

Informations Croyances Prédictions

Ecole d'été *Ecole douteuse* – 14-18 Juillet 2025

–
Valentin Guigon



DEPARTMENT OF
PSYCHOLOGY



VI. Prédictions

Prédire dans diverses situations d'incertitude

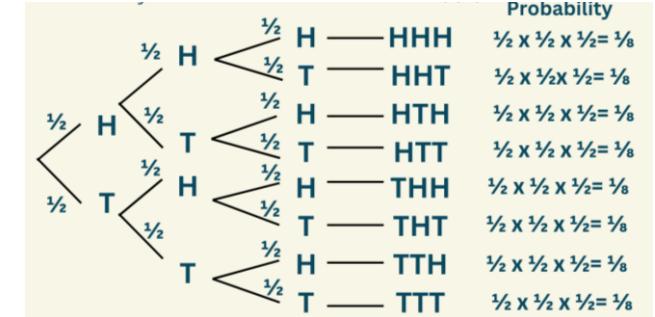
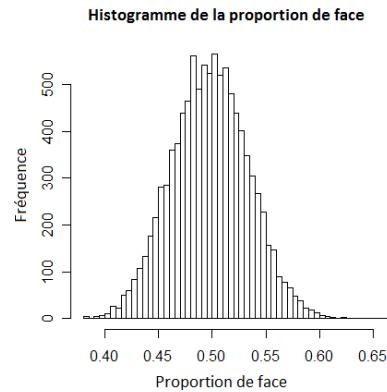
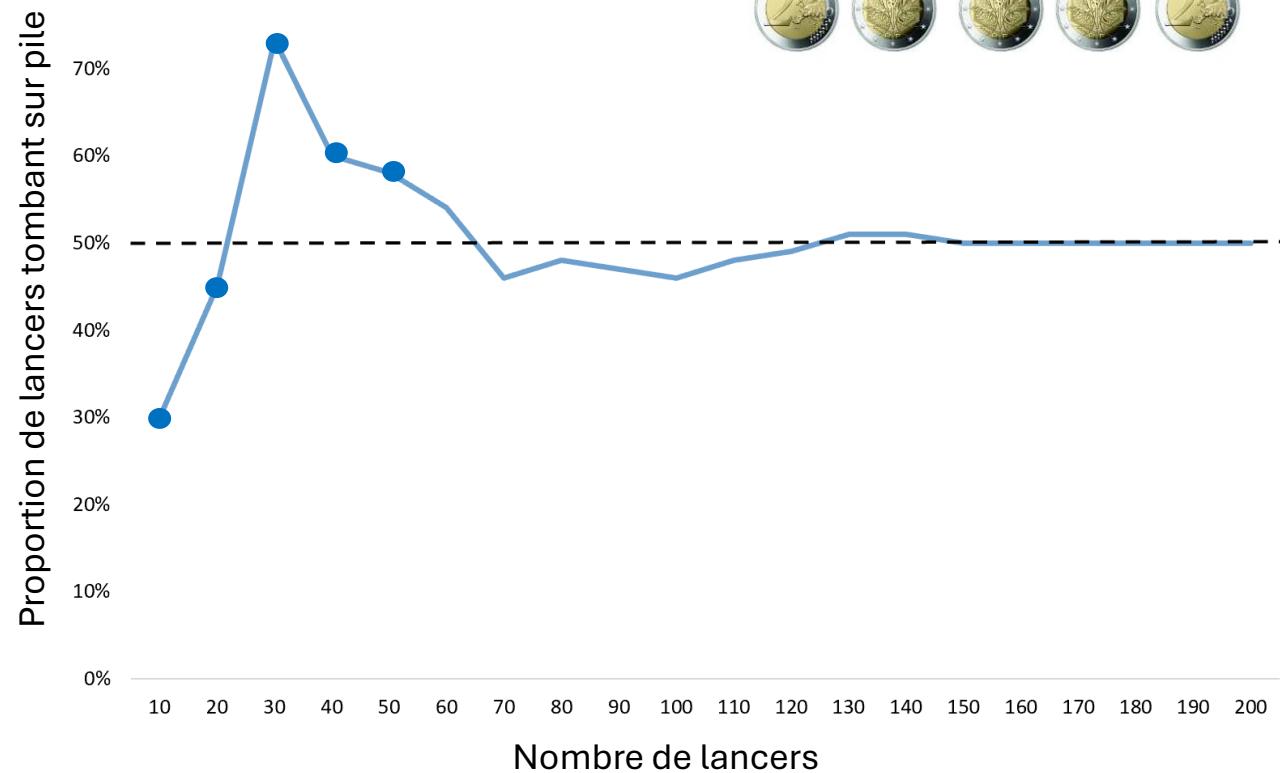
Tout jugement est une prédition



Prédire, c'est évaluer la probabilité d'un événement, la justesse d'une déclaration, ou le résultat d'un choix

Prédire des évènements aléatoires

- pile ou face



Lancer	Probabilité	Résultat
1	50/50	Face
2	50/50	Face
3	50/50	Face
4	50/50	Face
5	50/50	Face
6	Gambler's fallacy -> ?	

Tendance à prédire les résultats futurs en se basant sur les résultats passés
Ici, à chaque lancer, il y a systématiquement 1 chance sur 2

Qui a mis des biais dans mon pile ou face ?!?!?

Valentin Guigon - 2025



Figure 1.a



Figure 1.b



Figure 1.c



Figure 1.d

Machine à lancer-de-pièce déterministique

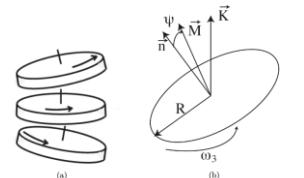


Fig. 2 (a) Diagram of precessing orbits. (b) Diagram of precessing cone: \vec{R} is the spread direction, \vec{n} is the normal to the cone, \vec{M} is the angular momentum vector, and ω_3 is the rate of rotation around the normal \vec{n} .

- Le résultat du lancer est prévisible
- Si une pièce est lancée avec une vitesse verticale v et une vitesse angulaire ω suffisantes, **de petites incertitudes dans les conditions initiales sont amplifiées, conduisant à l'imprévisibilité du résultat** (Poincaré)

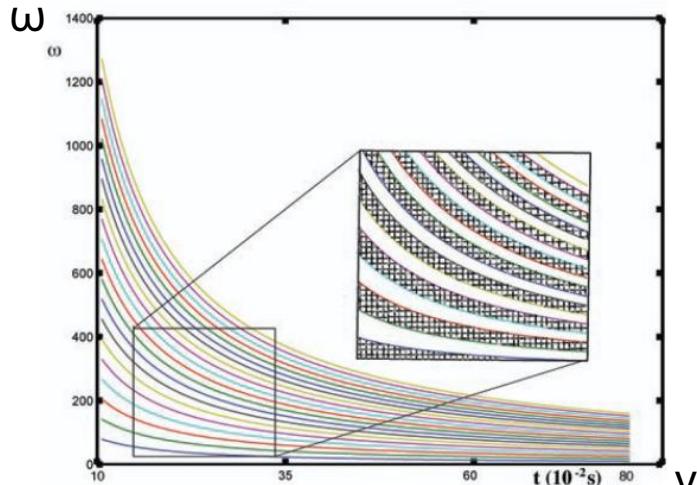


Fig. 6 The hyperbolas separating heads from tails in part of phase space. Initial conditions leading to heads are hatched, tails are left white, ω is measured in s^{-1} .

- Lancer vigoureux: résultat biaisé vers position de départ $p \sim 0.51$
- La détection statistique de ce biais nécessite $\sim 250\,000$ lancers**
- Importance de l'orientation initiale, possible rôle des légères asymétries de masse dues à la gravure

- Peut prédire une supériorité en conditions non-informatiques: utilité espérée (probabilité x gains) positive pour $\sim 250\,000$ lancers**
- Biais dans l'annonce (pile)** (Bar-Hillel et al., 2014)

Réduire le bruit

- exemple du lancer de pièce

Valentin Guigon - 2025

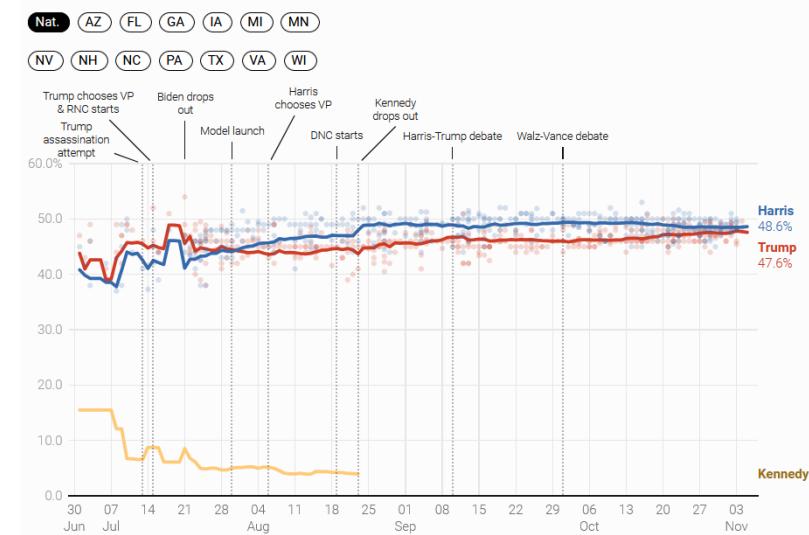
Le but du jugement c'est la précision, pas l'expression

- Comparer le cas présent avec des cas similaires
 - considérer le cas ni comme unique ni comme fréquent
- Encadrer ou remplacer les jugements humains par des règles simples ou des modèles statistiques (algorithmes)
- Standardiser
- Confronter la compétence au feedback
- Faire juger de façon indépendante et privée
- Agréger les jugements indépendants
 - pondérer (moyenne ou autre) pour lisser la variabilité individuelle
- Pondérer par l'expertise
- Calibrer la confiance
- ...

