

Informations Croyances Prédictions

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

-

Valentin Guigon



DEPARTMENT OF
PSYCHOLOGY



II. Croyances

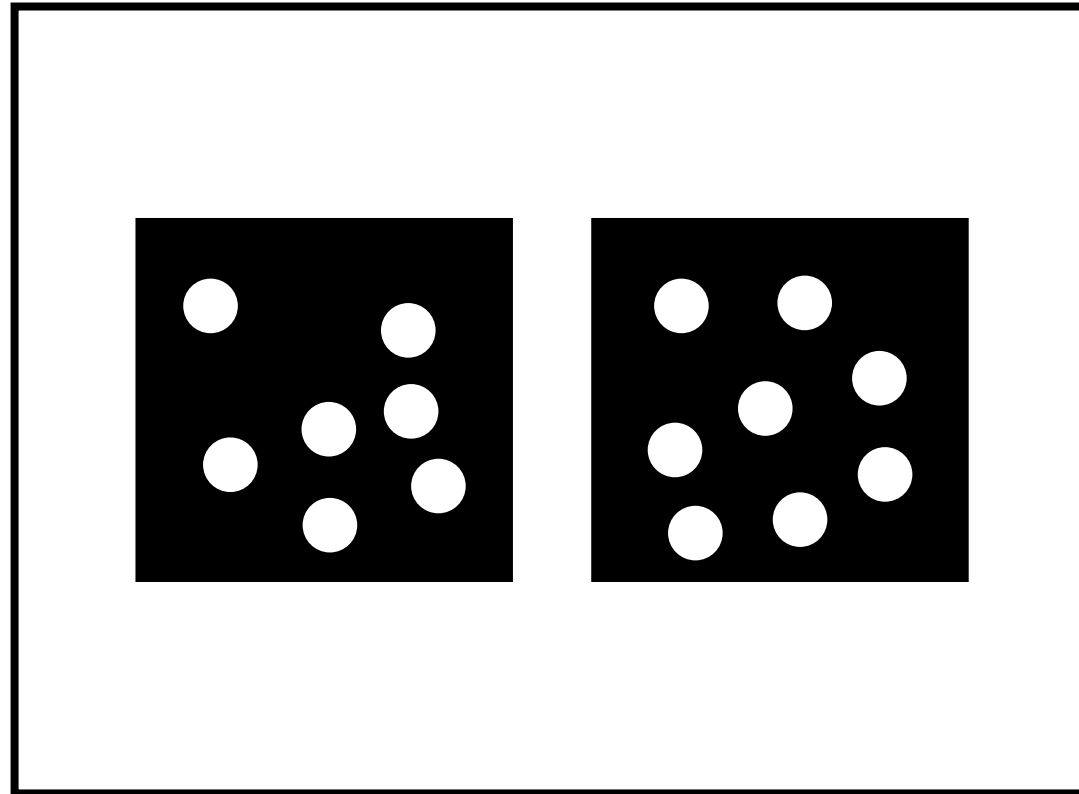
Comment estime-t-on le vrai état du monde

