

# La perception du hasard au coeur de la construction du sens d'une image

Jules Zimmermann, Nicolas Esposito

CLI 2016

## Introduction

Pour faire de bonnes prédictions sur son environnement, l'être humain doit discriminer les événements aléatoires (qui ne suivent pas de logique prédictible) des événements réguliers (qui suivent une logique prédictible). C'est ce que l'on appelle le problème de l'induction [1]. Des travaux ont proposé que la perception du hasard d'une observation serait une estimation de la probabilité qu'elle soit issue d'un processus aléatoire plutôt que d'un autre processus régulier [2,3], ce qui en fait un outil pertinent pour résoudre le problème de l'induction.

Dans la conception visuelle, un problème similaire se pose. Une conception est avant tout une interface de communication entre un concepteur et un récepteur [4]. Le concepteur veut transmettre un ensemble d'informations, constituant le message de la conception, aux récepteurs. Parmi les choix de caractéristiques qu'il fera dans sa conception, certains seront informatifs : il veut y transmettre une information ; certains seront non-informatifs : il ne veut pas y transmettre une information. Pour inférer le bon ensemble d'informations, le récepteur doit discriminer les choix informatifs et non-informatifs. Comment le récepteur peut-il faire cette discrimination ? Et comment le concepteur peut-il indiquer l'informativité de ses choix ?

Nous pensons que l'apparence de hasard pourrait être la clé de cette communication. En découle alors deux hypothèses (réception et conception) : le récepteur considérerait comme plus informatives les caractéristiques qui lui semblent moins aléatoires et le concepteur donnerait une apparence de hasard plus importante aux caractéristiques moins informatives. Nous avons testé ces deux hypothèses lors de deux expérimentations.



Figure 1 & 2 : deux exemples d'oeuvres qui donnent une impression de hasard : en haut "Collage Made According to the Laws of Chance" de Jean Arp ; en bas "One : number 31" de Jackson Pollock

