

# Communication et interprétation des données

Merci à Guy Melançon  
pour les slides

# Données et visualisation

- De l'intérêt de visualiser les données
  - “*More than 50 percent of the cortex, the surface of the brain, is devoted to processing visual information,*” (David Williams, Center for Visual Science, University of Rochester, USA)
  - [...] 50% of the neural tissue is devoted to vision and almost two-thirds of the electrical activity of the brain is devoted to vision when the eyes are open.

Sells, S. B., & R. S. Fixate. "Evaluation of research on effects of visual training on visual functions." Amer. J. of Ophthalmology 44.2 (1957): 230-236.

- The claim is usually that 90% of our sensory information/perception is from vision, not that 90% of cortex is devoted to vision. – Majid Khalili, [psychology.stackexchange.com](https://psychology.stackexchange.com)

## Anscombe's quartet

# Quartet d'Anscombe

- Quatre jeux de données
  - Comment les distinguer ?
  - ou caractériser chacun d'eux ?

I		II		III		IV	
x	y	x	y	x	y	x	y
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89

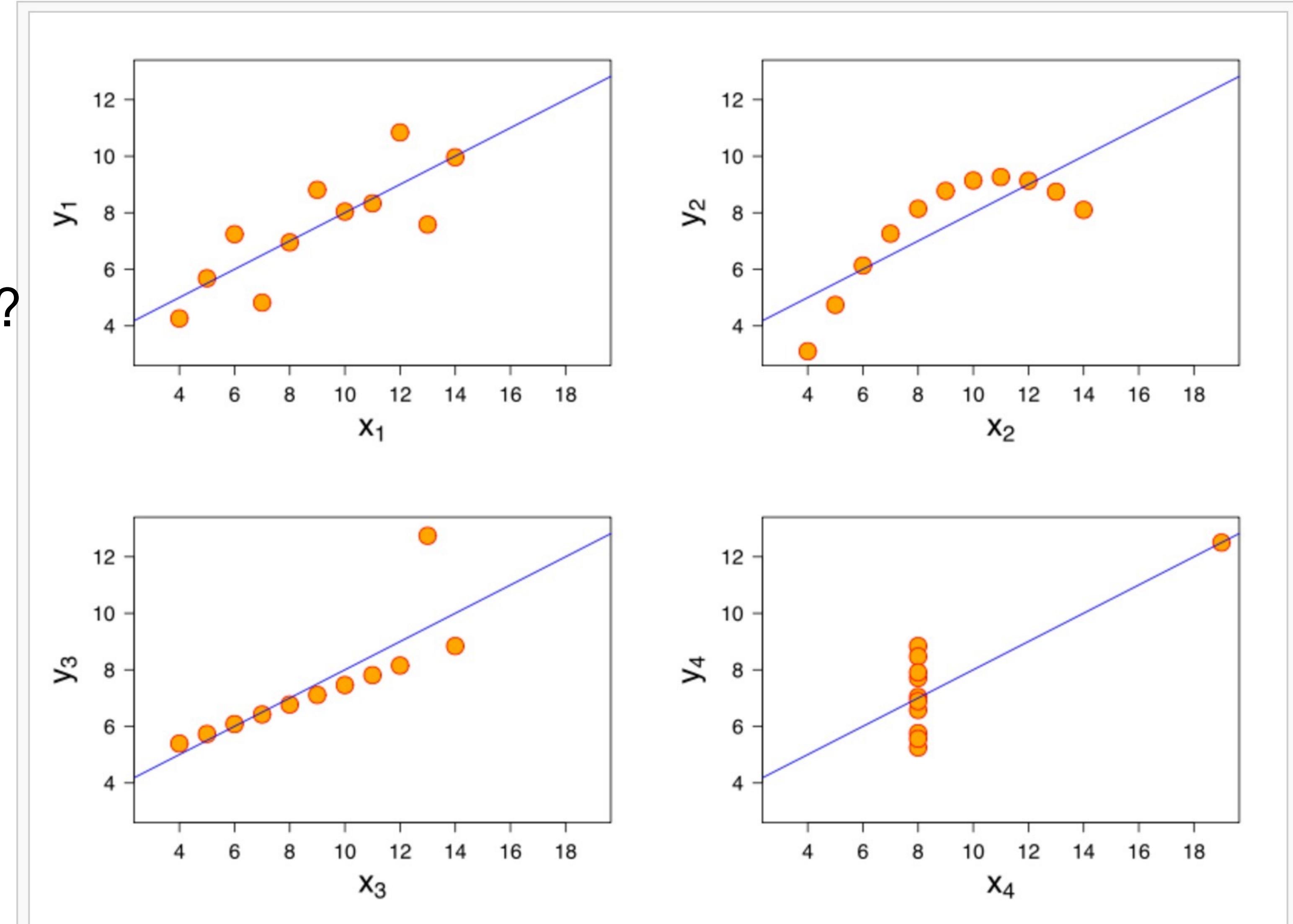
# Quartet d'Anscombe

- Quatre jeux de données
  - Comment les distinguer ?
  - ou caractériser chacun d'eux ?

Property	Value
Mean of $x$ in each case	9 (exact)
Sample variance of $x$ in each case	11 (exact)
Mean of $y$ in each case	7.50 (to 2 decimal places)
Sample variance of $y$ in each case	4.122 or 4.127 (to 3 decimal places)
Correlation between $x$ and $y$ in each case	0.816 (to 3 decimal places)
Linear regression line in each case	$y = 3.00 + 0.500x$ (to 2 and 3 decimal places, respectively)

# Quartet d'Anscombe

- Quatre jeux de données
  - Comment les distinguer ?
  - ou caractériser chacun d'eux ?



# Interprétation des données et perception

- Si notre interprétation peut être trompée (Anscombe), qu'en est-il de notre perception d'une représentation graphique ?
  - Y a-t-il des principes guidant la conception des visualisations ? des bonnes pratiques ?

# La pré-attention : une perception sans attention

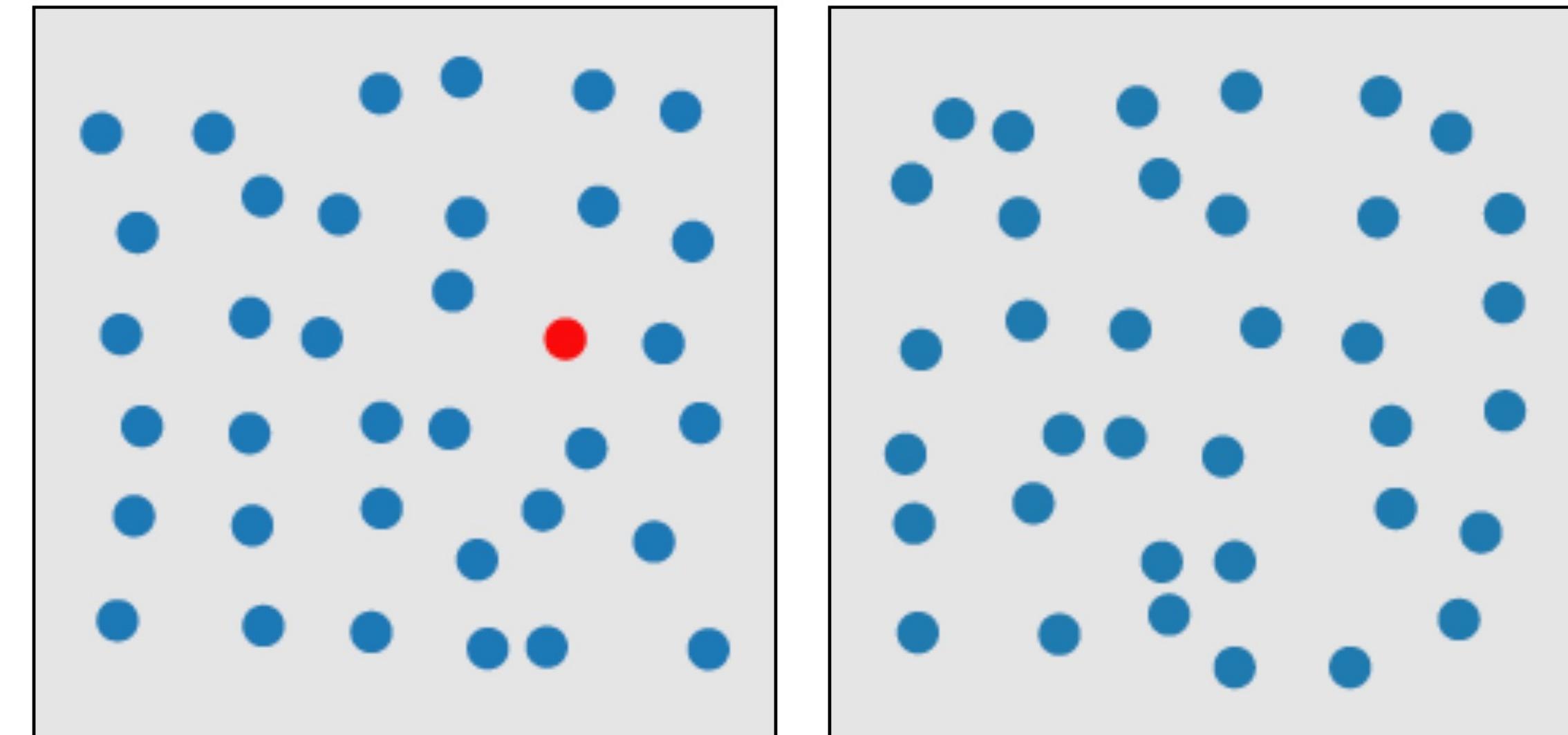
- Perception « subliminale », ou automatique, opérant à notre insu