Estimer le vrai état du monde

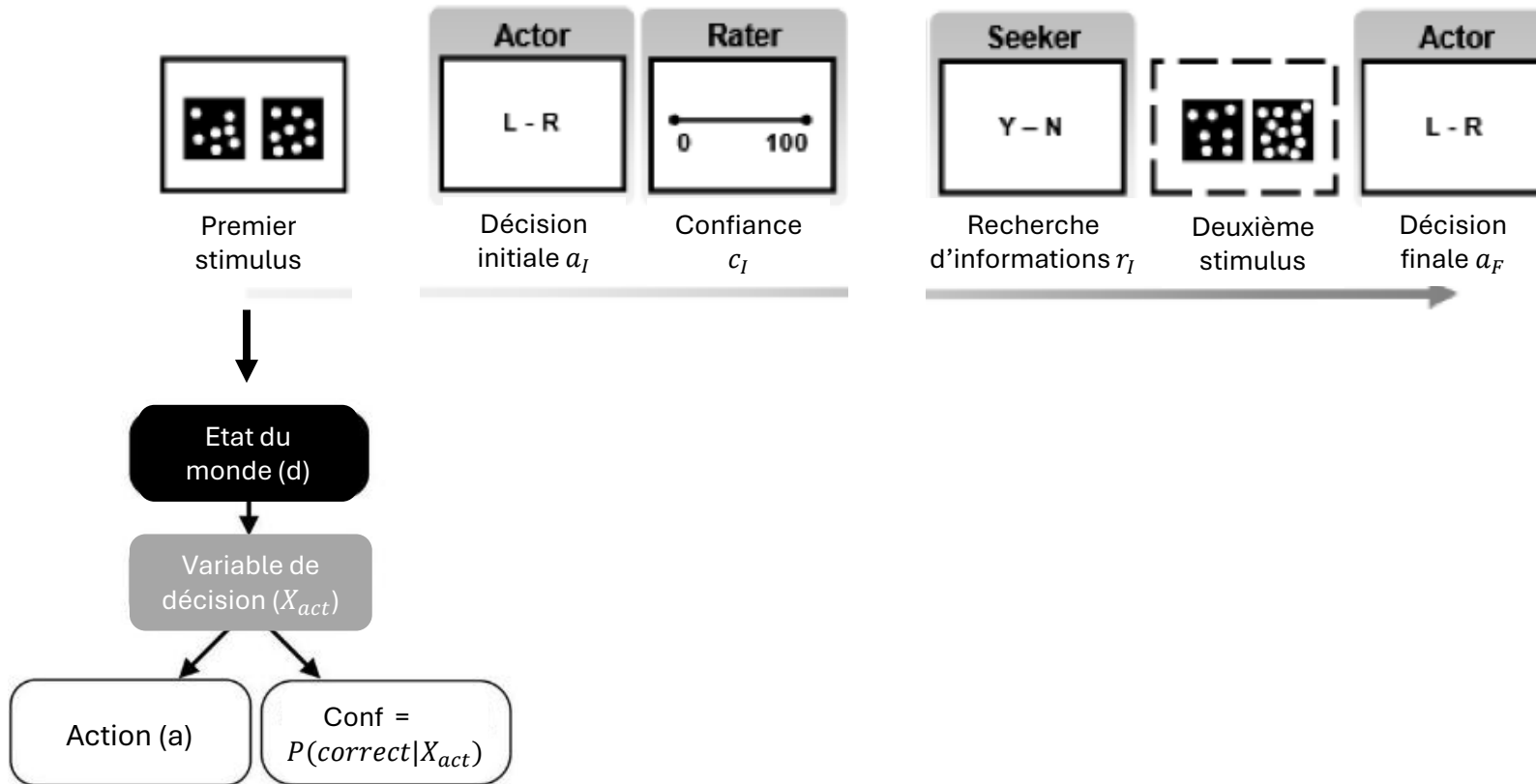


Estimer le vrai état d'une information perceptive en laboratoire

Valentin Guigon - 2025



Estimer le vrai état d'une information perceptive en laboratoire



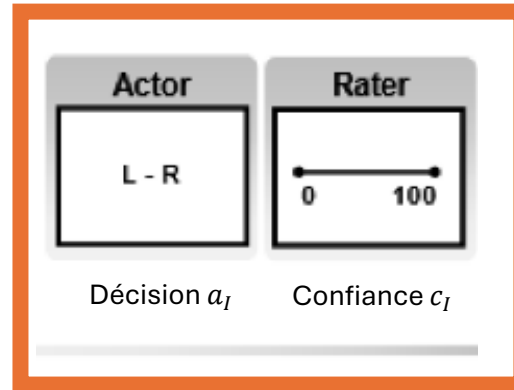
Estimer le vrai état d'une information

Valentin Guigon - 2025

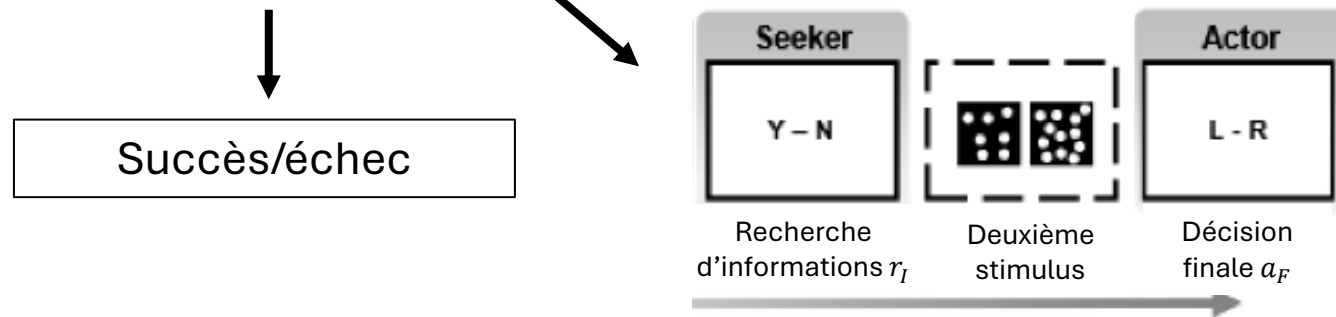
Source

?

Comportement/verbalisation



Conséquences



Estimer le vrai état du monde: Rôle de la métacognition

Valentin Guigon - 2025

La **métacognition** désigne **l'ensemble des processus par lesquels un individu forme des croyances sur ses propres opérations mentales** et évalue l'efficacité de ses actions cognitives.