Prédire des évènements incertains - marchés de prédiction

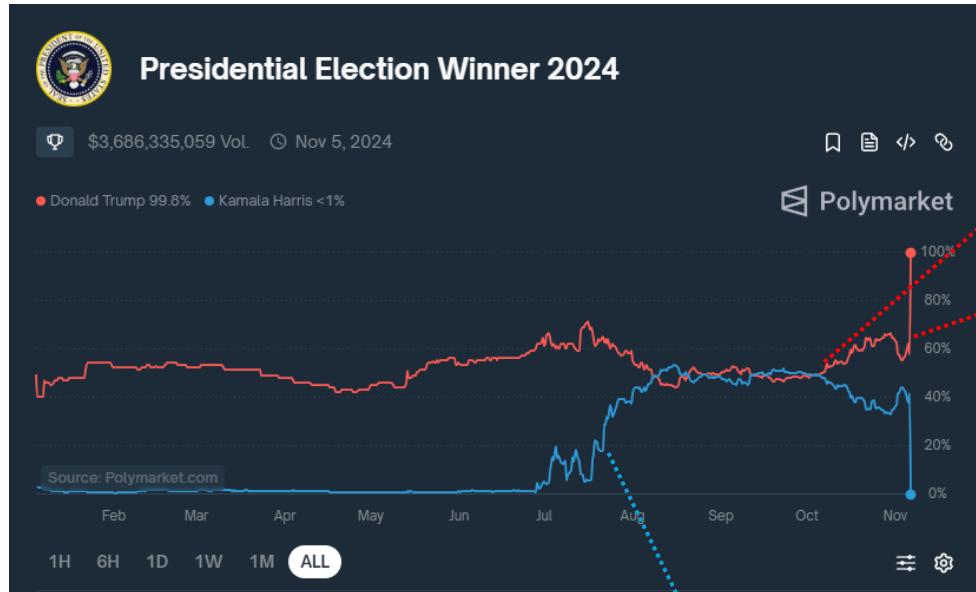


Who's ahead in the polls?
An updating average of 2024 presidential general election polls, accounting for each poll's quality, sample size and recency. Click the buttons to see the polling average in different contests



Note: Polling averages are adjusted based on trends in both state and national polls.
Updated November 5, 2024 • [Get the data](#)

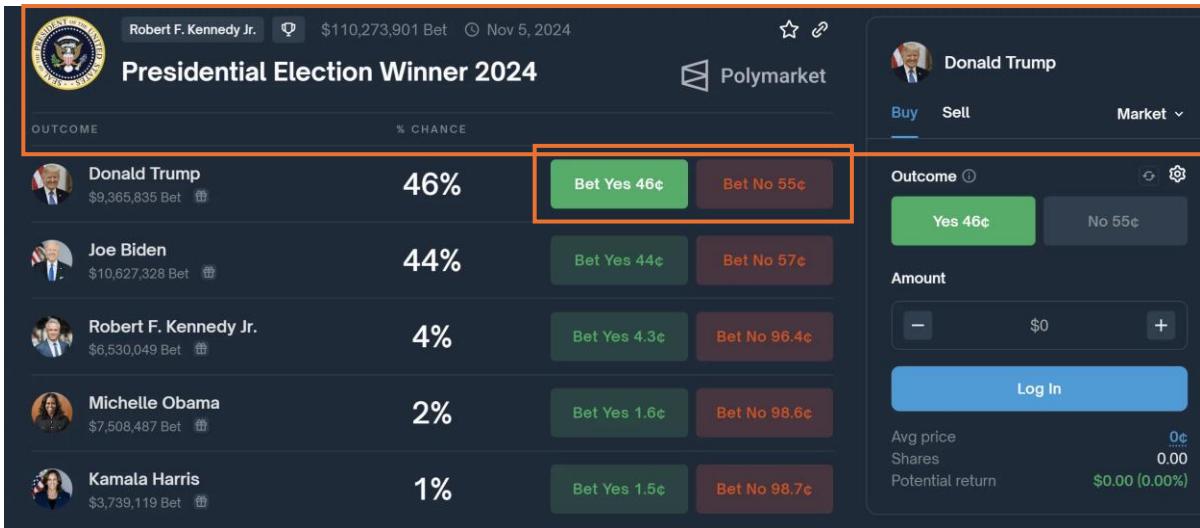
**SILVER
BULLETIN**



Kamala Harris annonce sa candidature



Fonctionnement des marchés de prédition



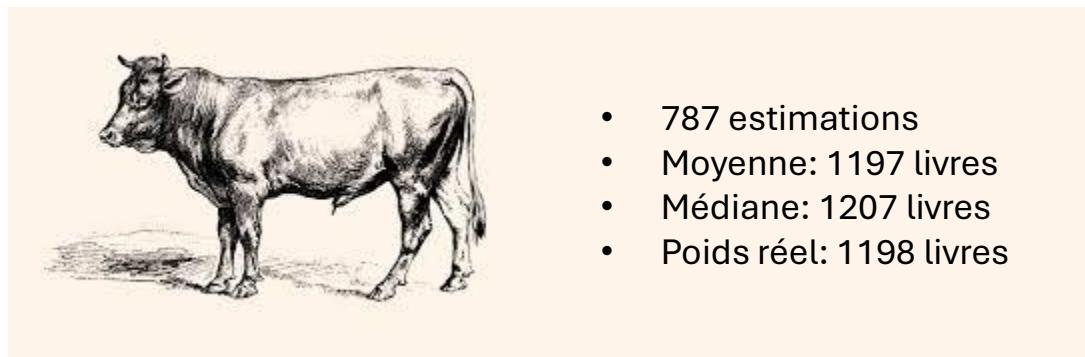
- Achat/vente de parts représentant l'issue d'événements futurs avec termes et conditions prédéfinis
- 2 parts: OUI et NON ; chaque part est cotée entre 0 et 1
- Match 1 acheteur et 1 vendeur. ex.: un acheteur pour OUI à 0,57€ et un acheteur pour NON à 0,43€
- Résolution:
 - Si l'événement se produit, chaque part OUI vaut 1€ et chaque NON vaut 0€
 - Si l'événement ne se produit pas, chaque part NON vaut 1€ et chaque OUI vaut 0€

- Prix d'une part: probabilité estimée par le marché
- Favorise les informations pertinentes
- Permet d'enregistrer et suivre les performances
- Peut être employé comme support aux décisions (ex.: Google) ou méthode de sondage

Principes des marchés de prédiction

1. Sagesse vs Stupidité des foules

- Jugement agrégé d'un large groupe plus précis que celui d'un expert
- Requiert prédictions privées, indépendantes et diverses



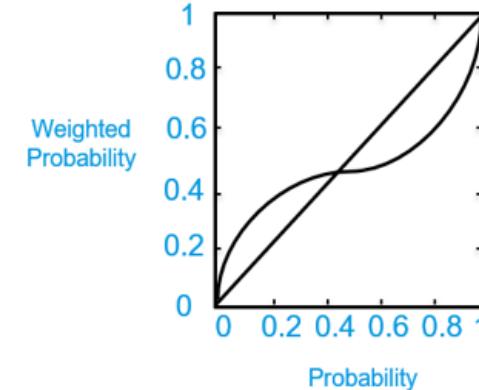
- 787 estimations
- Moyenne: 1197 livres
- Médiane: 1207 livres
- Poids réel: 1198 livres

Si les participants se copient ou ancrent leurs croyances sur des informations communes erronées, le marché peut converger vers des valeurs incorrectes

3. Elicitation des croyances via incitation monétaire

(skin in the game) (Kant; Schotter et Trevino, 2014):

- Favorise estimations précises et confiance pondérée

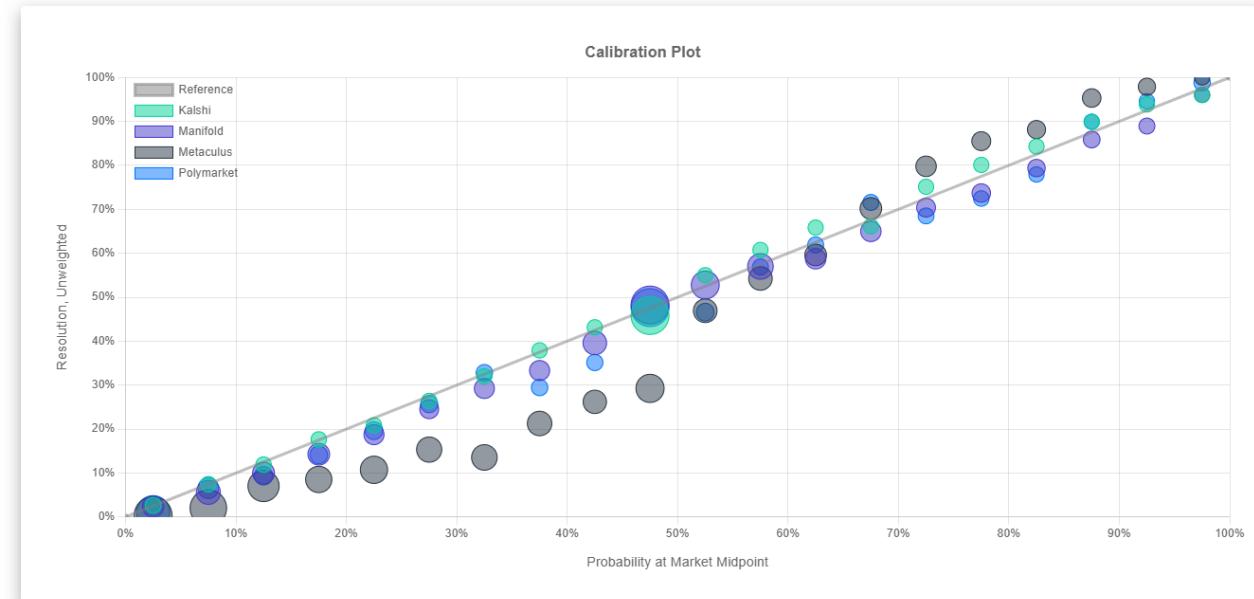
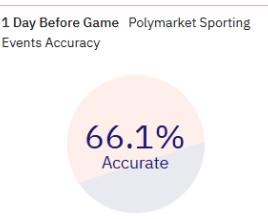
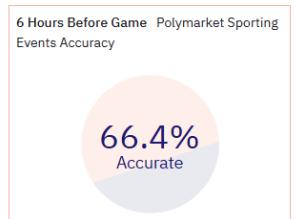


4. Marché efficace (efficient market hypothesis):

- Toute nouvelle information pertinente est rapidement intégrée dans le prix
- Concurrence permet allocations efficaces

Performances des marchés de prédiction

Valentin Guigon - 2025



K Kalshi

A US-regulated exchange with limited real-money contracts.