[...] alliance implicite entre attention et conscience, entre « pré-attention » et « pré-conscience »

Natalie Depraz, « Attention et conscience : à la croisée de la phénoménologie et des sciences cognitives », Alter, 18 | 2010, 203-226.

# La pré-attention : une perception sans attention

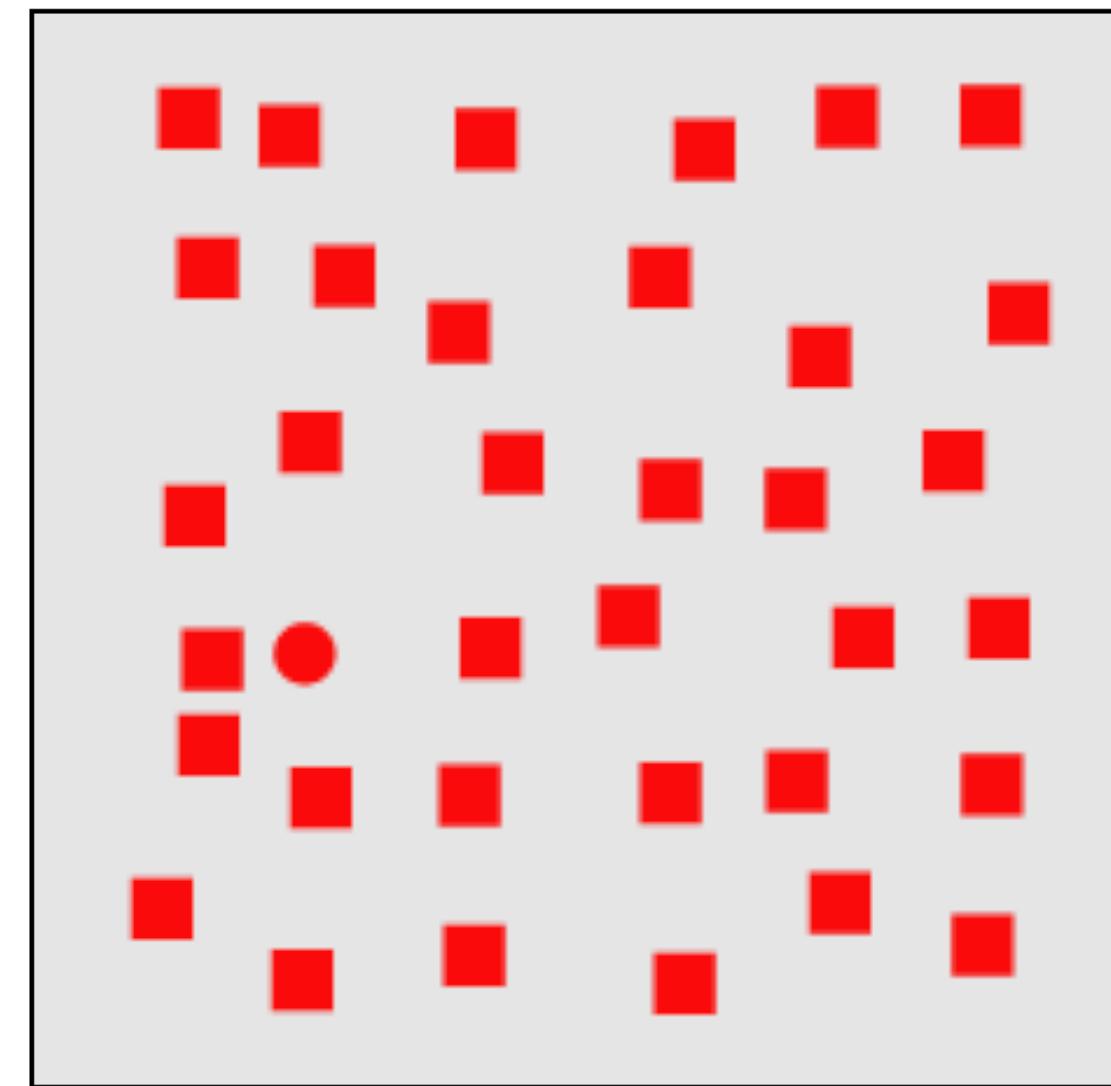
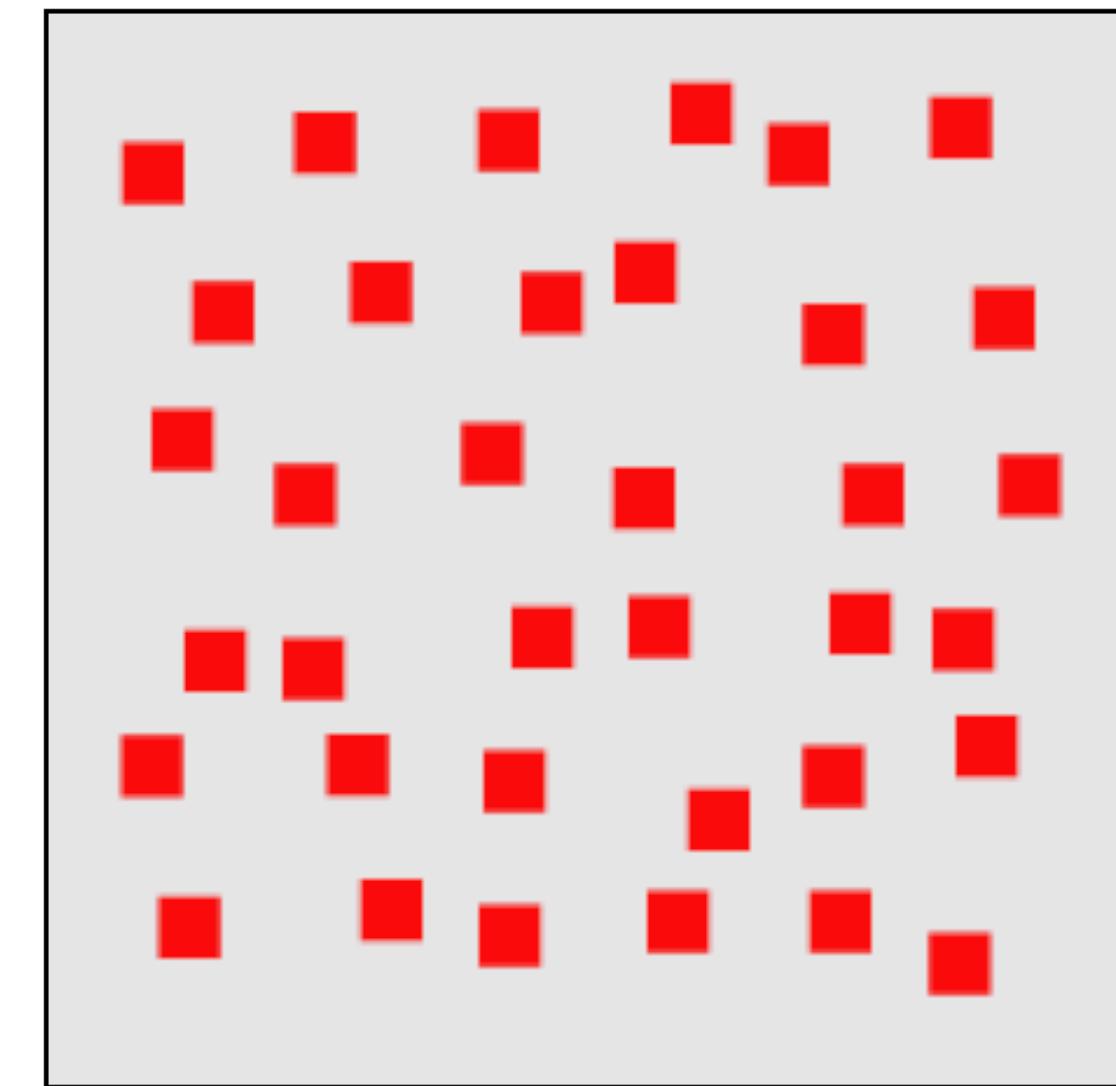
- (Tâche pré-attentive) consistant à détecter un cercle (disque) **rouge** dans un groupe de cercles **bleus**
  - La teinte est une variable pré-attentive (couleur = teinte + saturation + luminosité)