- a) Vérifie s'il connaît le contenu
- b) Compare sa préparation à celle de ses pairs
- c) Réévalue ses réponses après l'épreuve

Fonctions principales

- **Monitoring** : évaluer l'état d'un processus mental (ex. : « Suis-je sûr de ma réponse ? »)
- **Contrôle (auto-régulation)** : adapter le comportement en conséquence (ex. : ré-évaluation, recherche d'information, hésitation)
- **Communication**



- a) Evalue si une lentille améliore ou détériore sa vision
- b) Tout en éprouvant de l'incertitude sur la netteté perçue

Jugements métacognitifs

Les **jugements** peuvent être formalisés comme des **estimations de la confiance dans une proposition** à travers une gamme de **domaines** et d'**échelles temporelles**

Ces estimations métacognitives désignent la certitude qu'un individu a concernant ses propres décisions ou actions (réelles/hypothétiques):

- **Rétrospective** : évaluation après une décision
- **Prospective** : estimation avant une action

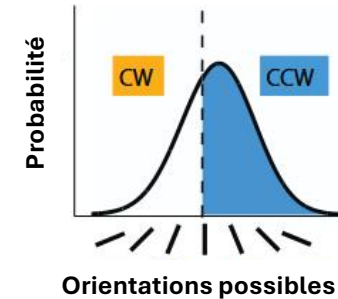
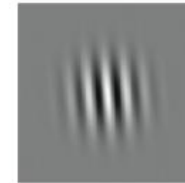
Autrement dit:

- C'est la **probabilité** que l'action/décision ait **identifié correctement** l'état du monde
- C'est la **probabilité** de faire un choix **cohérent** si la même situation se présentait plusieurs fois

Attention:

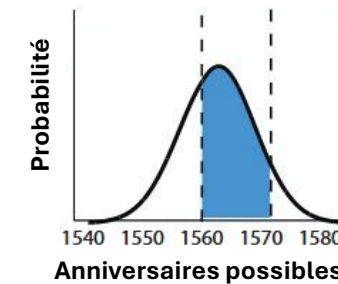
- C'est une estimation subjective **ponctuelle**
- Les incertitudes inhérentes à la perception, cognition, action sont **distinctes** mais **influencent** la confiance

Perception



Confiance propositionnelle dans l'orientation
 $p(CCW = \text{correct} | \text{orientation})$

Mémoire /
Connaissance



Confiance propositionnelle dans l'anniversaire de Shakespeare
 $p(1560s = \text{true} | \text{birthdays})$

Compétence

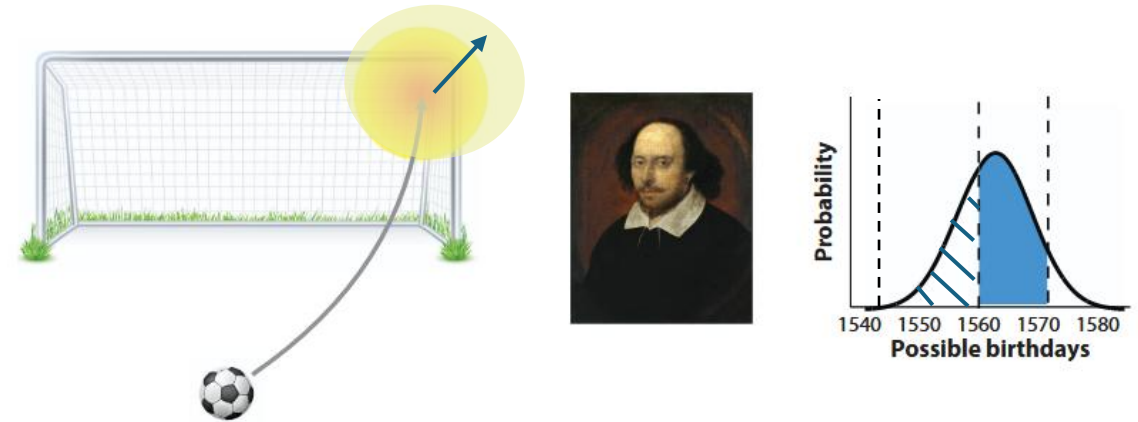


Confiance propositionnelle dans la capacité à marquer
 $p(\text{marquer} = \text{visée} | \text{trajectoires})$

