricité --> tout le cuivre conduit l'électricité)
- vs
- (toutes les personnes présentes dans cette pièce ont un frère ou une sœur plus jeune qu'elles -- > toutes les personnes ont un frère ou une sœur plus jeune qu'elles)

GOODMAN

- En fin de compte : une application générale du paradoxe de Bertrand.
- Notre question dans le langage de Goodman est de dire quels prédicats sont projectibles.
- Nous répondons peut-être : ceux qui découpent vraiment la nature au niveau des articulations.
- Mais la nouvelle énigme de l'induction est qu'elle semble présupposer ce que nous essayons d'établir, à savoir qu'il existe une manière claire de le faire

GOODMAN

- Considérez :
- Toutes les émeraudes sont vertes
- (toutes les émeraudes ont été vertes jusqu'à présent, elles continueront donc à l'être)

GOODMAN

- Mais considérons maintenant le prédicat alternatif « grue » (vert-puis-bleu)
- Grue = vert avant t, bleu après
- Jusqu'à présent, toutes les émeraudes étaient Grues (Verbleu?)
- (toutes les émeraudes ont été grues jusqu'à présent, elles continueront donc à l'être)

GOODMAN

- Enfin, notez que nous pouvons définir le « vert » en termes de « grue » et de « bleen ».
- Vert = Grue avant t ou bleen après
- (Bleen = bleu avant t, vert après)

DISCUSSION

DISCUSSION

- (P1) Si le principe d'uniformité est justifiable, nous pouvons le justifier soit inductivement (*a posteriori*), soit déductivement (*a priori*).
- (P2) On ne peut pas le justifier inductivement
- (P3) On ne peut pas le justifier déductivement
- (P4) Il n’est pas excusable non plus
- (C) Par conséquent, il n'est pas justifiable ou excusable