M Manifold

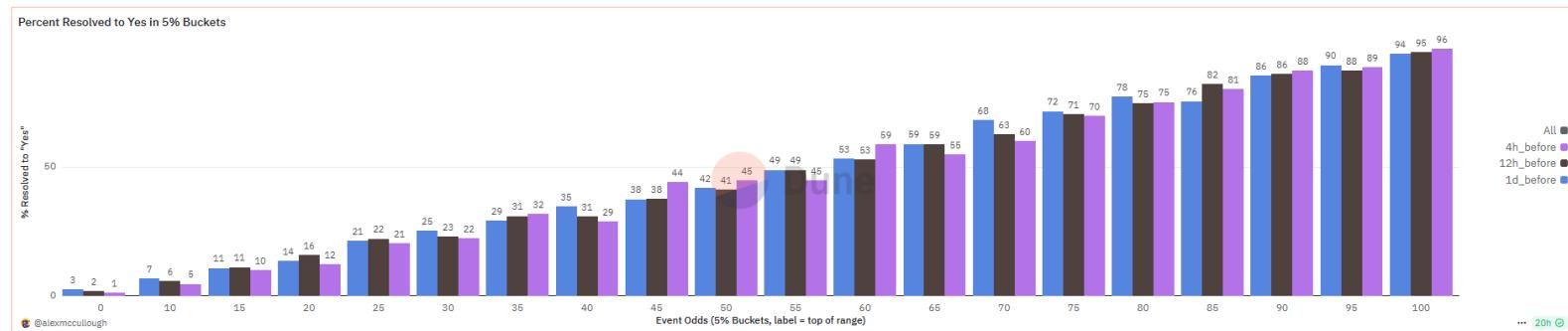
A play-money platform where anyone can make any market.

M Metaculus

A forecasting platform focused on calibration instead of bets.

P Polymarket

A high-volume cryptocurrency exchange backed by USDC.



Marchés de prédiction comme méthode d'estimation

RESEARCH ARTICLE | PSYCHOLOGICAL AND COGNITIVE SCIENCES | 

Using prediction markets to estimate the reproducibility of scientific research

Anna Dreber , Thomas Pfeiffer, Johan Almenberg,  , and Magnus Johannesson [Authors Info & Affiliations](#)

Edited by Kenneth W. Wachter, University of California, Berkeley, CA, and approved October 6, 2015 (received for review August 17, 2015)

November 9, 2015 | 112 (50) 15343-15347 | <https://doi.org/10.1073/pnas.1516179112>

VIEW RELATED CONTENT +

 REPORT

Evaluating replicability of laboratory experiments in economics

COLIN F. CAMERER, ANNA DREBER, ESKIL FORSELL, TECK-HUA HO, JÜRGEN HUBER, MAGNUS JOHANNESSEN, MICHAEL KIRCHLER, JOHAN ALMENBERG, ADAM ALTMEDJ, [...], AND HANG WU  +8 authors [Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE • 3 Mar 2016 • Vol 351, Issue 6280 • pp. 1433-1436 • DOI: 10.1126/science.aaf0918

JOURNAL ARTICLE |  OPEN ACCESS |  PEER REVIEWED

Predicting replication outcomes in the Many Labs 2 study

Eskil Forsell, Domenico Viganola, Thomas Pfeiffer, Johan Almenberg, Brad Wilson, Yiling Chen, Brian A. Nosek, Magnus Johannesson and Anna Dreber [Show details for 9 authors](#)Journal of Economic Psychology, Vol.75(Part A SI), 102117
2019-12DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joep.2018.10.009>

Article | Published: 20 May 2020

Variability in the analysis of a single neuroimaging dataset by many teams

Rotem Botvinik-Nezer, Felix Holzmeister, Colin F. Camerer, Anna Dreber, Juergen Huber, Magnus Johannesson, Michael Kirchler, Roni Iwanir, Jeanette A. Mumford, R. Alison Adcock, Paolo Avesani, Blazej M. Baczkowski, Aahana Bajracharya, Leah Bakst, Sheryl Ball, Marco Barilari, Nadège Bault, Derek Beaton, Julia Beitner, Roland G. Benoit, Ruud M. W. J. Berkers, Jamil P. Bhanji, Bharat B. Biswal, Sebastian Bobadilla-Suarez, ... Tom Schonberg  *Nature* 582, 84–88 (2020) | [Cite this article](#)66k Accesses | 875 Citations | 1868 Altmetric | [Metrics](#)

Letter | Published: 27 August 2018

Evaluating the replicability of social science experiments in *Nature* and *Science* between 2010 and 2015

Colin F. Camerer, Anna Dreber, Felix Holzmeister, Teck-Hua Ho, Jürgen Huber, Magnus Johannesson, Michael Kirchler, Gideon Nave, Brian A. Nosek , Thomas Pfeiffer, Adam Altmejd, Nick Buttrick, Taizan Chan, Yiling Chen, Eskil Forsell, Anup Gampa, Emma Heikensten, Lily Hummer, Taisuke Imai, Siri Isaksson, Dylan Manfredi, Julia Rose, Eric-Jan Wagenmakers & Hang Wu*Nature Human Behaviour* 2, 637–644 (2018) | [Cite this article](#)68k Accesses | 1162 Citations | 2165 Altmetric | [Metrics](#)

Réduire le bruit

- exemple des marchés de prédiction

Le but du jugement c'est la précision, pas l'expression

- Comparer le cas présent avec des cas similaires
 - considérer le cas ni comme unique ni comme fréquent
- Encadrer ou remplacer les jugements humains par des règles simples ou des modèles statistiques (algorithmes)
- Standardiser
- Confronter la compétence au feedback
- Faire juger de façon indépendante et privée
- Agréger les jugements indépendants
 - pondérer (moyenne ou autre) pour lisser la variabilité individuelle
- Pondérer par l'expertise
- Calibrer la confiance
- ...

Prédire des évènements faiblement probables

- assurance et risque de ruine

Valentin Guigon - 2025



Evènement rare et coûteux

Average Homeowners Losses, 2018-2022 (1)

(Weighted average, 2018-2022)

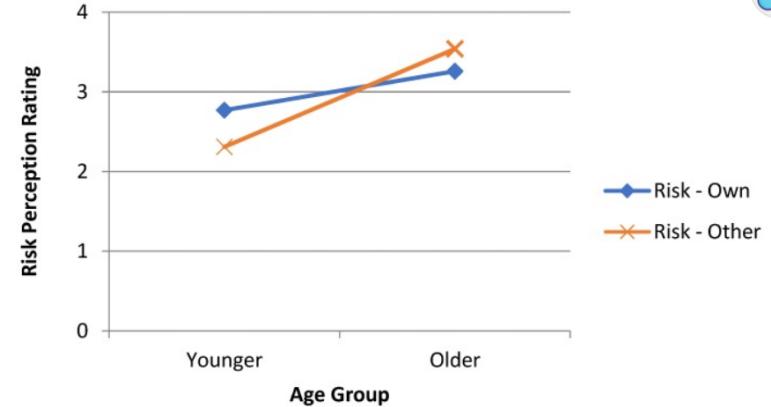
Cause of loss	Claim frequency (2)	Claim severity (3)
Property Damage (4)	5.69	\$15,570
Fire and lightning	0.24	83,991
Water damage and freezing	1.61	13,954
Wind and hail	2.82	13,511
Theft	0.14	5,024
All other (5)	0.89	7,798
Liability (6)	0.09	\$26,175
Bodily injury and property damage	0.07	31,690
Medical payments and other	0.03	13,081
Credit card and other (7)	(8)	\$34,183
Average (property damage and liability), 2018-2022	5.79	\$15,747

Statistiques pour maisons assurées
(Verisk analytics)



Assuré: chance non-nulle

- Lisse le risque sur n années
- Évite le risque de ruine



- Optimisme / Pessimisme irréaliste
- Jeunes plus accidentés / Âgés plus préparés
(Morgan, Reidy et Probst, 2019)

Assurance: chance improbable

- Peut prédire le nombre d'accidents (loi des grands nombres)
- L'ensemble des primes couvre les indemnisations
- Nécessite confiance en la compagnie; la rentabilité à long terme garantit l'indemnisation

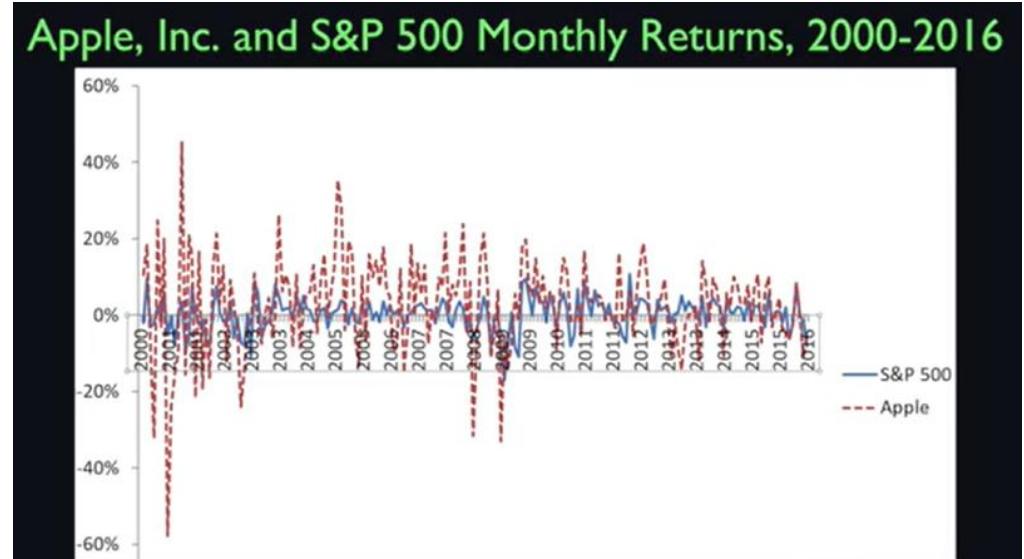
Le prix reflète le risque

$$P(\text{aucun sinistre}) = (1 - p)^{20} = (1 - 0,0569)^{20} \approx 0,312$$

Prédire des évènements volatiles

- John/Jane Doe vs marchés financiers

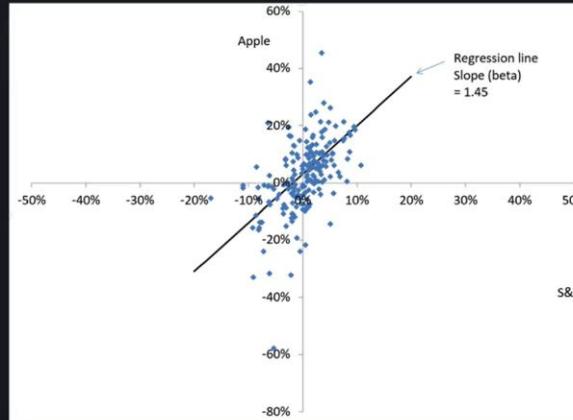
cours de R. Schiller, Yale
Valentin Guigon 2025