Précision et dysfonctionnements de la métacognition

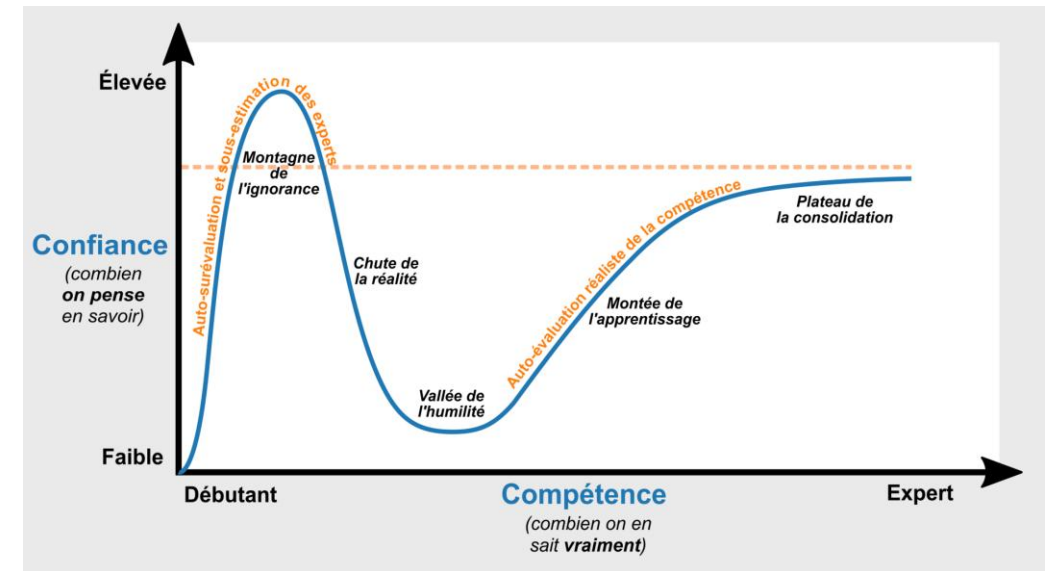
Valentin Guigon - 2025

- La **précision** métacognitive (performance):
correspondance entre les jugements/confiance et la performance réelle
- La **confiance**: influencée par les modèles mentaux que l'individu se fait du monde et de son propre fonctionnement cognitif



La précision métacognitive dépend de:

- Sensibilité métacognitive
Capacité à **ajuster sa confiance** selon la performance réelle : Si l'on est plus confiant lorsqu'on a raison que lorsqu'on a tort, et inversement, la sensibilité est élevée
- Biais métacognitif
Tendance à être **trop ou trop peu confiant** par rapport à la performance moyenne indépendamment de la sensibilité: **calibration**



Dunning-Kruger effect (1999) (dissensus partiel)

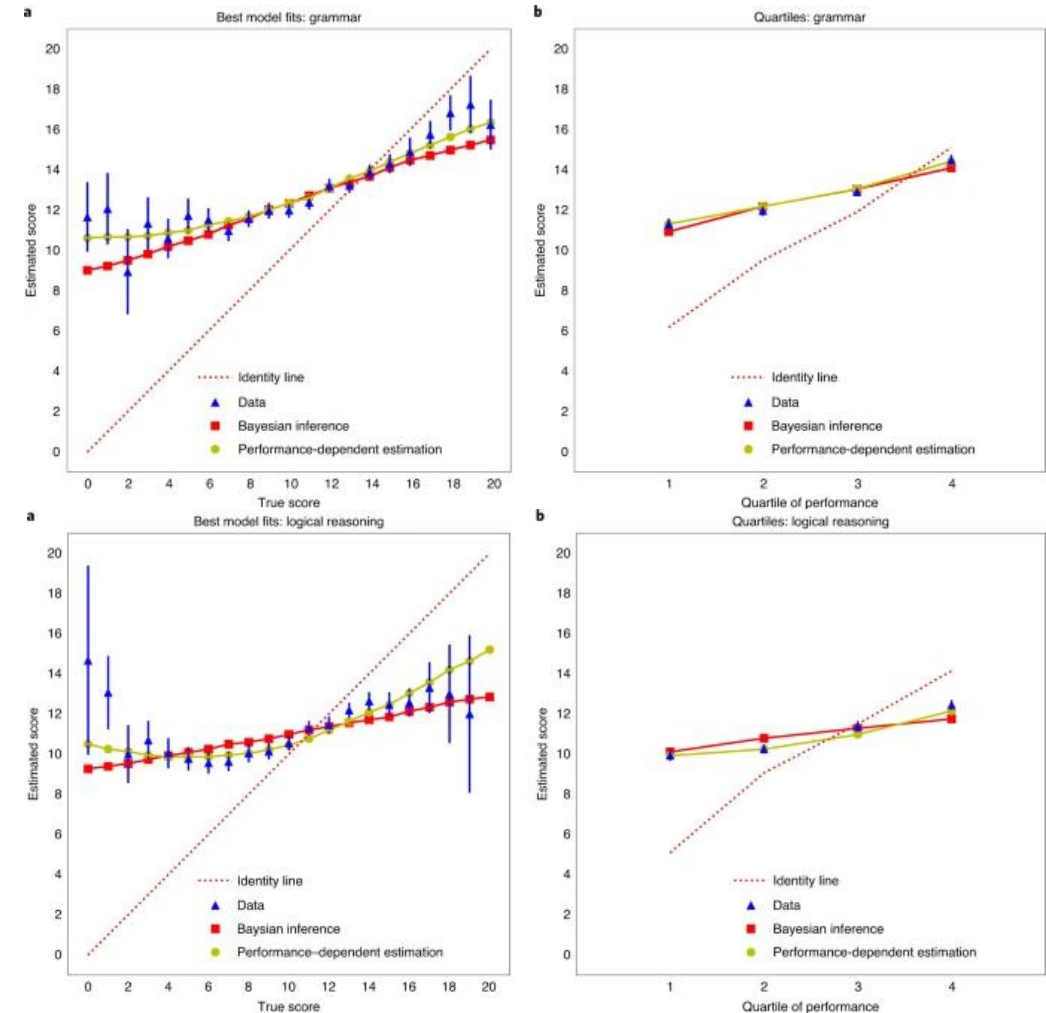
Précision et dysfonctionnements de la métacognition