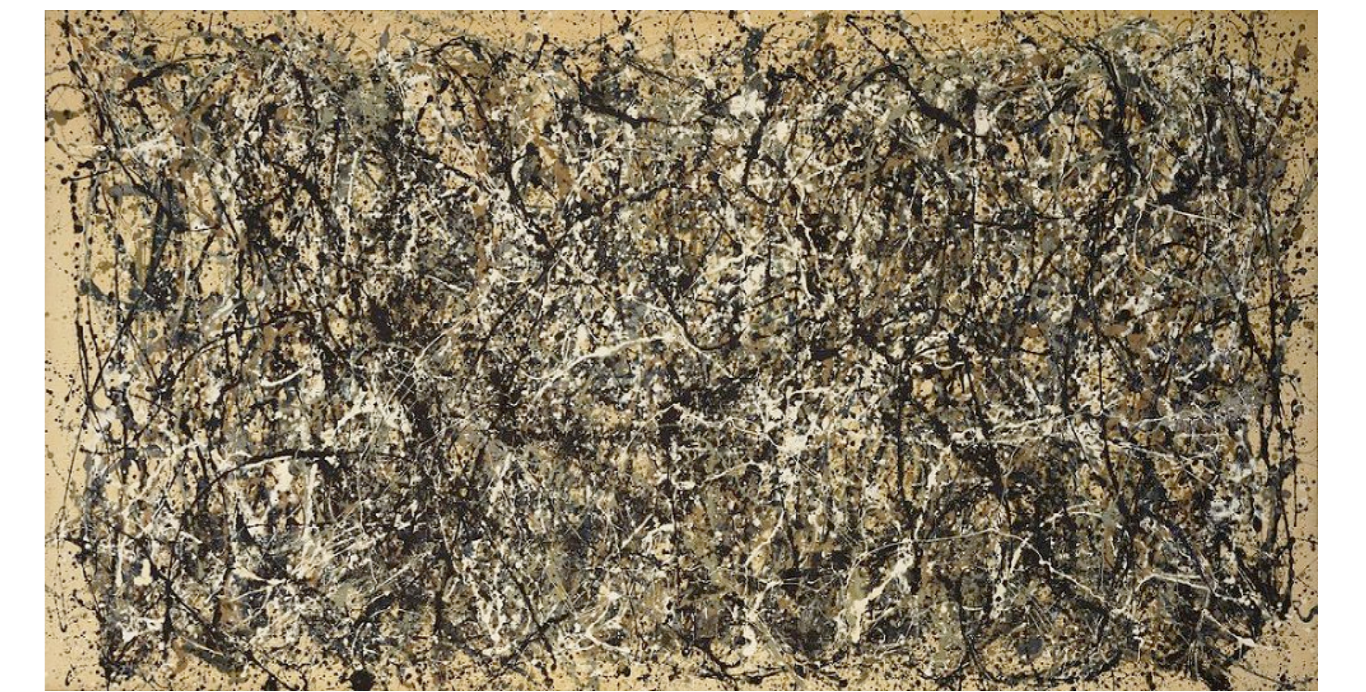


Figure 4 : les sujets conçoivent des images en choisissant des positions dans un quadrillage

## Expérimentation 1 : réception

Dans cette première expérimentation, on présente à des 19 sujets des images constituées d'objets dont les positions semblent très probables ou très improbables. Leur nature "probable" ou "improbable" a été déterminée par le jugement de 10 autres sujets dans une phase de calibrage. Ce jugement portait d'une part sur la position des éléments et d'autre part sur la répartition des valeurs (chaque objet ayant deux valeurs possibles, par exemple : arbre avec ou sans fruits).

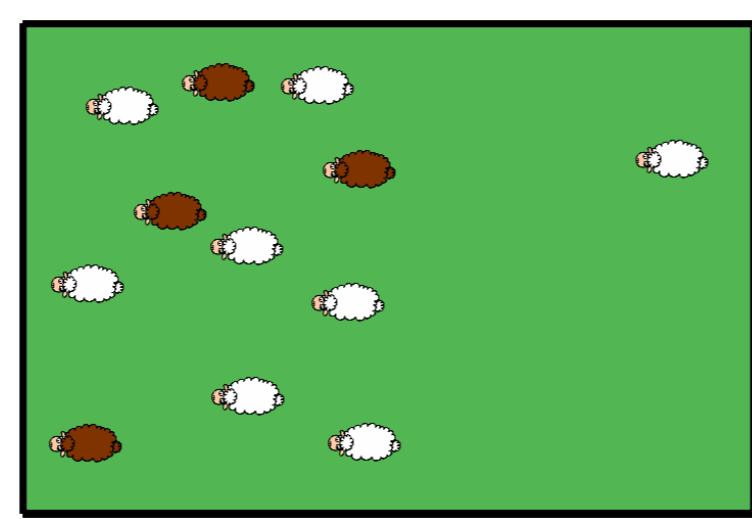
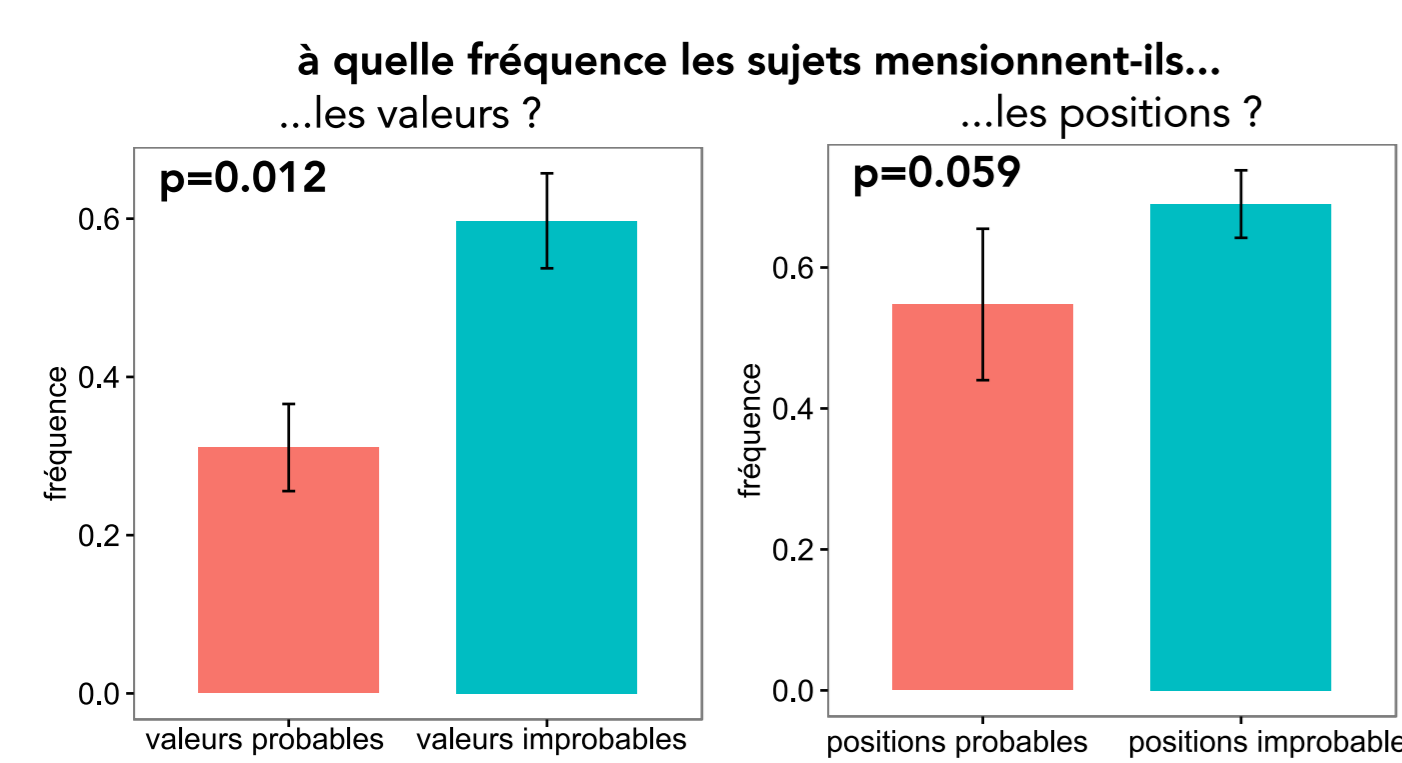