Exemples tirés de:

# La pré-attention : une perception sans attention

- (Tâche pré-attentive) consistant à détecter un cercle (●) dans un groupe de carrés (■)
- La forme est une variable pré-attentive (couleur = teinte + saturation + luminosité)

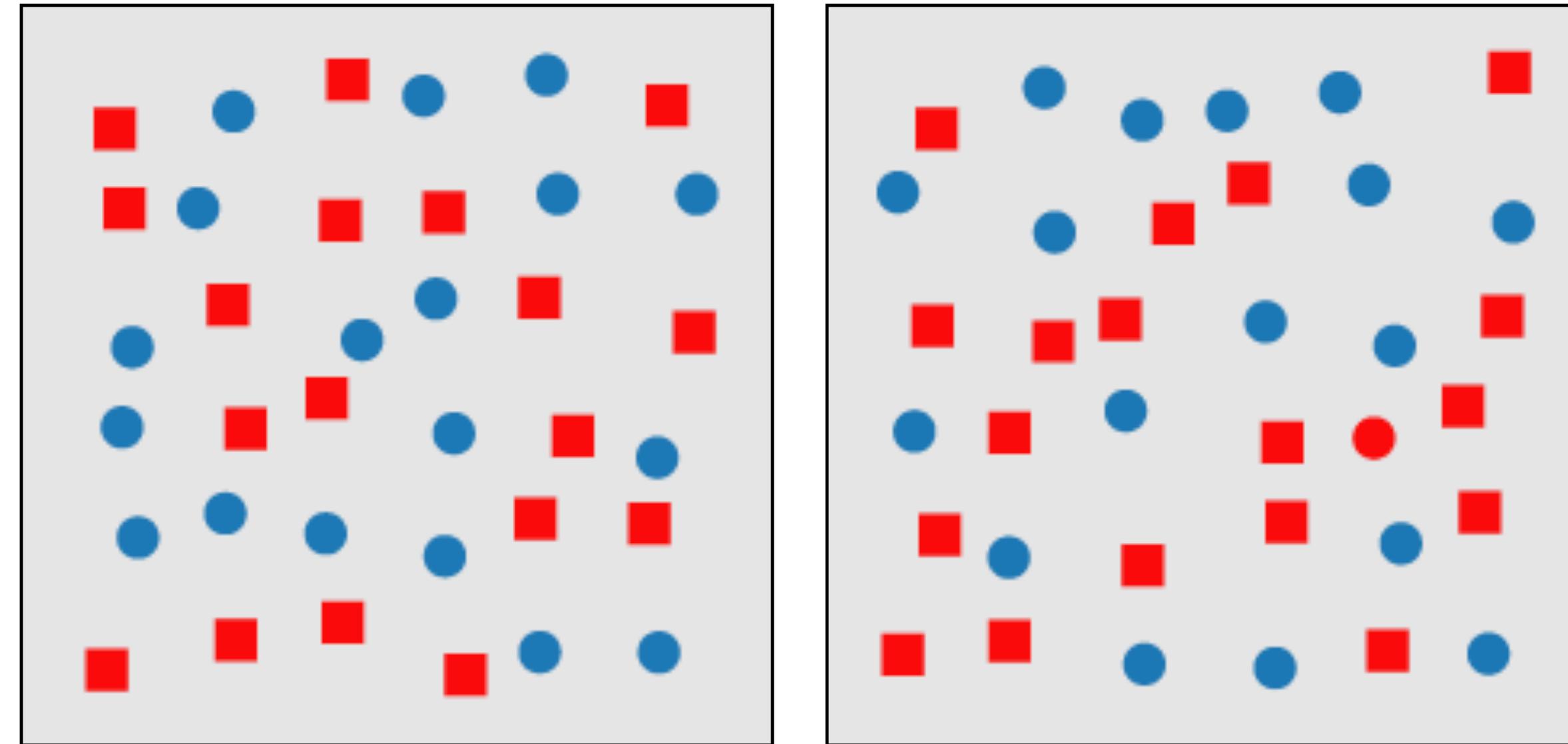


Exemples tirés de:

# La pré-attention : une perception sans attention

- (Tâche) consistant à détecter un cercle rouge (●) dans une assemblée de et de carrés rouges ou bleus (■ ■) et de cercles bleus (○)