Apple, Inc. and S&P 500 Monthly Adjusted Price
2000-2016, 2000=100

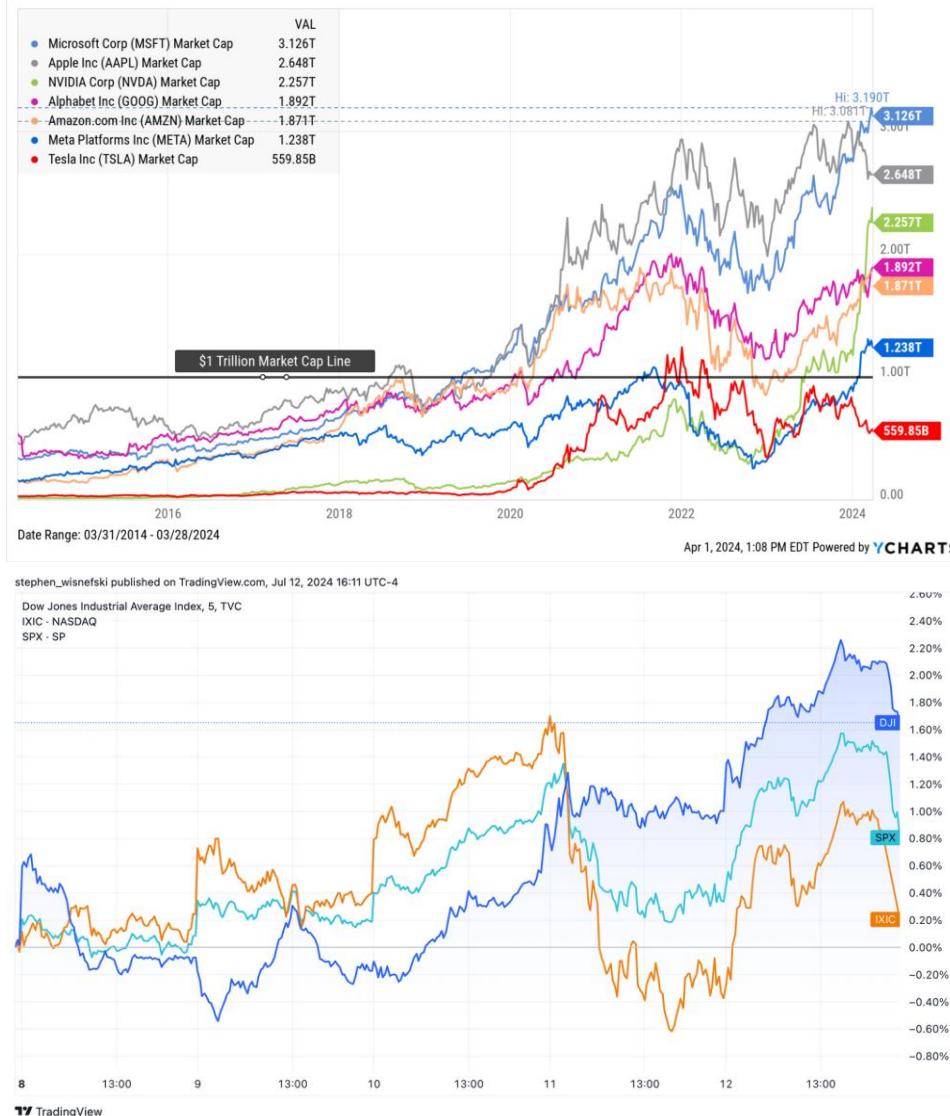


Scatter, Apple vs S&P 500 Returns Monthly
Feb 2000-Jan 2016



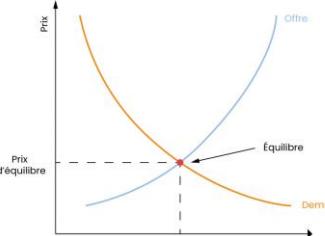
Prédire des évènements volatiles - comment et quand ?

Valentin Guigon - 2025

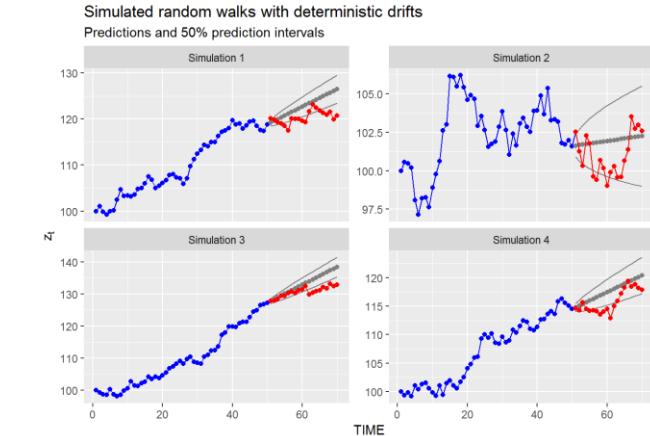
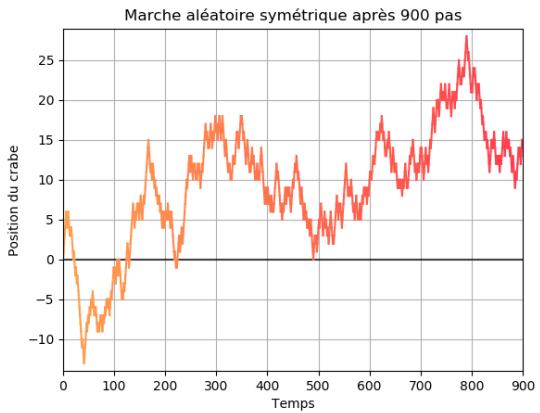


1. Marché efficace (efficient market hypothesis):

- Nouvelle information rapidement intégrée dans le prix (nécessite *perfect information*)
- La valeur intègre passé et futur



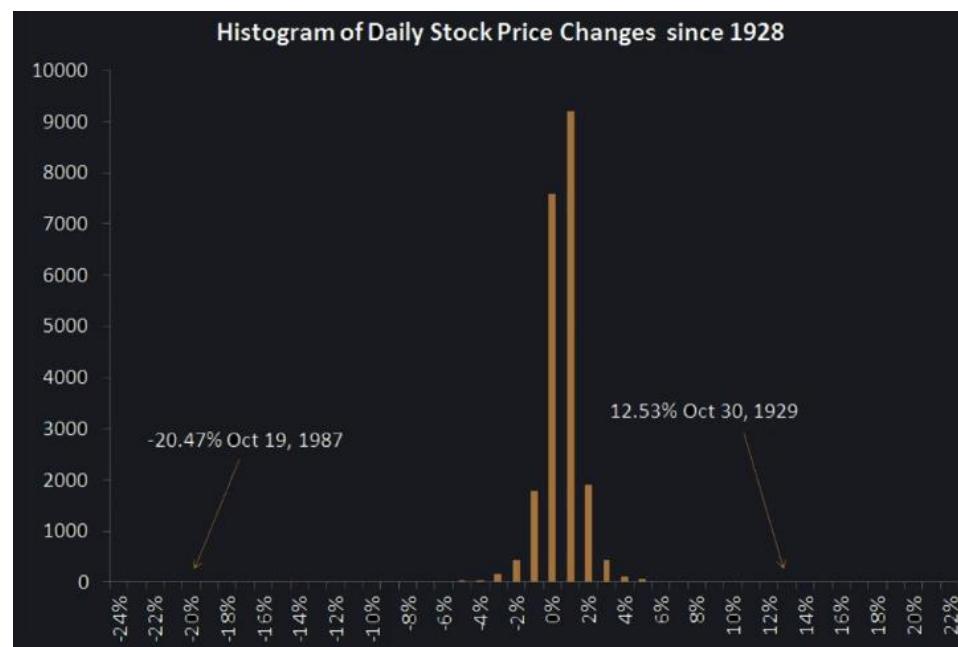
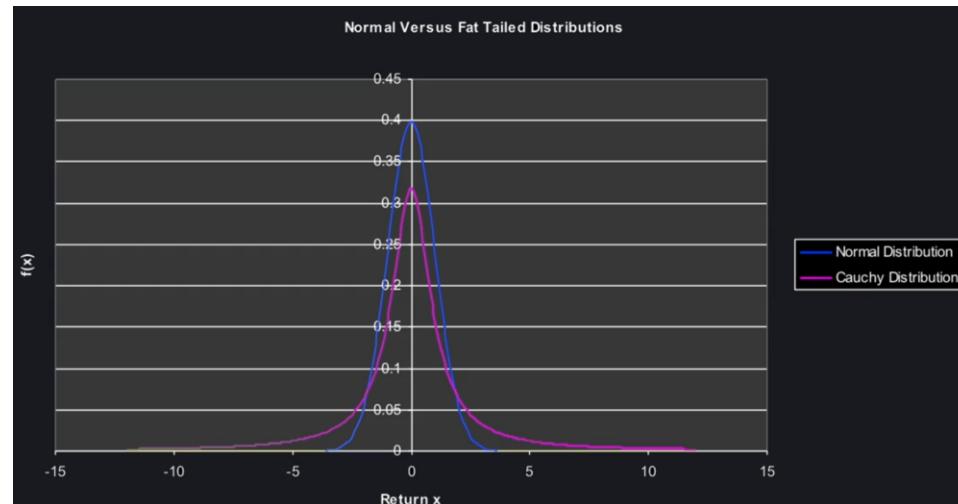
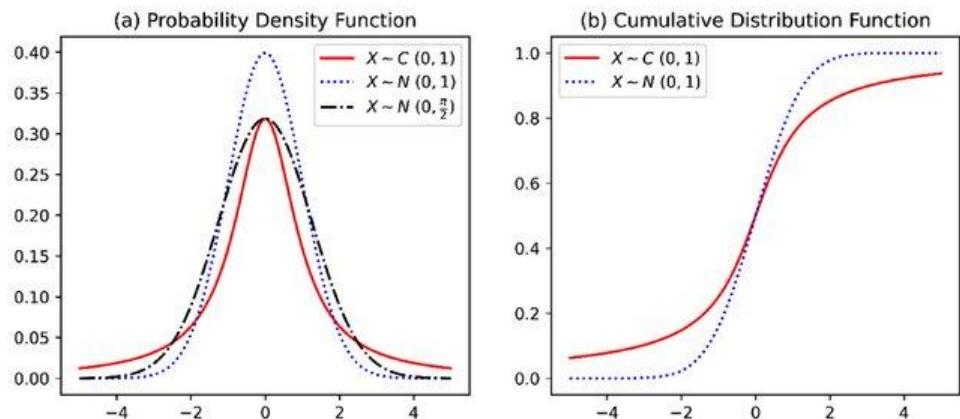
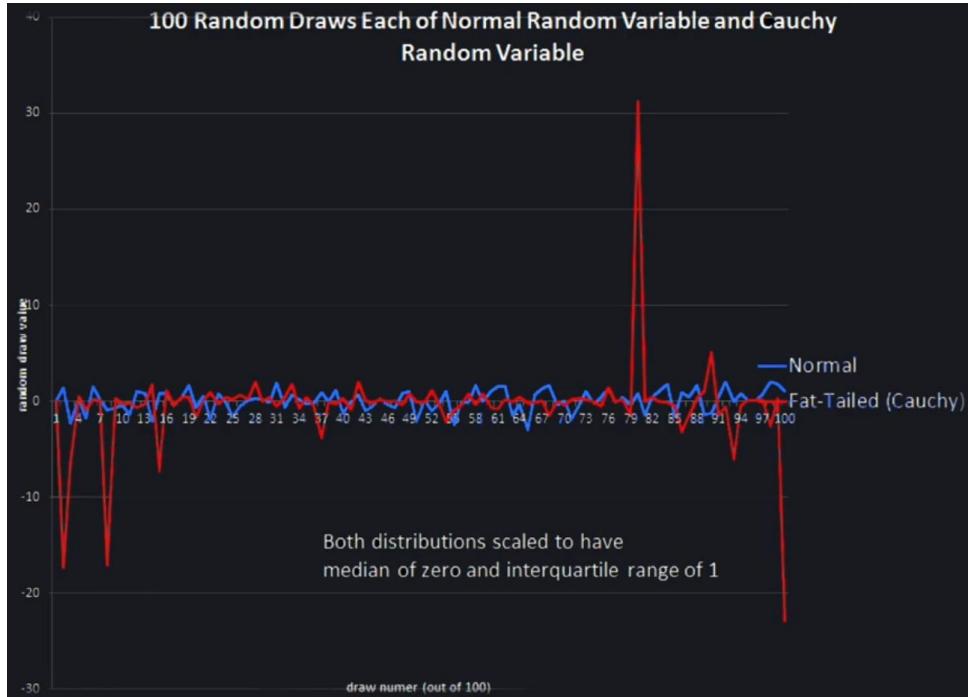
2. Marché aléatoire (random walk/auto-regression)