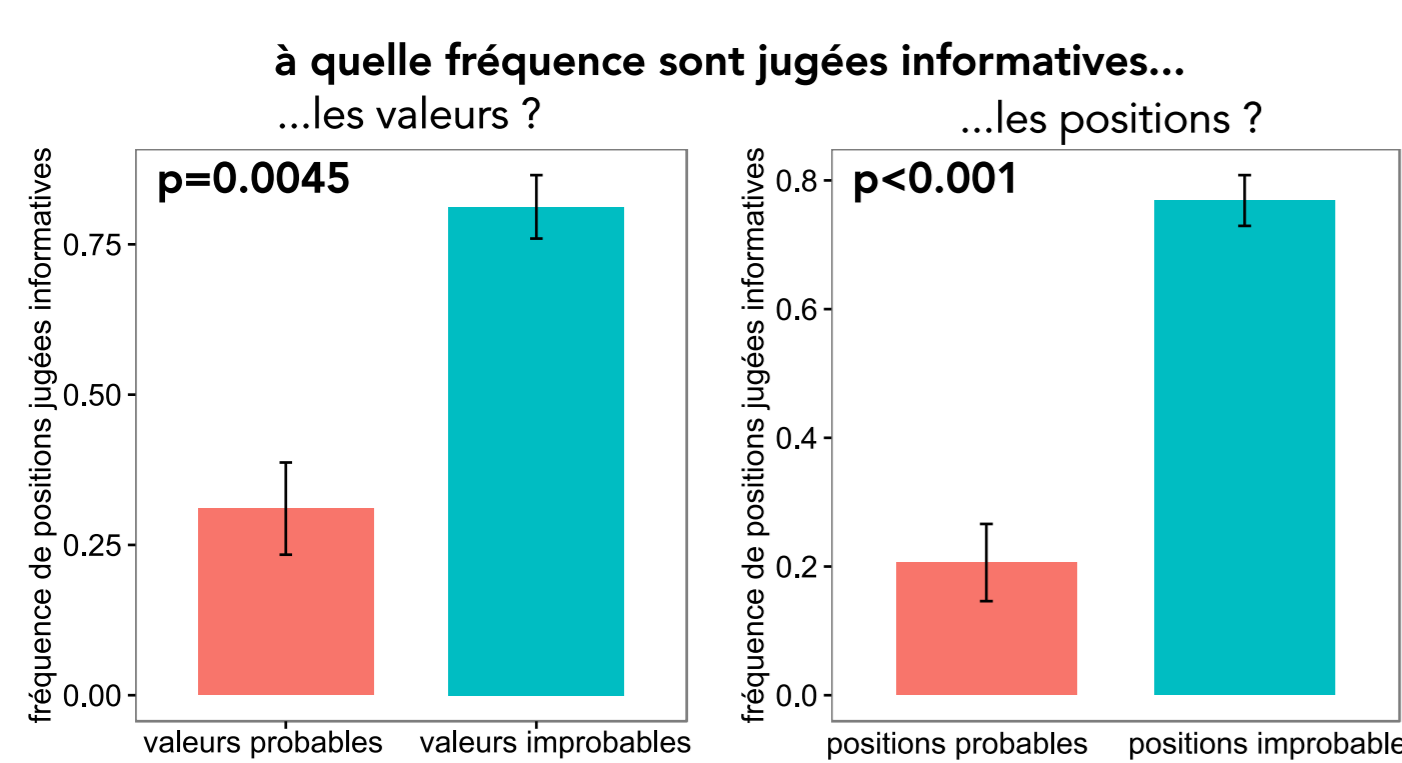
Figure 3 : chaque image est composée de 12 objets de deux valeurs différentes