Valentin Guigon - 2025

- La **précision** métacognitive (performance): correspondance entre les jugements/confiance et la performance réelle
- La **confiance**: influencée par les modèles mentaux que l'individu se fait du monde et de son propre fonctionnement cognitif

La précision métacognitive dépend de:

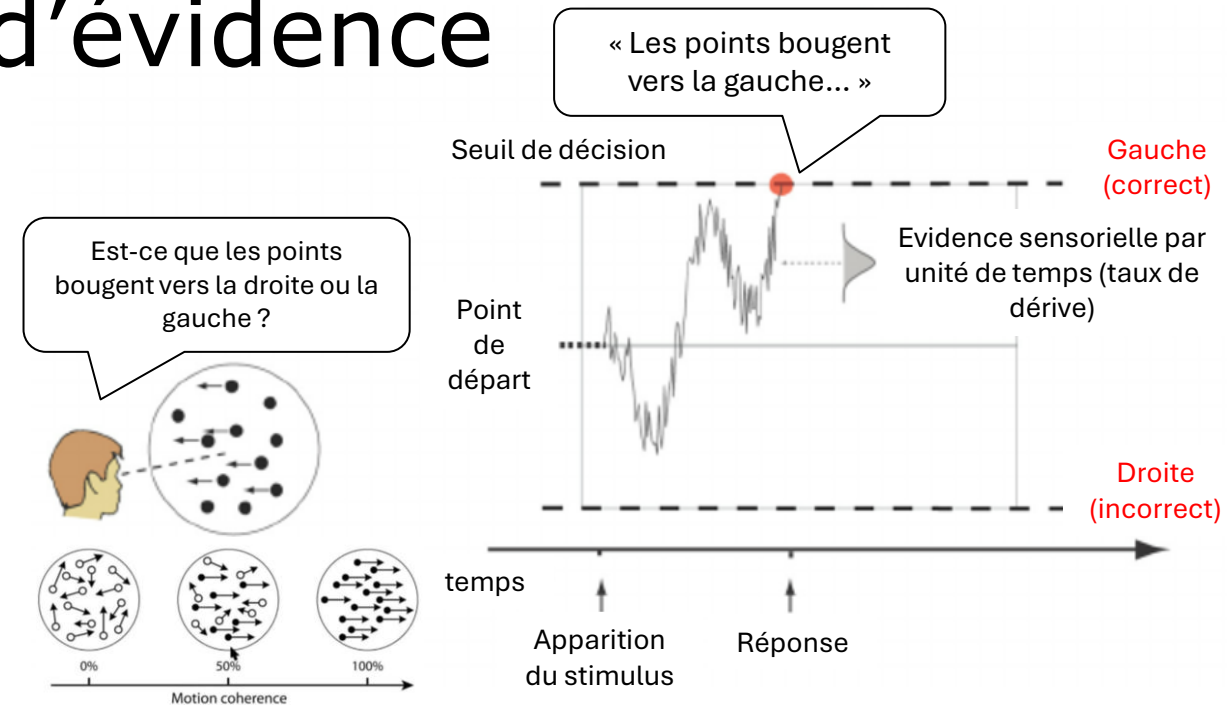
- Sensibilité métacognitive
Capacité à **ajuster sa confiance** selon la performance réelle : Si l'on est plus confiant lorsqu'on a raison que lorsqu'on a tort, et inversement, la sensibilité est élevée
- Biais métacognitif
Tendance à être **trop ou trop peu confiant** par rapport à la performance moyenne indépendamment de la sensibilité: **calibration**



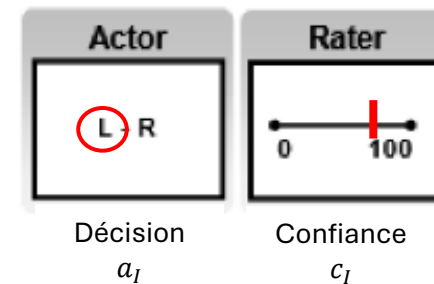
Jansen et al., 2021, mauvaise calibration (population-level)

Du stimulus à la confiance à la décision: accumulation d'évidence

- L'information pertinente (**signal**) et l'information non pertinente (**bruit**) sont continuellement échantillonnées et accumulées
- Il y a une **correspondance** entre a) l'évidence réelle, b) son intégration au niveau cérébral, c) la confiance et d) la décision finale **non-parfaite**
- Ce mécanisme permet de **pondérer l'information selon sa fiabilité et le contexte**, et peut se poursuivre même après la prise de décision (contrôle métacognitif)