- Comment prédire ? -> horizontale (*slope*) (passé inutile)
- Quand prédire ? -> hasard (risque-variance)
- Loi des grands nombres -> +EV ssi large n prédictions

Prédire des évènements volatiles

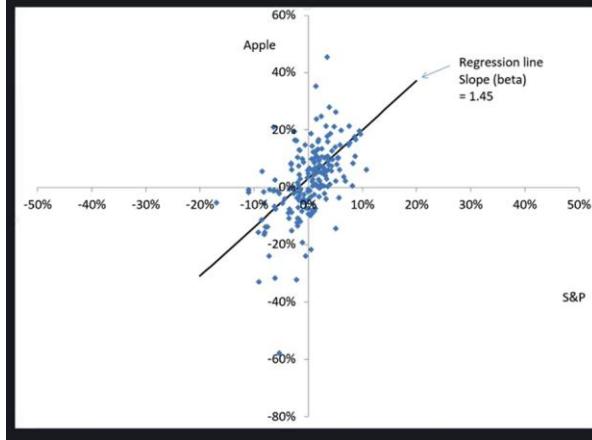
- estimer les risques



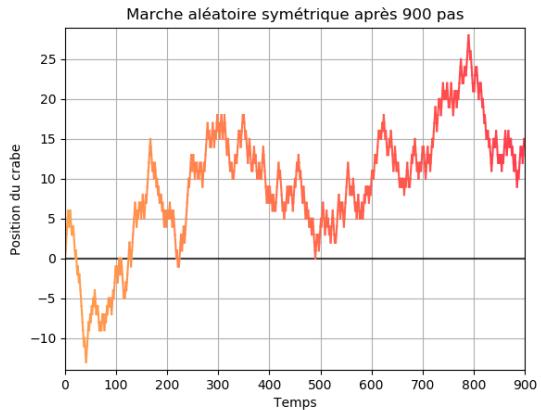
Prédire des évènements volatiles

- qu'est ce que le risque ?

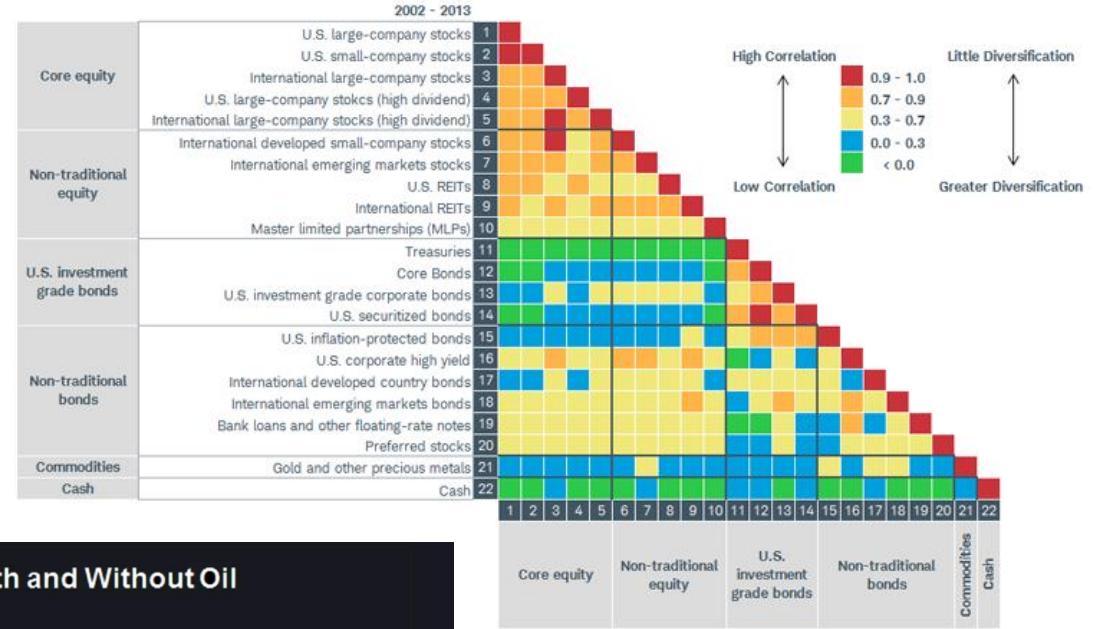
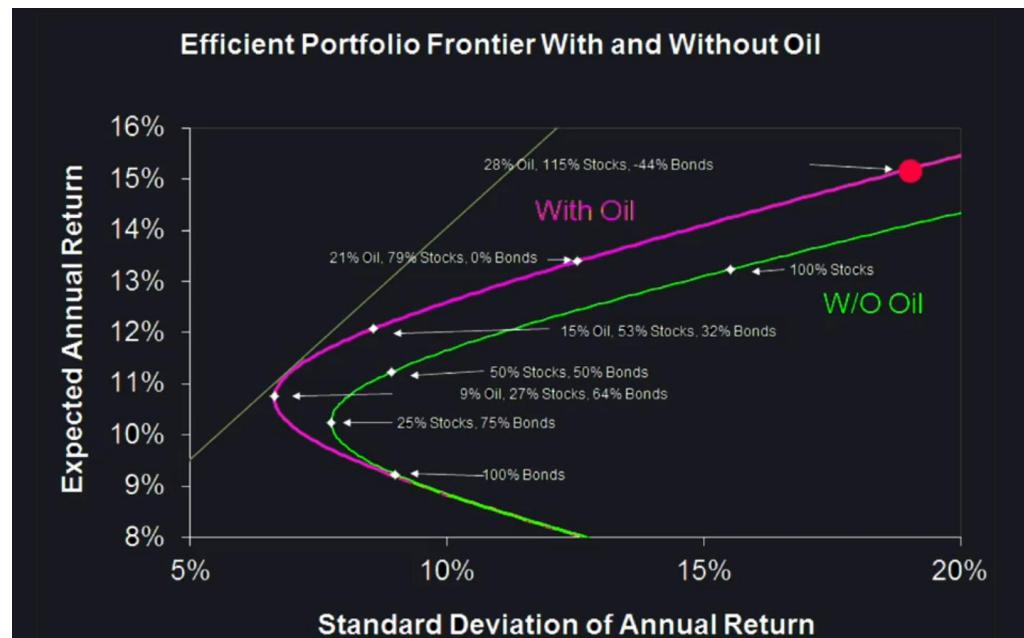
cours de R. Schiller, Yale
Valentin Guigon 2025



Risque systématique (covariance)



Risque idiosyncratique (variance)



Loi des grands nombres:

- Stabilité du rendement augmente avec nombre d'actifs
- +EV nécessite d'augmenter le nombre de tirages: réduire le risque et augmenter les probabilités de gain

Réduire le bruit

- exemple des marchés financiers

Valentin Guigon - 2025

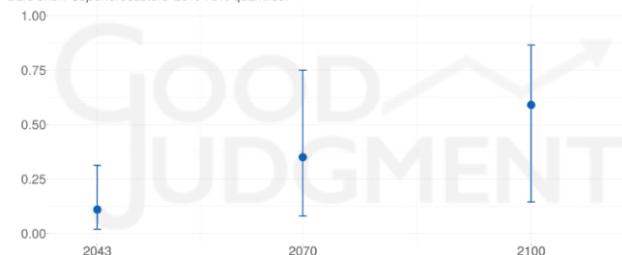
Le but du jugement c'est la précision, pas l'expression

- Comparer le cas présent avec des cas similaires
 - considérer le cas ni comme unique ni comme fréquent
- Encadrer ou remplacer les jugements humains par des règles simples ou des modèles statistiques (algorithmes)
- Standardiser
- Confronter la compétence au feedback
- Faire juger de façon indépendante et privée
- Agréger les jugements indépendants
 - pondérer (moyenne ou autre) pour lisser la variabilité individuelle
- Pondérer par l'expertise
- Calibrer la confiance
- ...