- La combinaison de variables visuelles nous sort du contexte pré-attentif

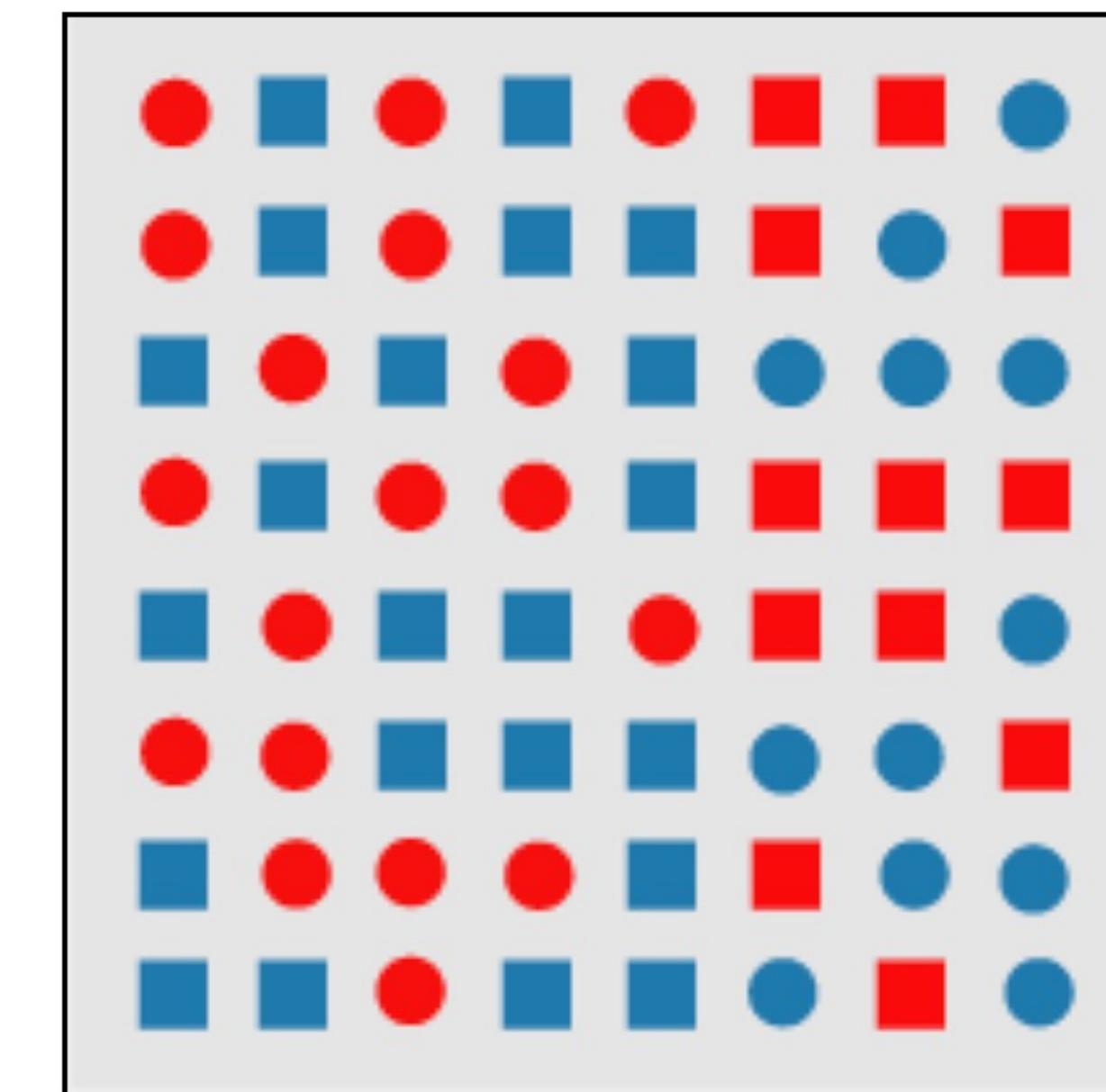
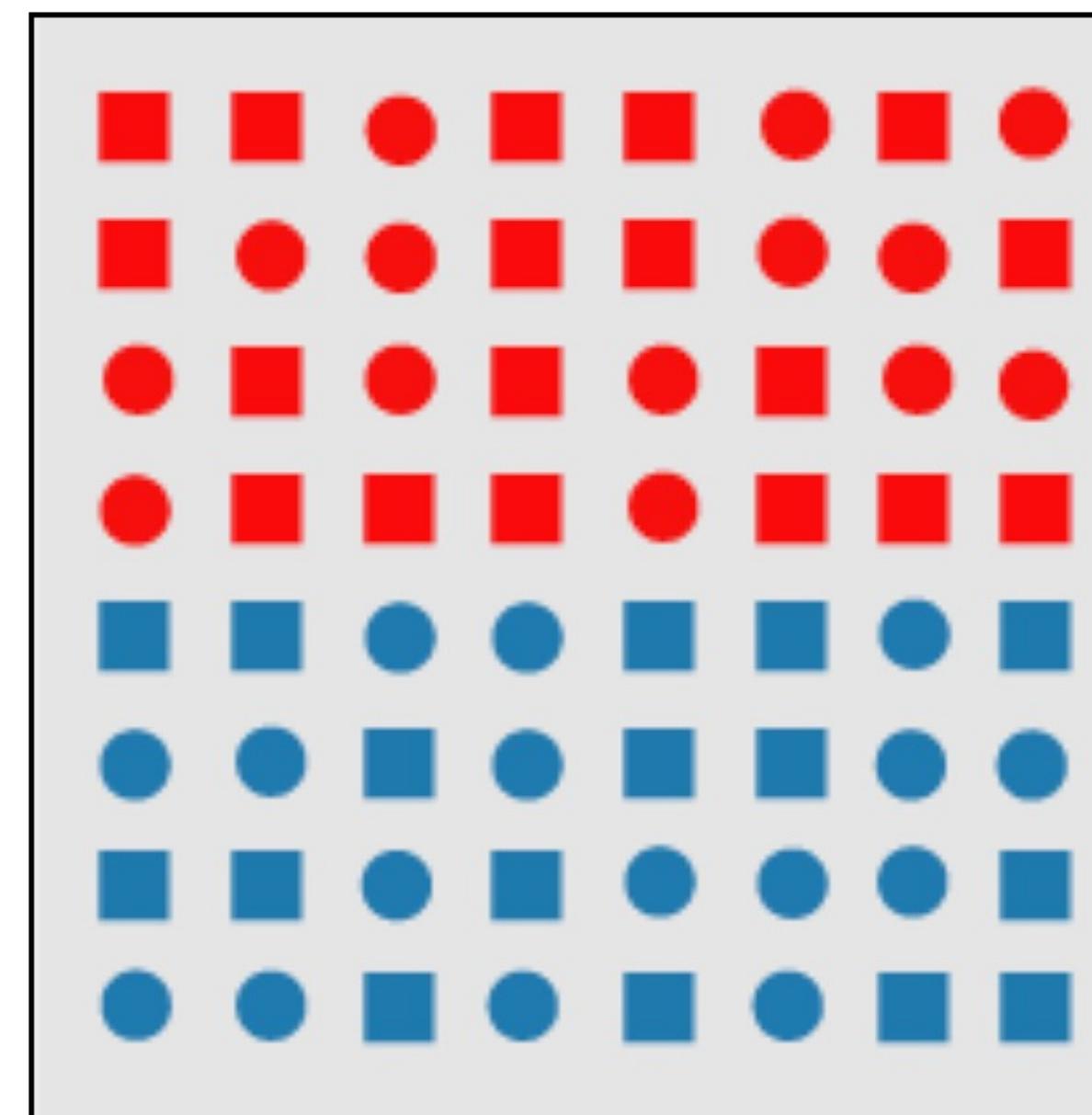


Exemples tirés de:

# La pré-attention : une perception sans attention

## Combinaison de variables

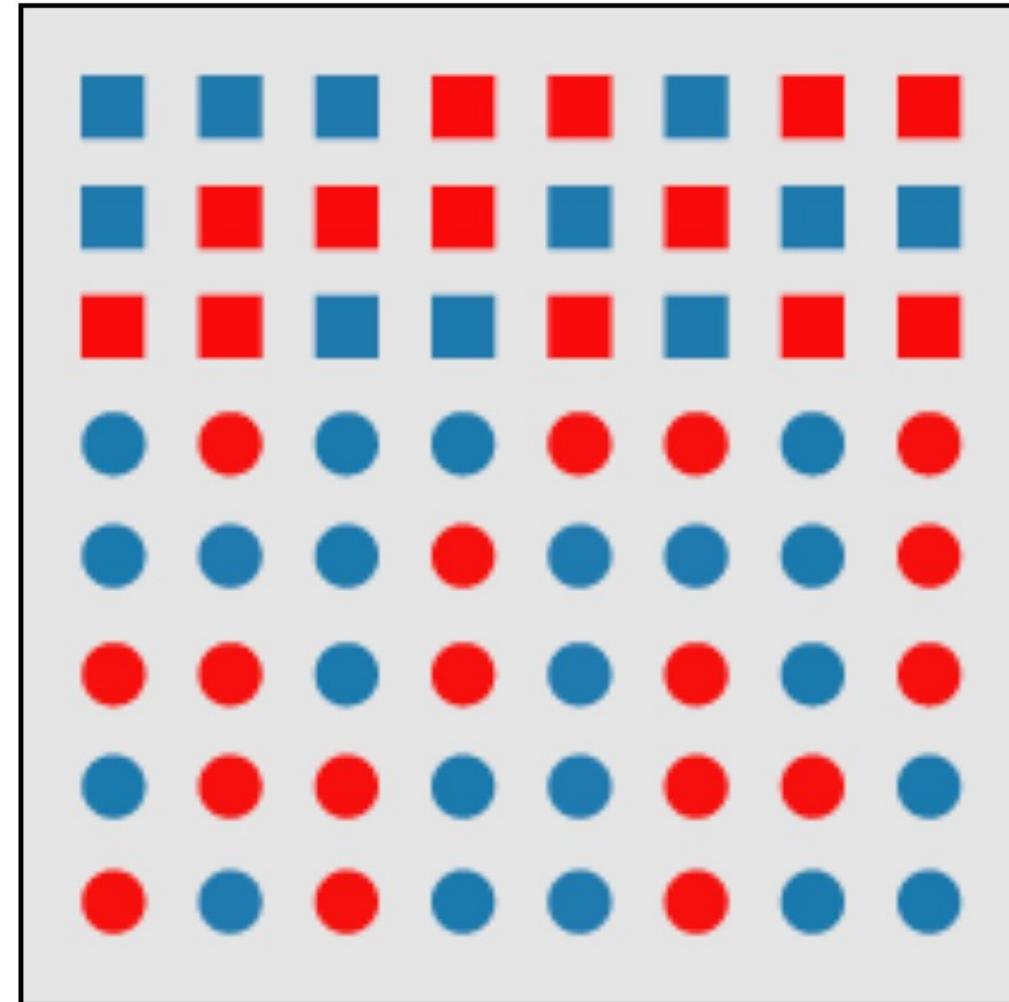
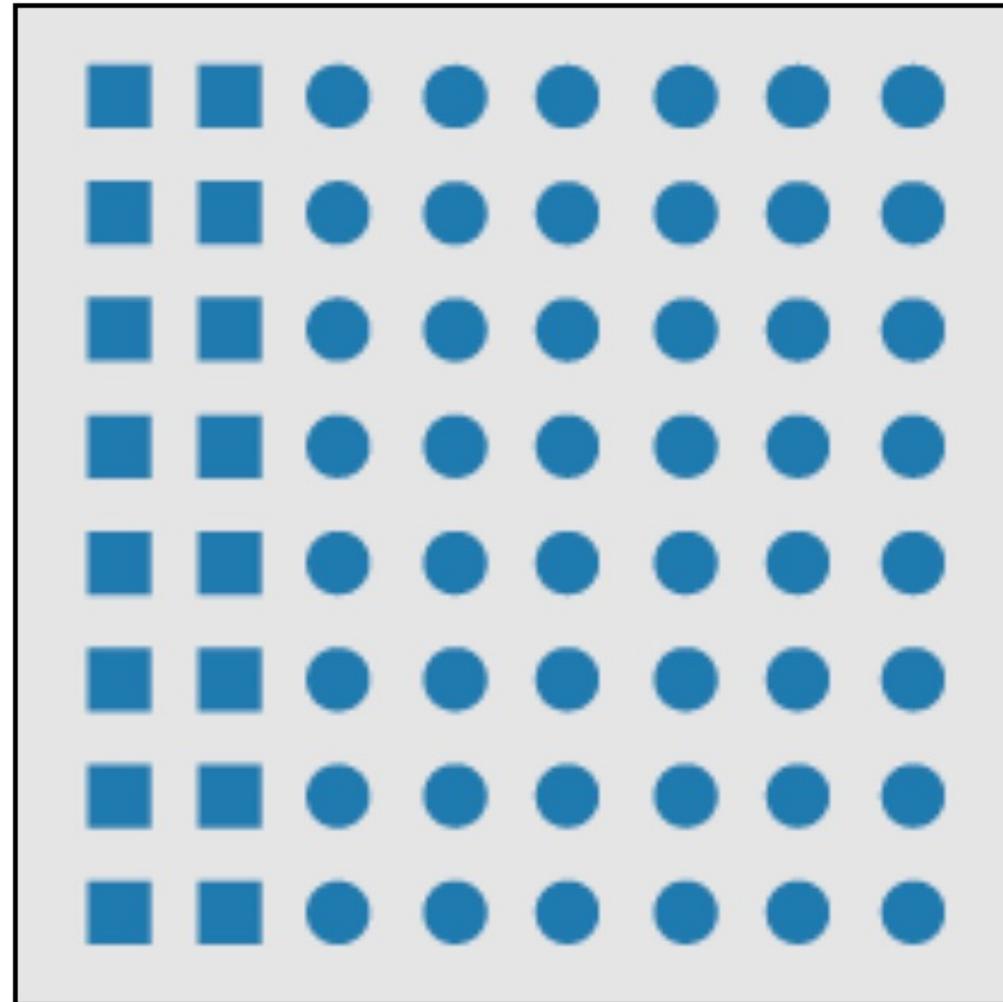
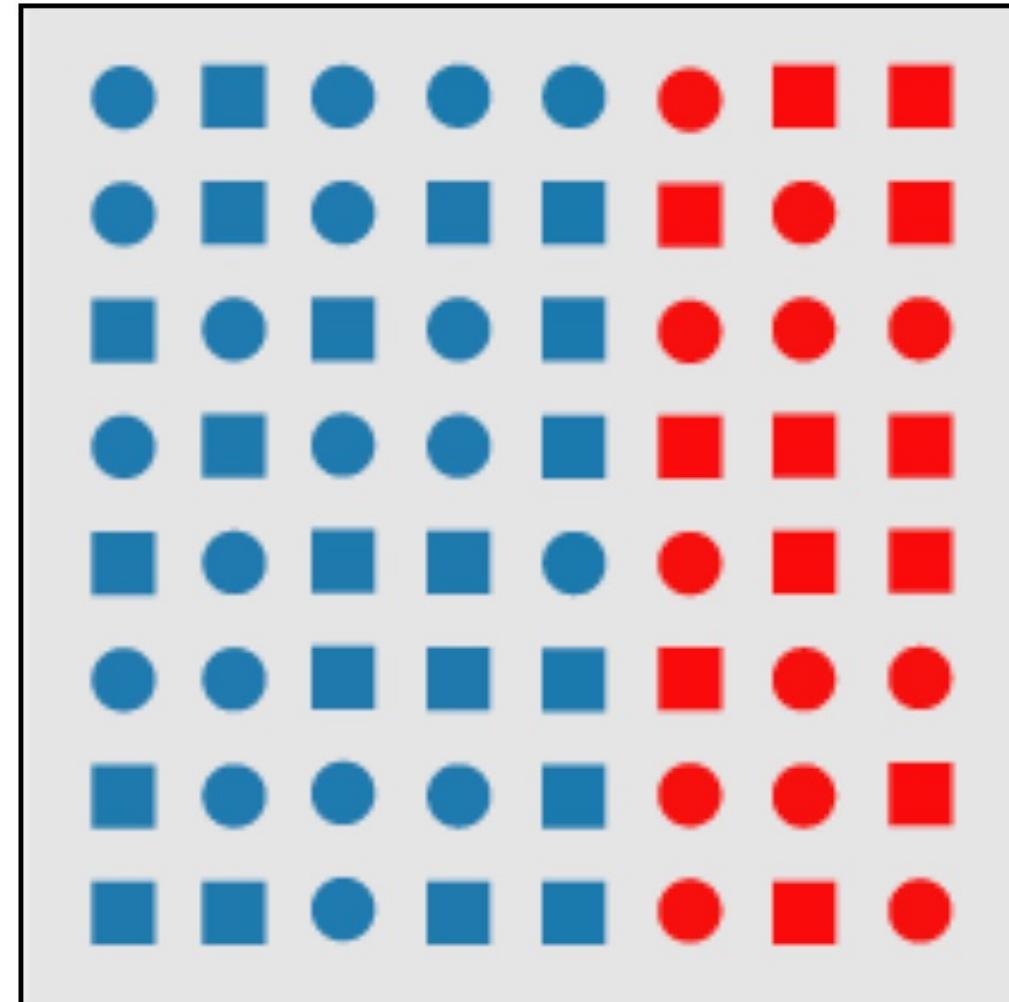
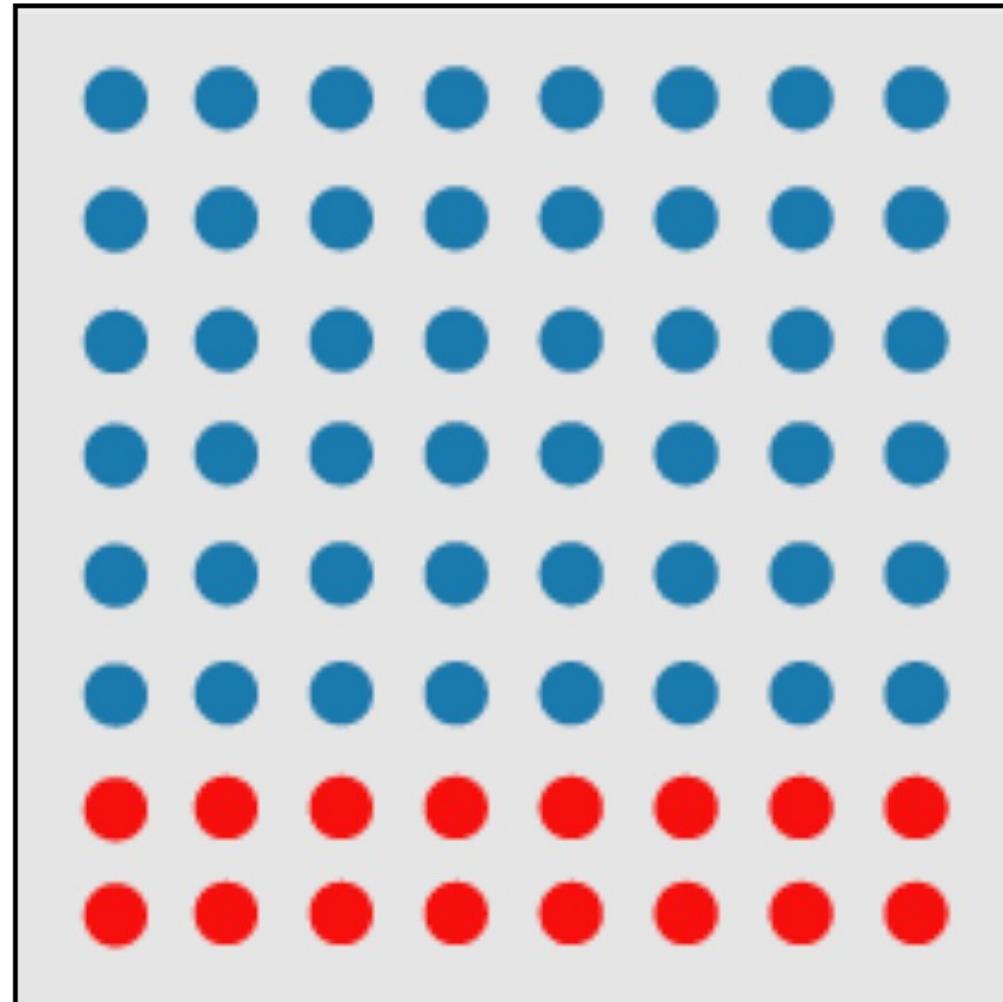
- Quelle combinaison (feature integration) pour garantir la pré-attention ?
  - Détection d'une frontière entre éléments graphiques