Adapté de: Mulder et al., 2012. *Journal of Neuroscience*



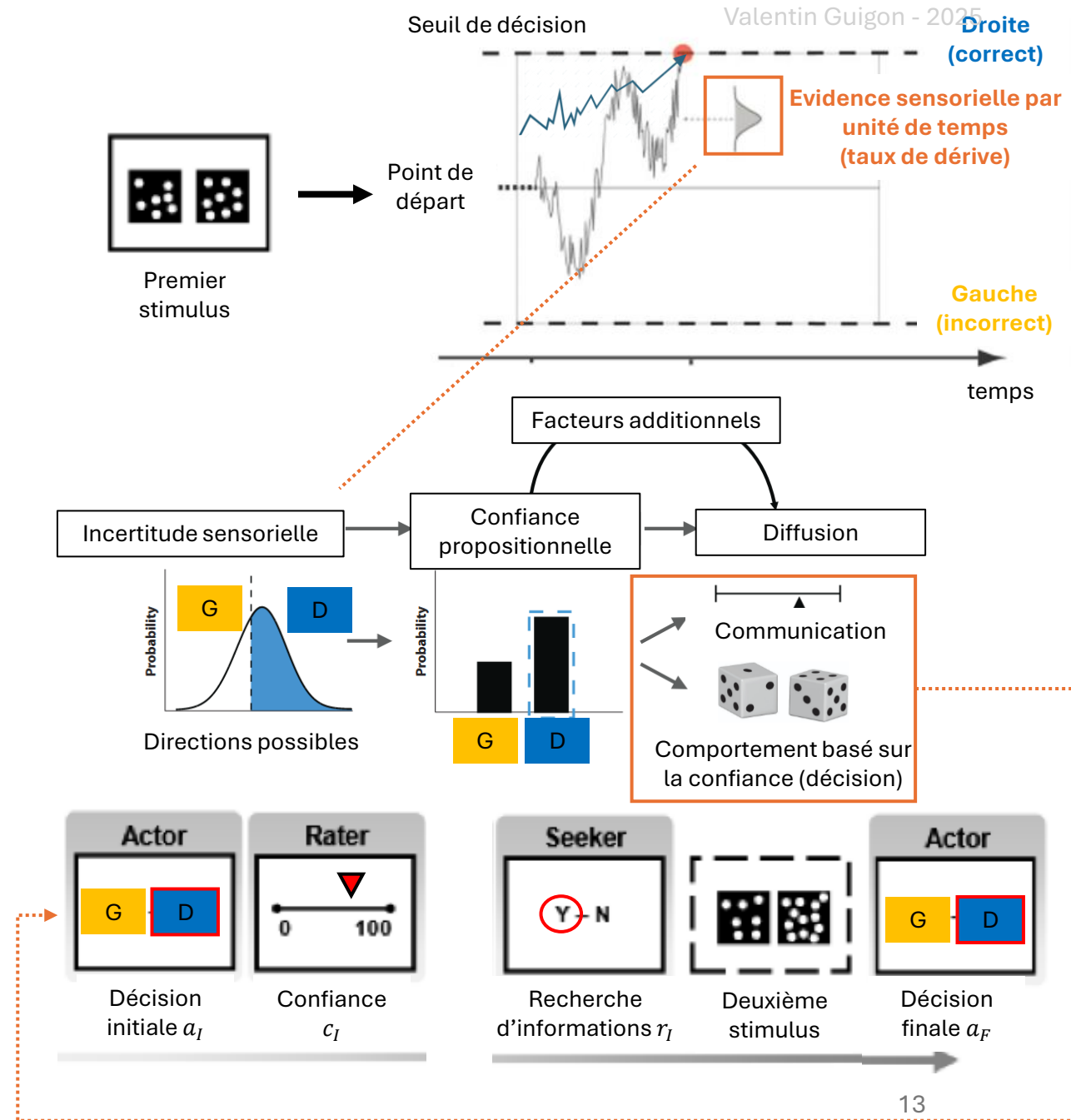
Valentin Guigon - 2025

- A**
- Crime scenario (S)**
 ... Being refused by his ex-girlfriend, he got furious and decided to kill her.
- Timeline of Evidence:**
- J1:** 15 years (Max. 8 s)
 - C:** Level of confidence (Max. 6 s)
 - J2:** 20 years (Max. 8 s)
- Other Jury Information:** Average years of other jury = 26
- Individual information:**
 $p(j_{\text{individual}}|I) \sim \text{Norm}(J_1, \tau^2)$
- Social information:**
 $p(j_{\text{social}}|I) \sim \text{Norm}(J_s, \sigma^2)$
- Combined information:**
 $p(I|j_{\text{individual}}, j_{\text{social}})$
- Graphs:**