Prédire les probabilités - forecasting

Combine processus intellectuels basés sur des connaissances spécifiques & processus de jugement

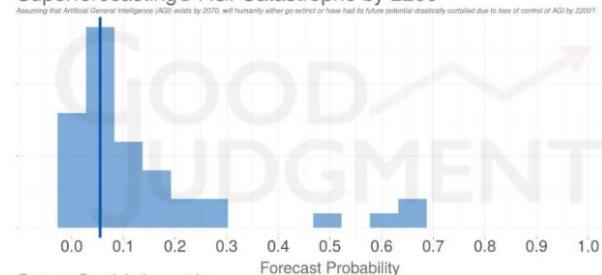
Superforecasting® Artificial General Intelligence
Bars show Superforecasters' 25%-75% quantiles.



Source: Good Judgment Inc

Will AGI exist by 2043, 2070, or 2100? The median probabilities and 25%-75% quantiles as of 6 April 2023 suggest an increasing likelihood of AGI over the next 70 years with increasing variance/disagreement among Good Judgment's Superforecasters. (AGI, as defined in this project, could be said to exist if "for any human that can do any job, there is a computer program...that can do the same job for \$25/hour or less." For a complete definition, please see the Supplementary Report.)

Superforecasting® AGI Catastrophe by 2200



Source: Good Judgment Inc

Assuming that AGI exists by 2070, will humanity either go extinct or have had its future potential drastically curtailed due to loss of control of AGI by 2200? Histogram of individual forecasts, with the dark blue line representing the median forecast.

What percentage of the area in the US Midwest states will be in severe (D2), extreme (D3), or exceptional (D4) drought as of 5 August 2025, according to the US Drought Monitor?



Make Forecast

11 Forecasters • 14 Forecasts
STARTED Mar 7, 2025 01:00PM
CLOSING Aug 5, 2025 03:01AM (in 5 months)

► Show All Possible Answers

Will the UN declare that a famine exists in any part of Sudan before 1 January 2026?

12%
Chance

Make Forecast
12 Forecasters • 13 Forecasts
STARTED Mar 7, 2025 01:00PM
CLOSING Jan 1, 2026 03:01AM (in 10 months)

► Show All Possible Answers

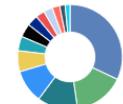
Will the UN declare that a famine exists in any part of Yemen before 1 January 2026?

20%
Chance

15 Forecasters • 17 Forecasts
STARTED Mar 7, 2025 01:00PM
CLOSING Jan 1, 2026 03:01AM (in 10 months)

► Show All Possible Answers

Which college basketball team will win the 2025 Men's NCAA Tournament?



Make Forecast
18 Forecasters • 35 Forecasts
STARTED Feb 28, 2025 10:00AM
CLOSING Apr 7, 2025 03:01AM (in a month)

► Show All Possible Answers



Announcement

Happy Friday, forecasters! We have nine new questions for your consideration:

1. Will the UN declare that a famine exists in any part of Yemen before 1 January 2026?
2. Will the UN declare that a famine exists in any part of Sudan before 1 January 2026?
3. What percentage of the area in the US Midwest states will be in severe (D2), extreme (D3), or exceptional (D4) drought as of 5 August 2025, according to the US Drought Monitor?
4. How many total cases of dengue fever will the World Health Organization report in Brazil in the first half of 2025?
5. Before 1 January 2026, will Nancy Pelosi publicly announce that she will not run for reelection to the US House of Representatives in 2026?
6. Will the average daily crude oil production by Iran fall below 2,750 thousand barrels per day (tb/d) for any month in 2025?
7. What will be NVIDIA's total revenue in the first quarter of its fiscal year 2026 (approximately February through April 2025)?
8. Which football (soccer) club will win the 2024-25 Football Association Challenge Cup (FA Cup)?
9. Which football (soccer) club will win the 2024-25 Women's Football Association Challenge Cup (Women's FA Cup)?

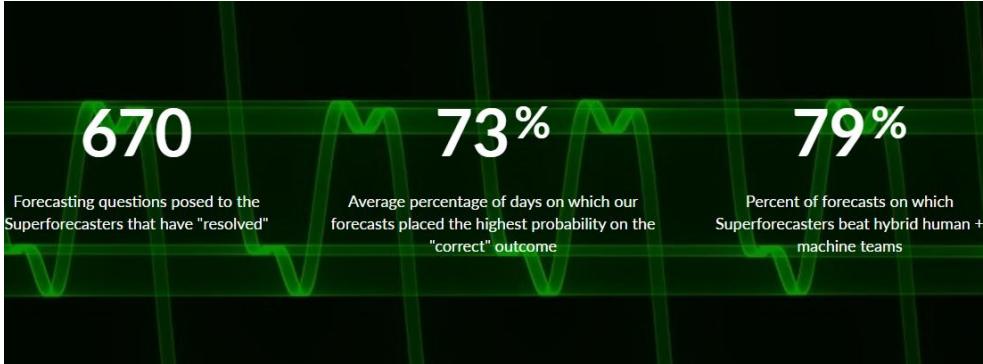
Make your forecasts!

Mar 7, 2025 01:00PM

Good Judgment .com & Good Judgment Open

Valentin Guigon - 2025

Forecasting – ensemble de principes



Black swans (faibles proba & impact potentiellement massif)

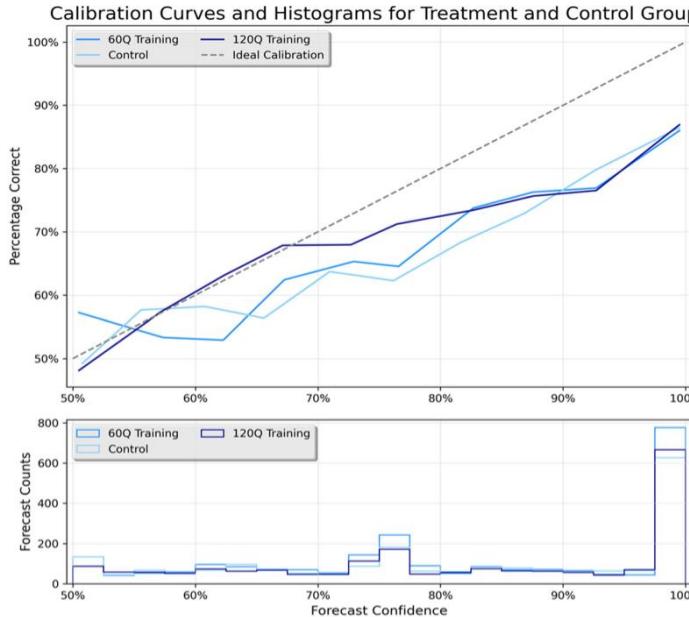
- Faible historicité, forte incertitude, interdépendances complexes
- Résistance aux approches statistiques classiques

(Atanasov et al., 2024; Karger et al., 2022)

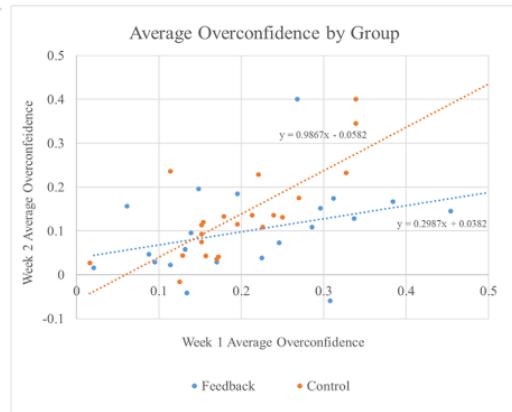
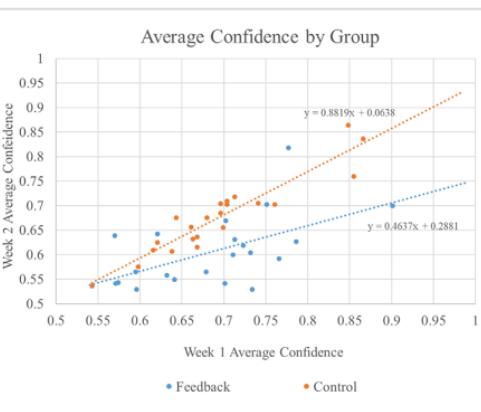
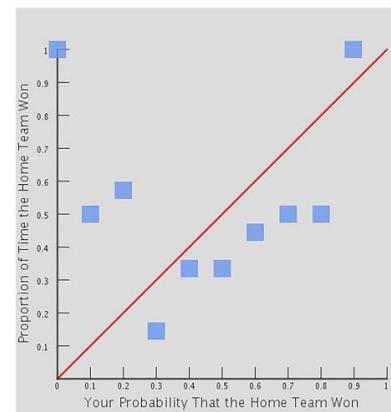
1. Triage (ne pas perdre de temps avec des problèmes inutiles)
2. Décomposer les problèmes
3. Équilibrer les points de vue internes et externes (rechercher des classes de comparaison)
4. Mettre à jour ses croyances (bayésien + calibrer la confiance / taux de base)
5. Être ouvert à la possibilité de se tromper
6. Éliminer l'incertitude (les nuances sont importantes ; faire la distinction entre 60/40 et 55/45)
7. Équilibrer la prudence et l'esprit de décision
8. Tirer les leçons des échecs et des réussites
9. Gestion d'équipe (prise de recul, questionnement précis, confrontation constructive)
10. Équilibrer les erreurs opposées