# Variables visuelles et visualisation

Quelle hiérarchie parmi les variables et pour quelles situations ?

- Exemple
  - La couleur plus efficace pour la détection de frontières



# **Limites perceptives**

## **Des goûts et des couleurs ...**

- C'est le contraste de luminosité qui prévaut pour assurer la lisibilité (d'une image, d'un texte), et non pas le contraste de teinte
- Erreur très commune dans la préparation de présentations orales

# Limites perceptives

Des goûts et des couleurs ...

- C'est le contraste de luminosité qui prévaut pour assurer la lisibilité (d'une image, d'un texte), et non pas le contraste de teinte
- Erreur très commune dans la préparation de présentations orales

# **Limites perceptives**

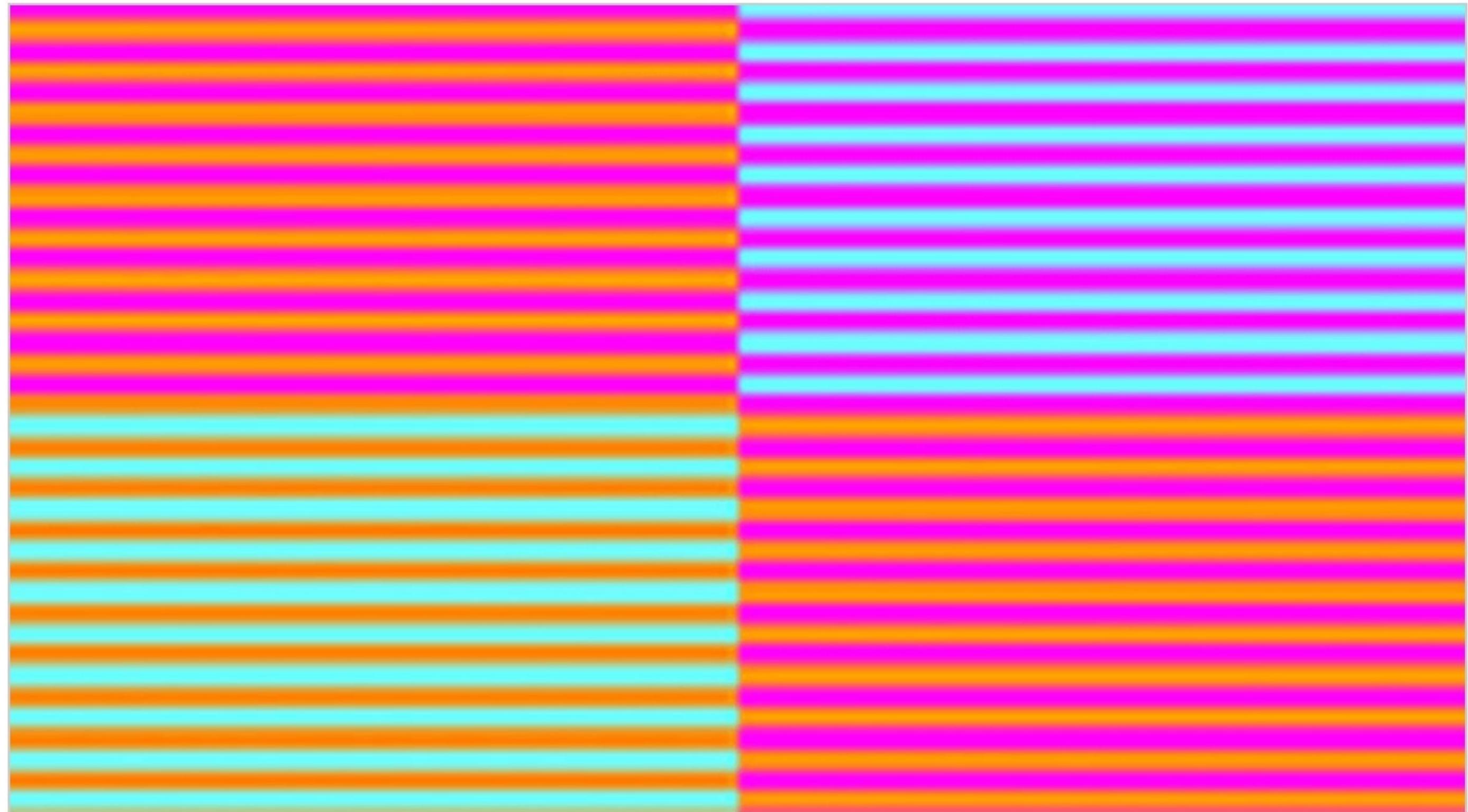
## **Des goûts et des couleurs ...**

- C'est le contraste de luminosité qui prévaut pour assurer la lisibilité (d'une image, d'un texte), et non pas le contraste de teinte
  - Erreur très commune dans la préparation de présentations orales

# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- Le choix des couleurs importe pour assurer un bon discernement des nuances (contraste, formes, etc.)



L'image ne comporte que trois couleurs, bleu et vert sont une seule et même couleur ..

# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- Le choix des couleurs importe pour assurer un bon discernement des nuances (contraste, formes, etc.)