- Individual information:** Shows a single peak at J_1 (Low confidence, blue) and J_1 (High confidence, light blue). The width is labeled $1/\tau^2$.
 - Social information:** Shows two peaks: J_1 (Low confidence, blue) and J_s (High confidence, green). The distance between peaks is labeled D . The width of the J_s peak is labeled $1/\sigma^2$.
 - Combined information:** Shows three peaks: J_1 (Low confidence, blue), J_2 (Small group, red), and J_s (Large group, green). The distance between J_1 and J_2 is labeled D_{KL} .
- Legend:**
- Low confidence (blue line)
 - High confidence (light blue line)
 - Small group ($n=5$; $G=0$) (red line)
 - Large group ($n=20$; $G=1$) (green line)
- Time:** 0 to 30 Years

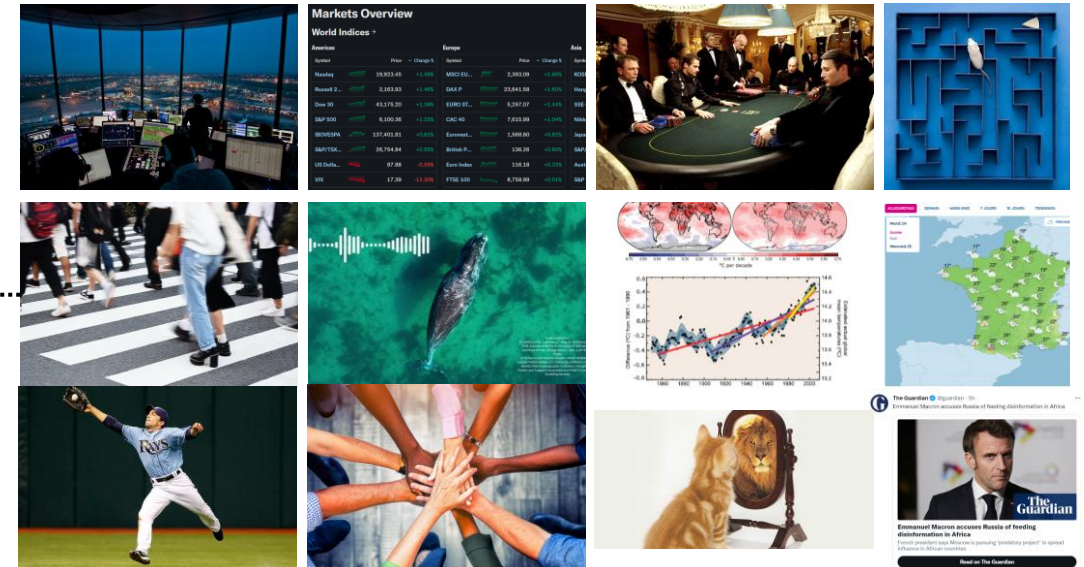
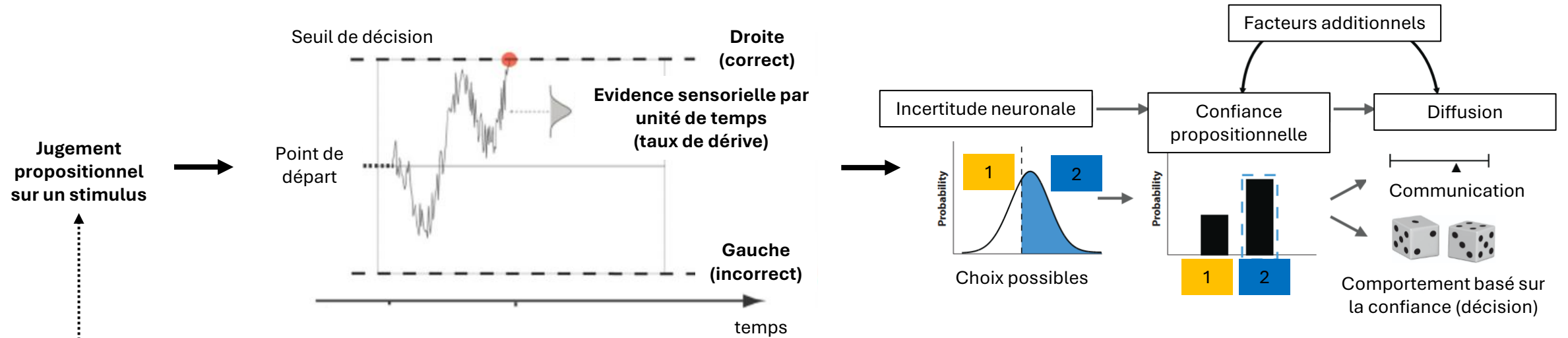
12