Philip Tetlock & Dan Gardner

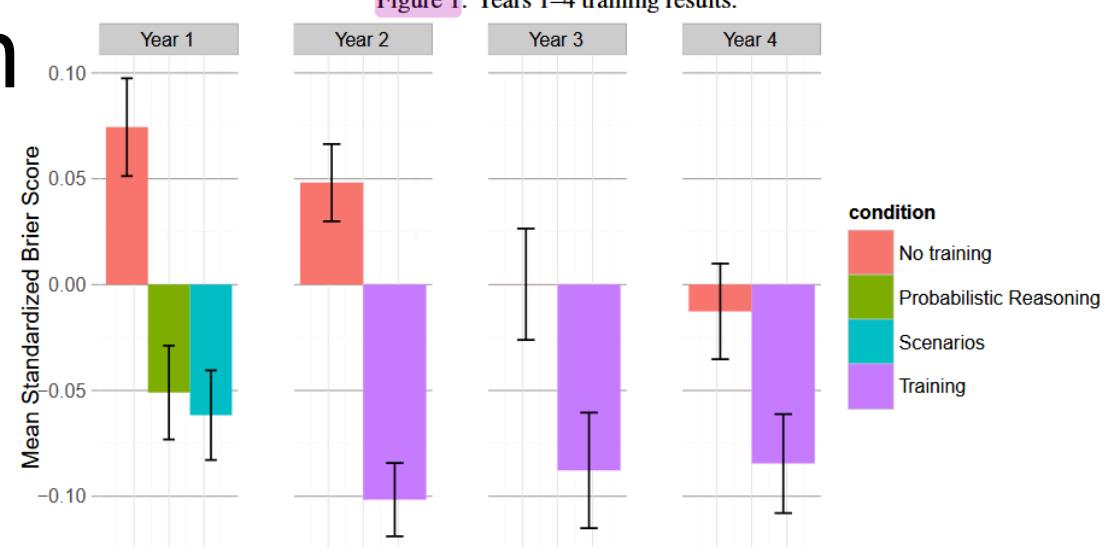
Entraîner la métacognition



Gruetzmacher et al., 2024 – étudiants avec majeur en business et culture sportive : prediction du vainqueur de matchs de football



Stone et al., 2023 – gauche: exemple de feedback; droite: calibration curve
Recrutement: étudiants s'intéressant au baseball



Chang et al., 2016 - Prévisions géopolitiques

Recrutement : pro, chercheurs, asso. d'anciens élèves, blogs, etc.
Training : principes de raisonnement et raisonnement probabiliste

Entraîner la métacognition

Calibration: capacité à ajuster son niveau de confiance en fonction de l'incertitude, qualité des preuves, stabilité du contexte

- Confiance dissociée de la connaissance réelle:
 - Dans des domaines polarisés (changement climatique, COVID-19)
(Fischer & Fleming, 2024 ; Guigon, Villeval et Dreher, 2024)
 - Dans des tâches difficiles
(Brewer & Wells, 2006 ; Moore & Healy, 2008)

- Réduire la sur-confiance et améliorer la précision des jugements:
 - Feedbacks individuels
 - Entraînements adaptatifs
 - Outils numériques d'estimation probabilistes
- (Chang et al., 2016 ; Moore et al., 2017 ; Stone et al., 2023 ; Gruetzmacher et al., 2024 ; Motahhar et al., 2025)
- La calibration métacognitive favorise la flexibilité cognitive
 - Les biais métacognitifs prédisent dogmatisme et fermeture mentale
(Rollwage et al., 2018 ; Fischer et al., 2019)
 - Dysfonctions métacognitifs liés à des comportements inadaptés en éducation et en psychiatry
(Flavell, 1979 ; Hoven et al., 2019)

Réduire le bruit

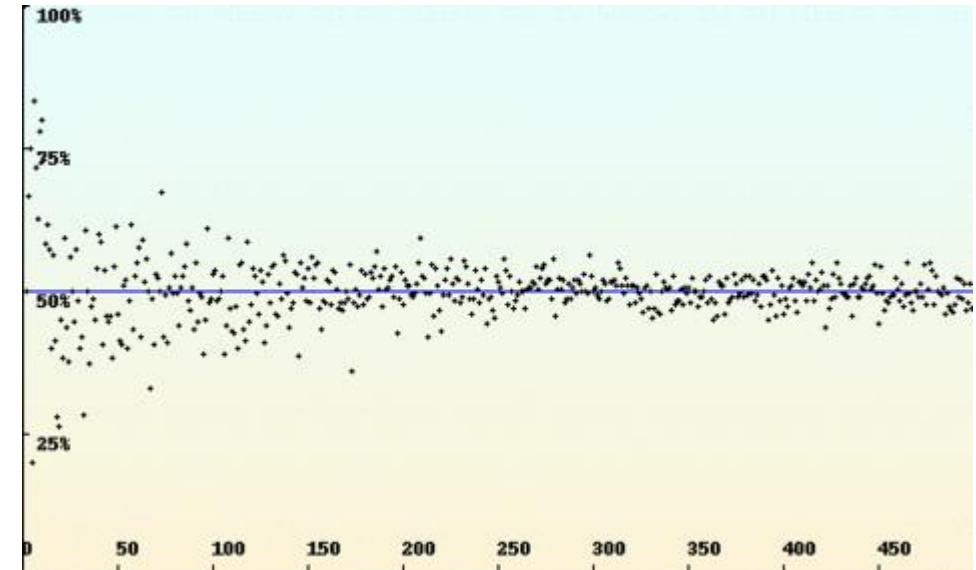
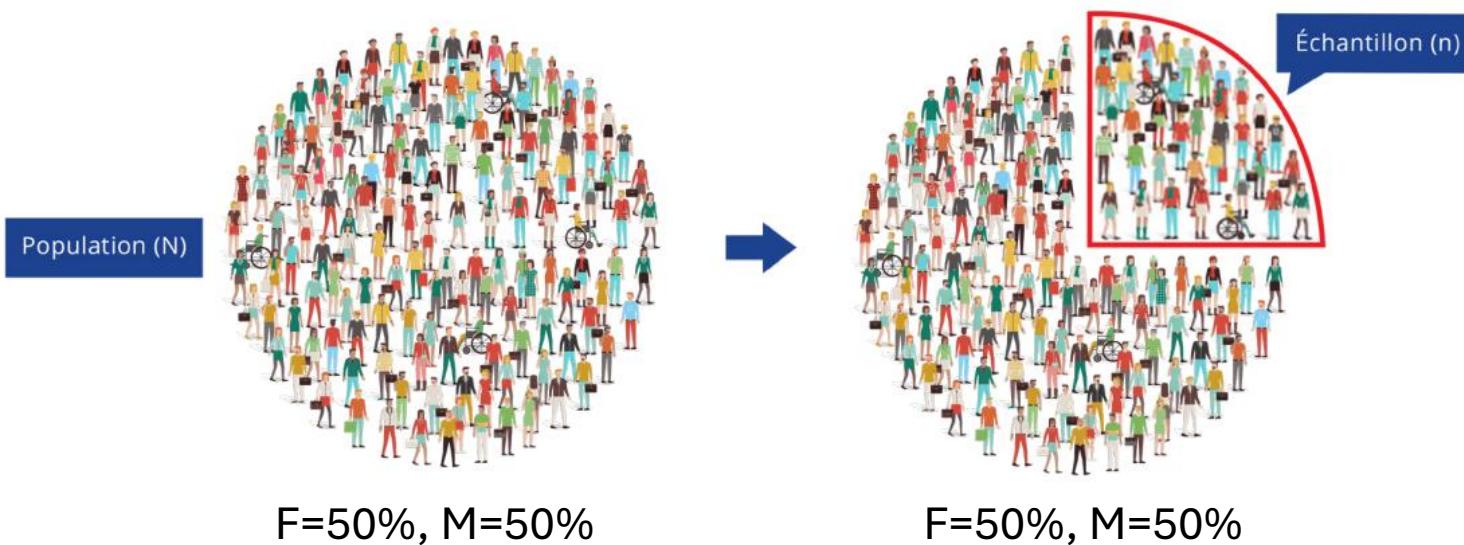
- exemple des tournois de prédiction

Le but du jugement c'est la précision, pas l'expression

- Comparer le cas présent avec des cas similaires
 - considérer le cas ni comme unique ni comme fréquent
- Encadrer ou remplacer les jugements humains par des règles simples ou des modèles statistiques (algorithmes)
- Standardiser
- Confronter la compétence au feedback
- Faire juger de façon indépendante et privée
- Agréger les jugements indépendants
 - pondérer (moyenne ou autre) pour lisser la variabilité individuelle
- Pondérer par l'expertise
- Calibrer la confiance
- ...

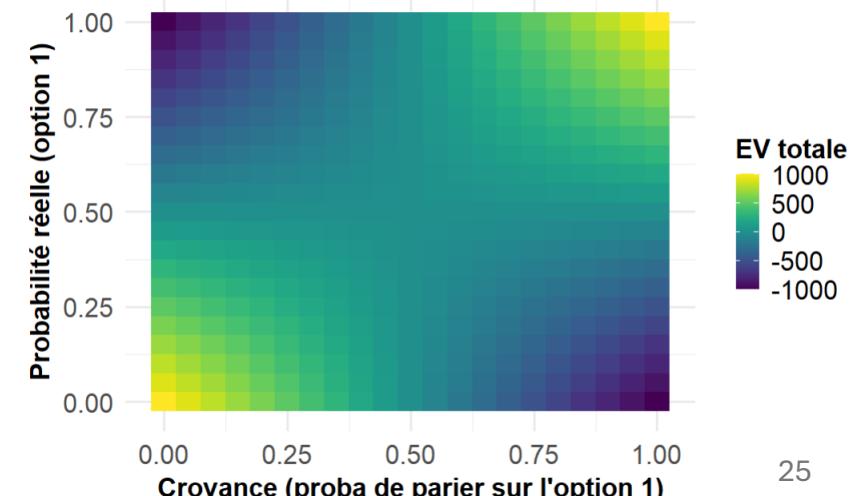
Prédire un groupe vs prédire un individu

Valentin Guigon - 2025



ex.: sexe biologique à la naissance

Coût d'une croyance erronée (EV totale sur 1000 lancers)