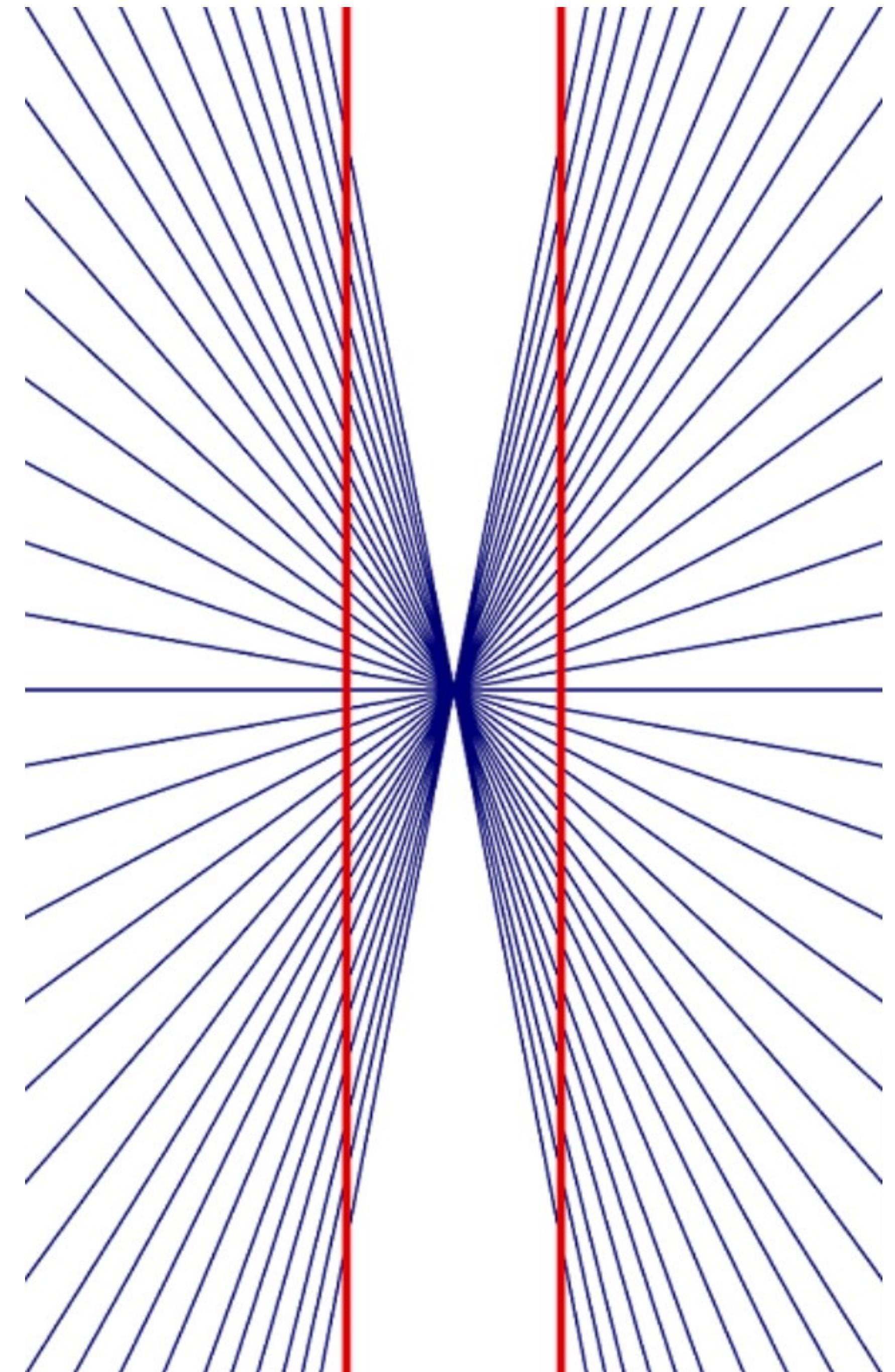
Les deux poires sont de la même couleur

# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- Le choix des couleurs importe pour assurer un bon discernement des nuances (contraste, formes, etc.)

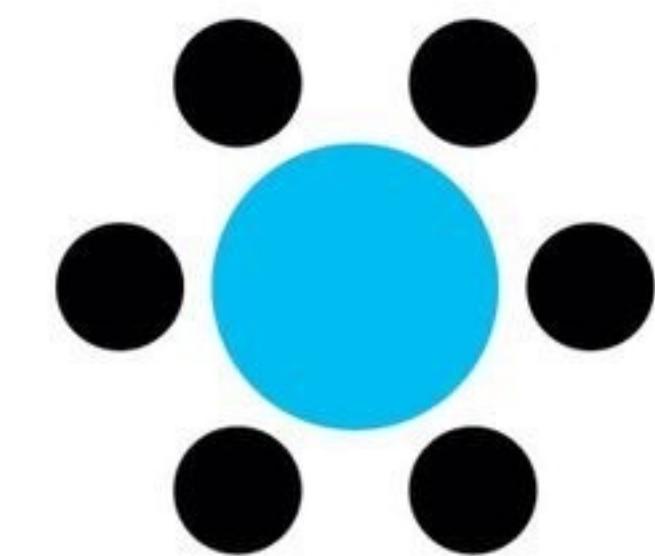
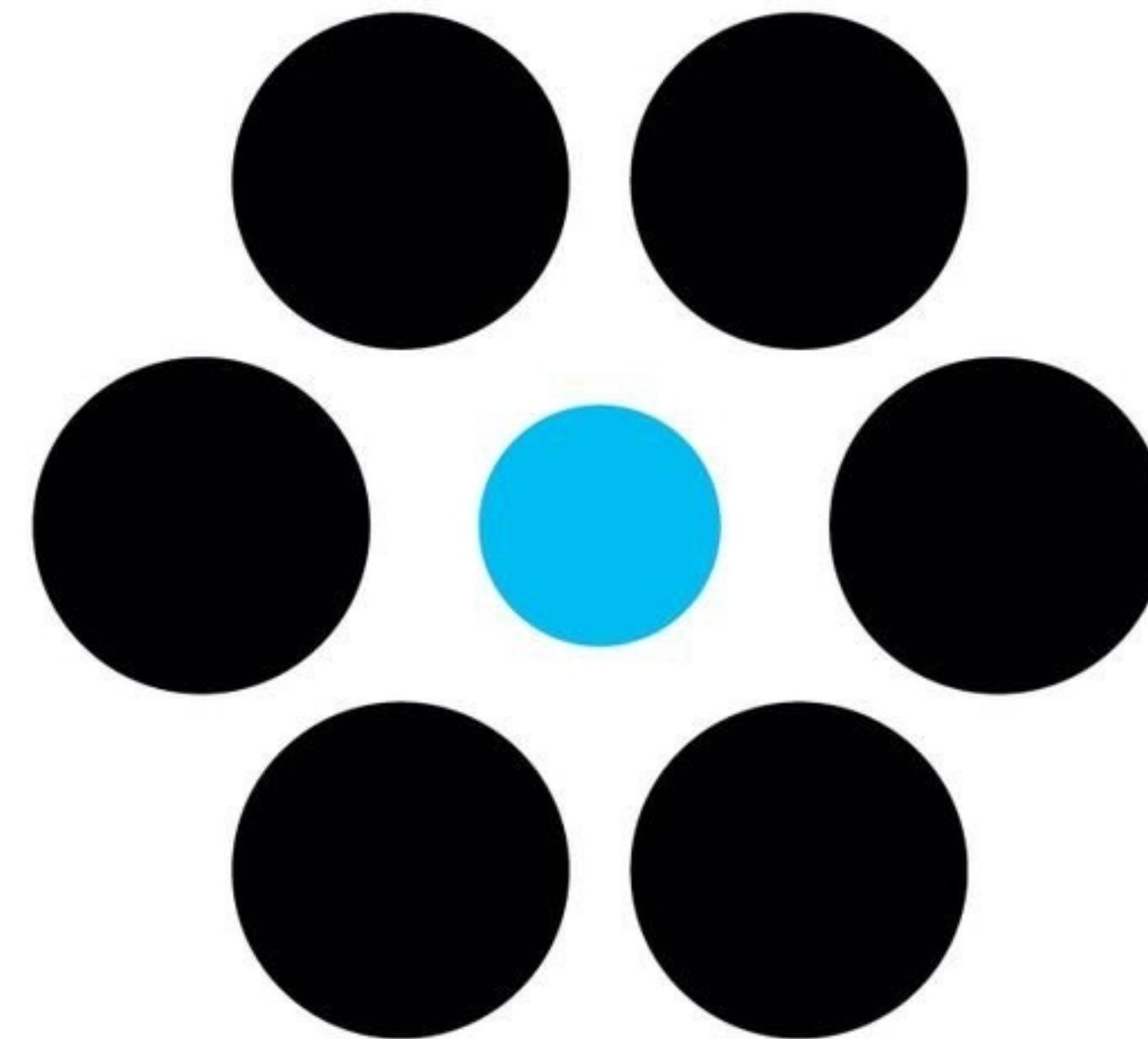
Les traits rouges sont bien des droites parallèles



# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- Le choix des couleurs importe pour assurer un bon discernement des nuances (contraste, formes, etc.)