Implications II: confiance et recherche

- Faible confiance: augmente recherche d'informations ou révision du jugement
Mais l'incertitude offre également l'opportunité aux motivations d'influencer les croyances
- La calibration de la confiance joue un rôle important:
 - Sur-confiance réduit la probabilité de recherche
 - Sous-confiance affecte la décision
 - La calibration sujette à variance (intra/inter)
- Le processus de jugement est influencé par:
 - Des facteurs motivationnels: Tolérance à l'incertitude/ambiguïté, Illusion de contrôle, Méta-croyances, vision optimiste de soi/du monde
 - Nos modèles de nous-même (appris/hérités)



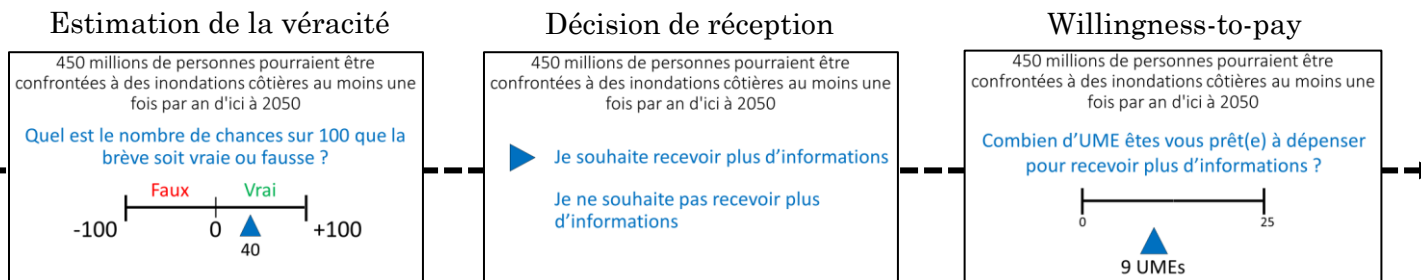
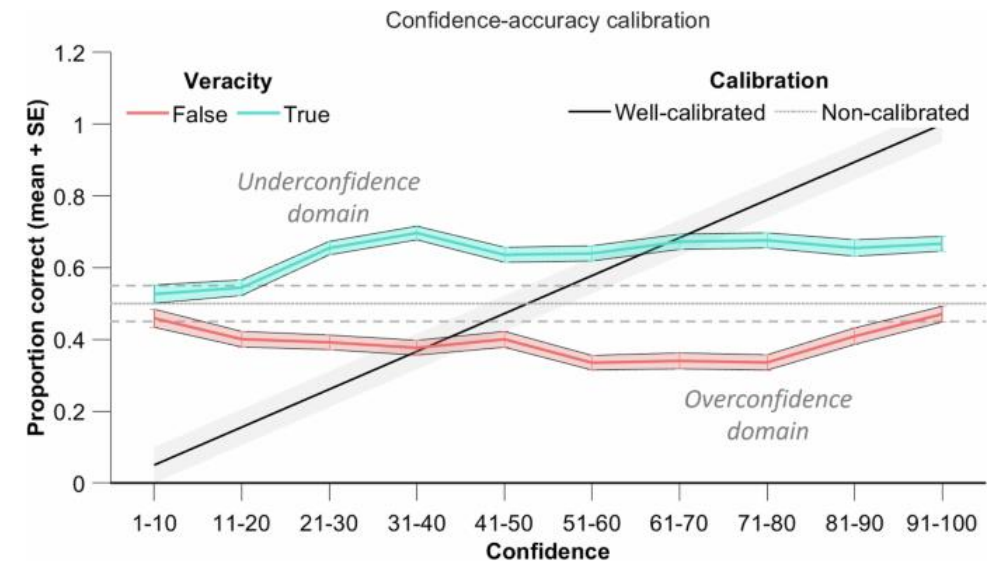
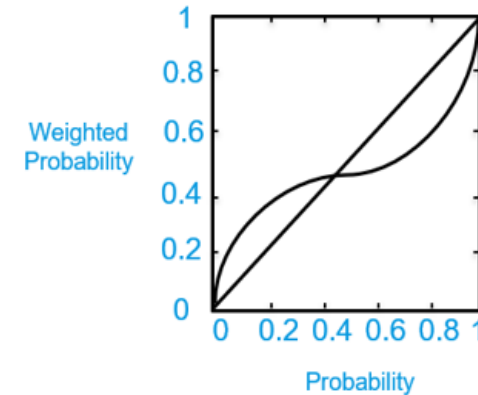
Résumé



Calibration face aux informations médiatisées

Valentin Guigon - 2025

- Les nouvelles (*news*) sont des stimuli complexes dotés de propriétés sémantiques
- Plus une tâche est difficile, moins la confiance est associée à la précision réelle d'une estimation
(Moore et Healy, 2008; Boldt et al., 2017; Moore et Schatz, 2017)
- Plus le bruit de l'information est élevé, plus la confiance est faible et plus le choix de revoir l'information est important
(Desender et al., 2018. *Psychological Science*)



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., & Spering, 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., Fooker, 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-Abeelee, 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-viewed. *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., Goïame, 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., & Kepecs, 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.