- Connaître la norme ne signifie pas que les attentes sur un individu sont précises (ici: 1 chance sur 2)

- Connaître une norme erronée augmente l'imprécision

- ex.: Poker

Certains indices (e.g., individu à l'air agressif) y ont une faible probabilité de prédire un état mental (jeu agressif)

-> Poker favorise game theory optimal chez les joueurs expérimentés

Références



Références

- Aïmeur, E., Amri, S., & Brassard, G. (2023). Fake news, disinformation and misinformation in social media: a review. *Social Network Analysis*
- Atanasov, P. D., Consigny, C., Karger, E., Schoenegger, P., Budescu, D. V., & Tetlock, P. (2024). Improving Low-Probability Judgments. Available at SSRN.
- Baer, T., & Schnall, S. (2021). Quantifying the cost of decision fatigue: suboptimal risk decisions in finance. *Royal Society open science*, 8(5), 201059.
- Bar-Hillel, M., Peer, E., & Acquisti, A. (2014). “Heads or tails?”—A reachability bias in binary choice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(6), 1656.
- Boldt, A., De Gardelle, V. & Yeung, N. The impact of evidence reliability on sensitivity and bias in decision confidence. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* **43**, 1520–1531 (2017).
- Bromberg-Martin, E. S., & Sharot, T. (2020). The value of beliefs. *Neuron*, 106(4), 561-565.
- Clancy, K., Bartolomeo, J., Richardson, D., & Wellford, C. (1981). Sentence decisionmaking: The logic of sentence decisions and the extent and sources of sentence disparity. *J. crim. L. & criminology*, 72, 524.
- Chan, H. Y., Scholz, C., Cosme, D., Martin, R. E., Benitez, C., Resnick, A., ... & Falk, E. B. (2023). Neural signals predict information sharing across cultures. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(44), e2313175120.
- Chang, W., Chen, E., Mellers, B., & Tetlock, P. (2016). Developing expert political judgment: The impact of training and practice on judgmental accuracy in geopolitical forecasting tournaments. *Judgment and Decision making*, 11(5), 509-526.
- Charpentier, C. J., Bromberg-Martin, E. S., & Sharot, T. (2018). Valuation of knowledge and ignorance in mesolimbic reward circuitry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(31), E7255-E7264.
- Czerlinski, J., Gigerenzer, G., & Goldstein, D. G. (1999). How good are simple heuristics?. In *Simple heuristics that make us smart* (pp. 97-118). Oxford University Press.
- Desender, K., Boldt, A., & Yeung, N. (2018). Subjective confidence predicts information seeking in decision making. *Psychological science*, 29(5), 761-778.
- Diaconis, P., Holmes, S., & Montgomery, R. (2007). Dynamical bias in the coin toss. *SIAM review*, 49(2), 211-235.
- Fiehler, K., Brenner, E., & Sperling, M. (2019). Prediction in goal-directed action. *Journal of Vision*, 19(9), 10-10.
- Fischer, H., Amelung, D., & Said, N. (2019). The accuracy of German citizens' confidence in their climate change knowledge. *Nature Climate Change*, 9(10), 776-780.
- Fleming, S. M. (2024). Metacognition and confidence: A review and synthesis. *Annual Review of Psychology*, 75(1), 241-268.
- Fleming, S. M., & Daw, N. D. (2017). Self-evaluation of decision-making: A general Bayesian framework for metacognitive computation. *Psychological review*, 124(1), 91.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.
- Friston, K., Rigoli, F., Ognibene, D., Mathys, C., Fitzgerald, T., & Pezzulo, G. (2015). Active inference and epistemic value. *Cognitive neuroscience*, 6(4), 187-214.
- Gigerenzer, G., & Brighton, H. (2009). Homo heuristicus: Why biased minds make better inferences. *Topics in cognitive science*, 1(1), 107-143.

Références

- Gigerenzer, G., & Goldstein, D. G. (1999). Betting on one good reason: The take the best heuristic. In G. Gigerenzer, P. M. Todd, & the ABC Research Group, *Simple heuristics that make us smart* (pp. 75–95). New York: Oxford University Press.
- Goodale, M. A., & Milner, A. D. (1992). Separate visual pathways for perception and action. *Trends in neurosciences*, 15(1), 20-25.
- Herzog, M. H., & Clarke, A. M. (2014). Why vision is not both hierarchical and feedforward. *Frontiers in computational neuroscience*, 8, 135.
- Hoven, M., Lebreton, M., Engelmann, J. B., Denys, D., Luigjes, J., & van Holst, R. J. (2019). Abnormalities of confidence in psychiatry: an overview and future perspectives. *Translational psychiatry*, 9(1), 268.
- Jansen, R. A., Rafferty, A. N., & Griffiths, T. L. (2021). A rational model of the Dunning–Kruger effect supports insensitivity to evidence in low performers. *Nature Human Behaviour*, 5(6), 756-763.
- Kahneman, D., Sibony, O., & Sunstein, C. R. (2021). *Noise: A flaw in human judgment*. Little, Brown Spark.
- Kapantai, E., Christopoulou, A., Berberidis, C., & Peristeras, V. (2021). A systematic literature review on disinformation: Toward a unified taxonomical framework. *New media & society*, 23(5), 1301-1326.
- Karger, E., Atanasov, P. D., & Tetlock, P. (2022). Improving judgments of existential risk: Better forecasts, questions, explanations, policies. *Questions, Explanations, Policies (January 17, 2022)*.
- Kelly, C. A., & Sharot, T. (2021). Individual differences in information-seeking. *Nature communications*, 12(1), 7062.
- Kreyenmeier, P., Kämmer, L., Fooken, J., & Spering, M. (2022). Humans can track but fail to predict accelerating objects. *Eneuro*, 9(5).
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77(6), 1121.
- De Ladurantaye, V., Rouat, J., & Vanden-Abeele, J. (2012). Models of Information Processing. *Visual Cortex: Current Status and Perspectives*, 227.
- Martignon, L., Katsikopoulos, K. V., & Woike, J. (2008). Categorization with limited resources: A family of simple heuristics. *Journal of Mathematical Psychology*, 52, 352–361.
- Meyniel, F., Sigman, M., & Mainen, Z. F. (2015). Confidence as Bayesian probability: From neural origins to behavior. *Neuron*, 88(1), 78-92.
- Milner, A. D., & Goodale, M. A. (2008). Two visual systems re-reviewed. *Neuropsychologia*, 46(3), 774-785.
- Moore, D. A. & Healy, P. J. The trouble with overconfidence. *Psychol. Rev.* **115**, 502–517 (2008).
- Moore, D. A. & Schatz, D. The three faces of overconfidence. *Soc. Pers. Psychol. Compass* **11**, 1–12 (2017).
- Morgan, J., Reidy, J., & Probst, T. (2019). Age group differences in household accident risk perceptions and intentions to reduce hazards. *International journal of environmental research and public health*, 16(12), 2237.
- Mulder, M. J., Wagenmakers, E. J., Ratcliff, R., Boekel, W., & Forstmann, B. U. (2012). Bias in the brain: a diffusion model analysis of prior probability and potential payoff. *Journal of Neuroscience*, 32(7), 2335-2343.

Références

- Park, S. A., Goiame, S., O'Connor, D. A., & Dreher, J. C. (2017). Integration of individual and social information for decision-making in groups of different sizes. *PLoS biology*, 15(6), e2001958.
- Pennycook, G., & Rand, D. G. (2021). The psychology of fake news. *Trends in cognitive sciences*, 25(5), 388-402.
- Persoskie, A., Ferrer, R. A., & Klein, W. M. P. (2014). Association of cancer worry and perceived risk with doctor avoidance: an analysis of information avoidance in a nationally representative US sample. *Journal of Behavioral Medicine*, 37(5), 977-987.
- Philpot, L. M., Khokhar, B. A., Roellinger, D. L., Ramar, P., & Ebbert, J. O. (2018). Time of day is associated with opioid prescribing for low back pain in primary care. *Journal of General Internal Medicine*, 33, 1828-1830.
- Pouget, A., Drugowitsch, J., & Kepes, A. (2016). Confidence and certainty: distinct probabilistic quantities for different goals. *Nature neuroscience*, 19(3), 366-374.
- Ratcliff, R., Smith, P. L., Brown, S. D., & McKoon, G. (2016). Diffusion decision model: Current issues and history. *Trends in cognitive sciences*, 20(4), 260-281.
- Rollwage, M., Dolan, R. J., & Fleming, S. M. (2018). Metacognitive failure as a feature of those holding radical beliefs. *Current Biology*, 28(24), 4014-4021.
- Savage, L. J. (1954). *The foundations of statistics*. New York: Wiley.
- Scholz, C., Baek, E. C., O'Donnell, M. B., Kim, H. S., Cappella, J. N., & Falk, E. B. (2017). A neural model of valuation and information virality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(11), 2881-2886.
- Schotter, A., & Trevino, I. (2014). Belief elicitation in the laboratory. *Annu. Rev. Econ.*, 6(1), 103-128.
- Schurz, M., Radua, J., Tholen, M. G., Maliske, L., Margulies, D. S., Mars, R. B., ... & Kanske, P. (2021). Toward a hierarchical model of social cognition: A neuroimaging meta-analysis and integrative review of empathy and theory of mind. *Psychological bulletin*, 147(3), 293.
- Shalvi, S., Soraperra, I., van der Weele, J. J., & Villeval, M. C. (2019). Shooting the messenger? supply and demand in markets for willful ignorance.
- Sharot, T., & Sunstein, C. R. (2020). How people decide what they want to know. *Nature Human Behaviour*, 4(1), 14-19.
- Shepperd, J. A., Waters, E. A., Weinstein, N. D., & Klein, W. M. (2015). A primer on unrealistic optimism. *Current directions in psychological science*, 24(3), 232-237.
- Tandoc Jr, E. C., Lim, Z. W., & Ling, R. (2018). Defining "fake news" A typology of scholarly definitions. *Digital journalism*, 6(2), 137-153.
- Tavassoli, A., & Ringach, D. L. (2010). When your eyes see more than you do. *Current Biology*, 20(3), R93-R94.
- White, B. (2015). World development report 2015: mind, society, and behavior, by the World Bank Group.
- Zhao, H., & Warren, W. H. (2015). On-line and model-based approaches to the visual control of action. *Vision research*, 110, 190-202.