Dans un premier temps, il est demandé aux sujets de décrire oralement les images (60 images précédées de 10 d'entraînement). Nos prédictions étaient que les répartitions spatiales jugées comme moins aléatoires feraient l'objet de descriptions verbales plus fréquentes (indépendamment pour les positions et les valeurs).



Comme nous l'avions prédit, les sujets mentionnent plus fréquemment les positions ou les répartitions de valeurs lorsque celles-ci semblent improbables. Cet effet est significatif pour les répartitions de valeurs (ANOVA,  $p=0.012$ ) mais ne l'est pas pour les positions (ANOVA,  $p=0.059$ ).

Dans un second temps, il est demandé aux sujets de juger de l'informativité des positions et des valeurs (« informatif » ou « non-informatif » au clavier) dans les images (120 images précédées de 10 d'entraînement). Nos prédictions étaient que les répartitions spatiales jugées comme moins aléatoires seraient jugées comme plus informatives (indépendamment pour les positions et les valeurs).

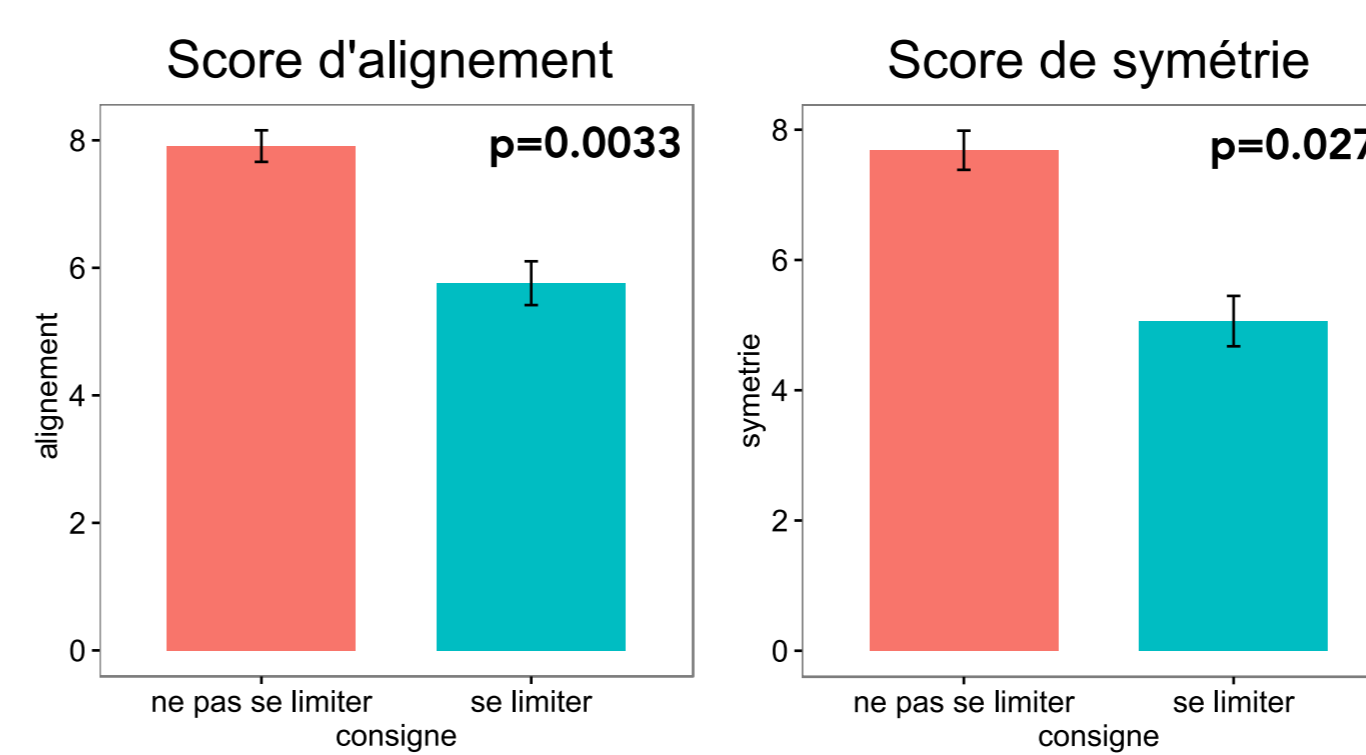


Comme nous l'avions prédit, les sujets jugent comme plus informatives les positions ou les répartitions de valeurs lorsque celles-ci semblent improbables. Cet effet est significatif pour les répartitions de valeurs (ANOVA,  $p=0.0045$ ) et pour les positions (ANOVA,  $p<0.001$ ).

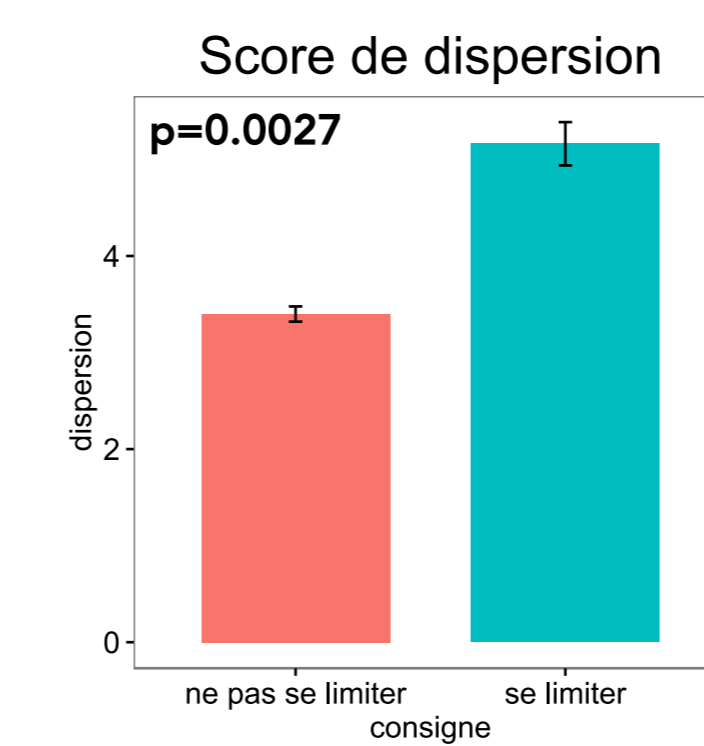
## Expérimentation 2 : conception

Dans cette seconde expérimentation, on demande à des sujets ( $n=30$ ) de concevoir des images (10 images) en choisissant les positions d'objets (un même objet répété) dans un quadrillage. L'objectif qui leur est donné est de faire deviner le bon "message" à une personne qui verra l'image. Pour la moitié des essais, il leur est demandé que le message deviné se limite à l'objet lui-même (exemple : « la description que l'on fera de votre image doit se limiter à dire qu'il s'agit de nuages. »). Pour la seconde moitié des essais, il leur était demandé que le message ne se limite pas à l'objet lui-même (exemple : « la description que l'on fera de votre image ne doit pas se limiter à dire qu'il s'agit de nuages. »).

Nos prédictions étaient que lorsque le message devait se limiter à l'objet, les sujets donneraient aux répartitions spatiales une apparence de hasard plus importante. Pour mesurer l'apparence de hasard nous nous sommes basés sur des critères identifiés dans la littérature : forte dispersion spatiale et absence de régularité [5].



Nous avons mesuré l'absence de régularités par un score de symétrie et un score d'alignement. Comme nous l'avions prédit, ces deux scores sont significativement moins importants lorsque le message doit se limiter à l'objet (ANOVA,  $p=0.0033$  pour les alignements et  $p=0.027$  pour la symétrie).



Nous avons mesuré la dispersion spatiale par un score de dispersion. Comme nous l'avions prédit, ce score est significativement plus important lorsque le message doit se limiter à l'objet (ANOVA,  $p=0.0027$ ).

Ainsi, lorsque les sujets cherchent à limiter le message de leurs conceptions, le placement de leurs objets a une apparence plus aléatoire.

## Conclusions

Jusqu'à aujourd'hui, le rôle du hasard dans la conception visuelle n'avait été interprété qu'en terme de préférences esthétiques [6]. Cette étude est la première à proposer que le hasard puisse avoir un impact sur l'interprétation du sens dans les conceptions visuelles. En faisant seulement varier l'apparence "aléatoire" ou "non aléatoire" d'une répartition spatiale nous avons pu impacter la fréquence à laquelle celle-ci est mentionnée oralement et à laquelle elle est jugée informative. Du côté de la conception, nous avons découvert une tendance à donner une apparence de hasard à une répartition spatiale lorsqu'on ne veut pas qu'elle communique de message particulier.

Cette étude originale, à l'interface entre sciences cognitives et design, a permis l'émergence de résultats nouveaux, aux implications à la fois fondamentales et appliquées.

Pour la recherche fondamentale en sciences cognitives, ces résultats suggèrent une nouvelle dimension fonctionnelle de notre perception du hasard. Cette proposition devra être approfondie lors d'études futures.

En suggérant que le hasard doit être au coeur de la communication d'un message dans la conception visuelle, ces résultats sont également de première importance pour les designers et les artistes, en particulier lorsqu'il s'agit d'implémenter de façon algorithmique une "sensation de hasard". Cette implémentation est délicate et a même causé du tort à Apple lors de la création de son mode shuffle [7]. Les résultats de cette étude permettront de poser les bases pour la construction d'une meilleure implémentation du hasard dans la conception visuelle.

## Références

- [1] Feldman, J. (2004). How surprising is a simple pattern? Quantifying "Eureka!". *Cognition*, 93(3), 199-224.
- [2] Griffiths, T. L., & Tenenbaum, J. B. (2003). Probability, algorithmic complexity, and subjective randomness. In *Proceedings of the 25th annual conference of the cognitive science society* (pp. 480-485).
- [3] Griffiths, T. L. & Tenenbaum, J. B. (2001). Randomness and coincidences: Reconciling intuition and probability theory. In J. D. Moore & K. Stenning (Eds.), *23rd annual conference of the Cognitive Science Society*, 370-375. Edinburgh, UK.
- [4] Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- [5] Kahneman, D., & Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive psychology*, 3(3), 430-454.
- [6] Sanderson, Y. B. (2012). Color charts, aesthetics, and subjective randomness. *Cognitive science*, 36(1), 142-149.
- [7] Froelich, A. G., Duckworth, W. M., & Culhane, J. (2012). Does your iPod really play favorites?. *The American Statistician*.