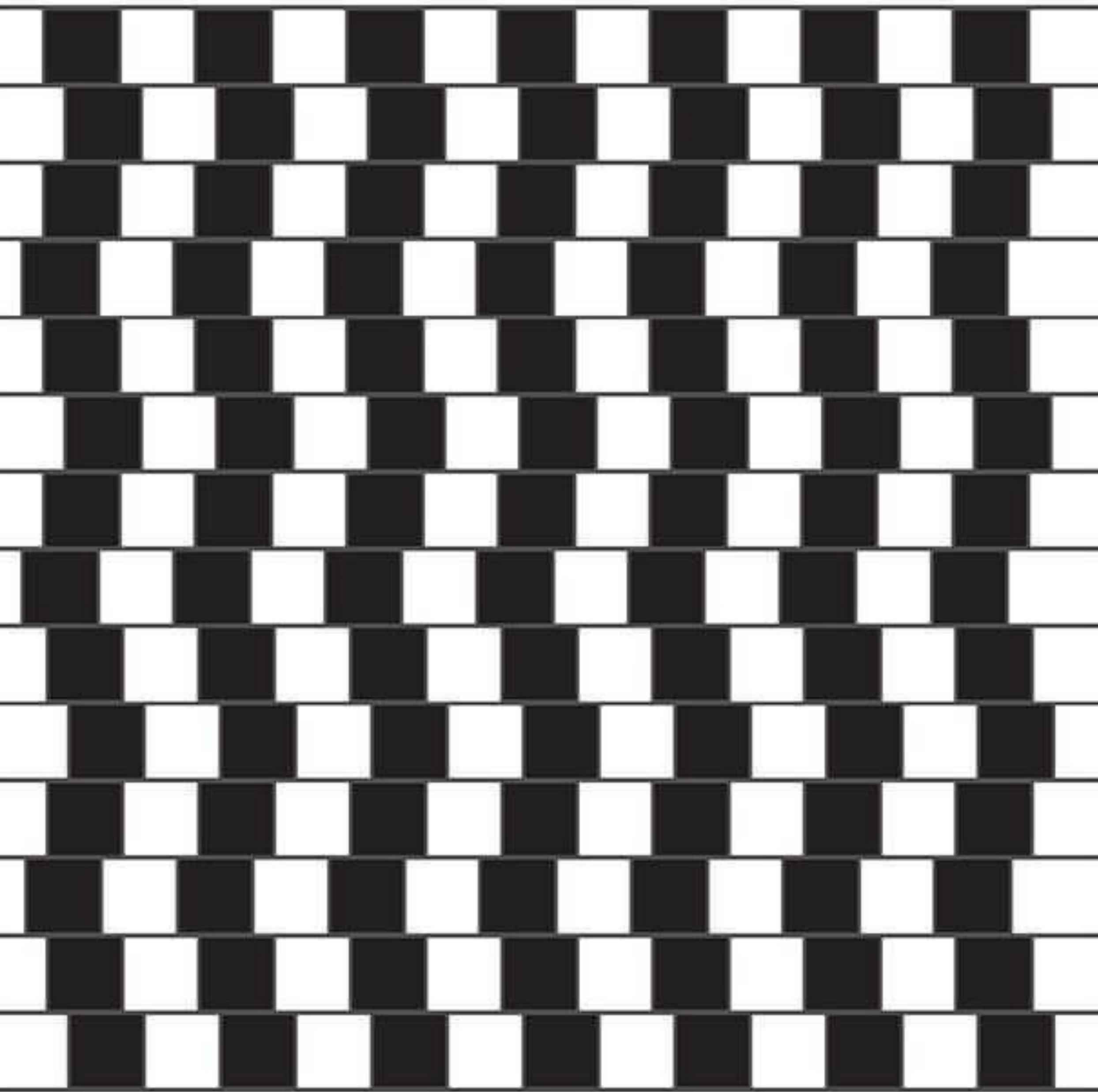
Les disques bleus ont même diamètre

# Limites perceptives

Des goûts et des couleurs ...

- Le choix des couleurs importe pour assurer un bon discernement des nuances (contraste, formes, etc.)

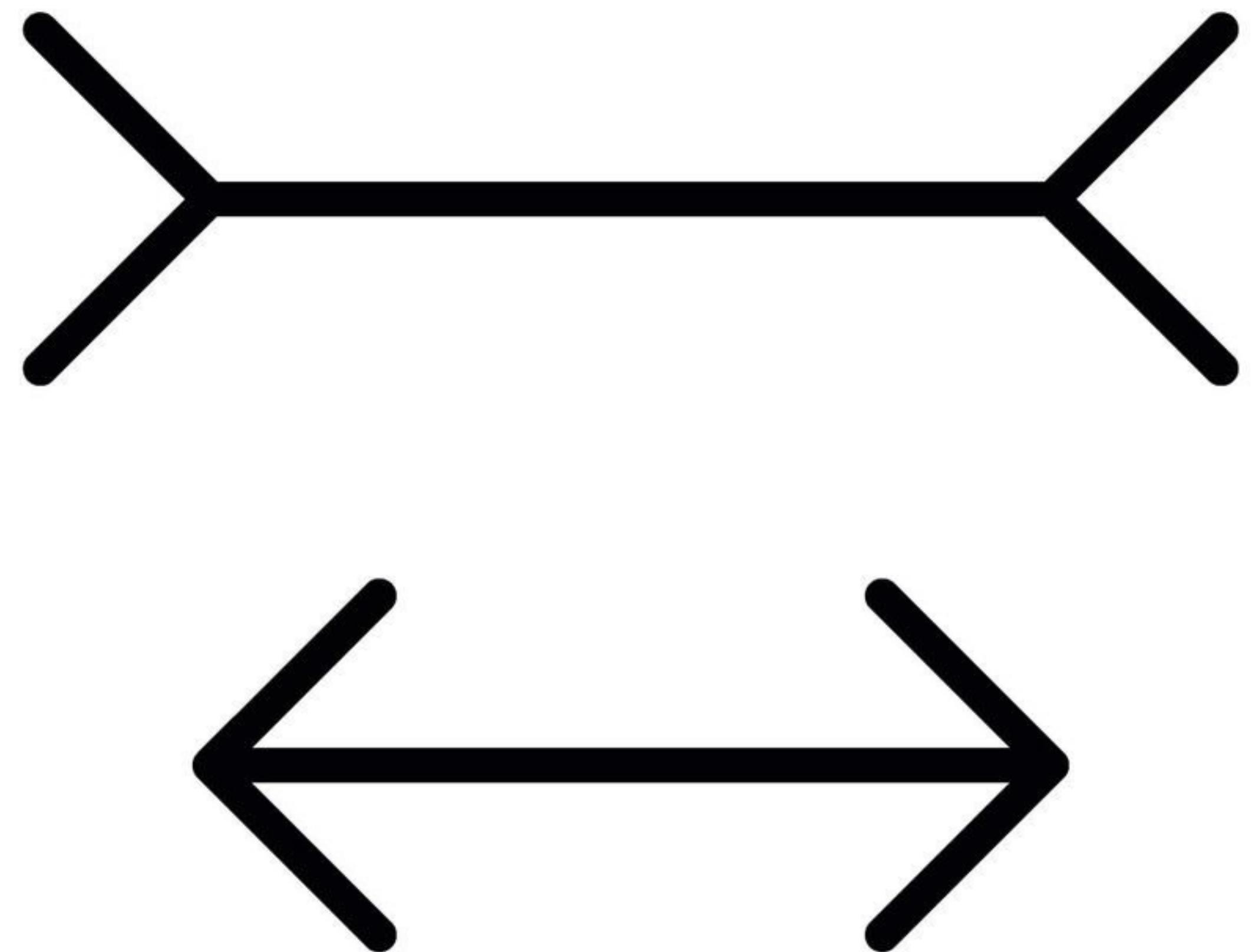
Les barres horizontales sont parallèles



# Limites perceptives

Des goûts et des couleurs ...

- La disposition des éléments graphiques et leur forme influent sur notre capacité à juger des nuances (longueur, inclinaison, etc.)



Les traits horizontaux ont même longueur

# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- La disposition des éléments graphiques et leur forme influent sur notre capacité à juger des nuances (longueur, inclinaison, etc.)

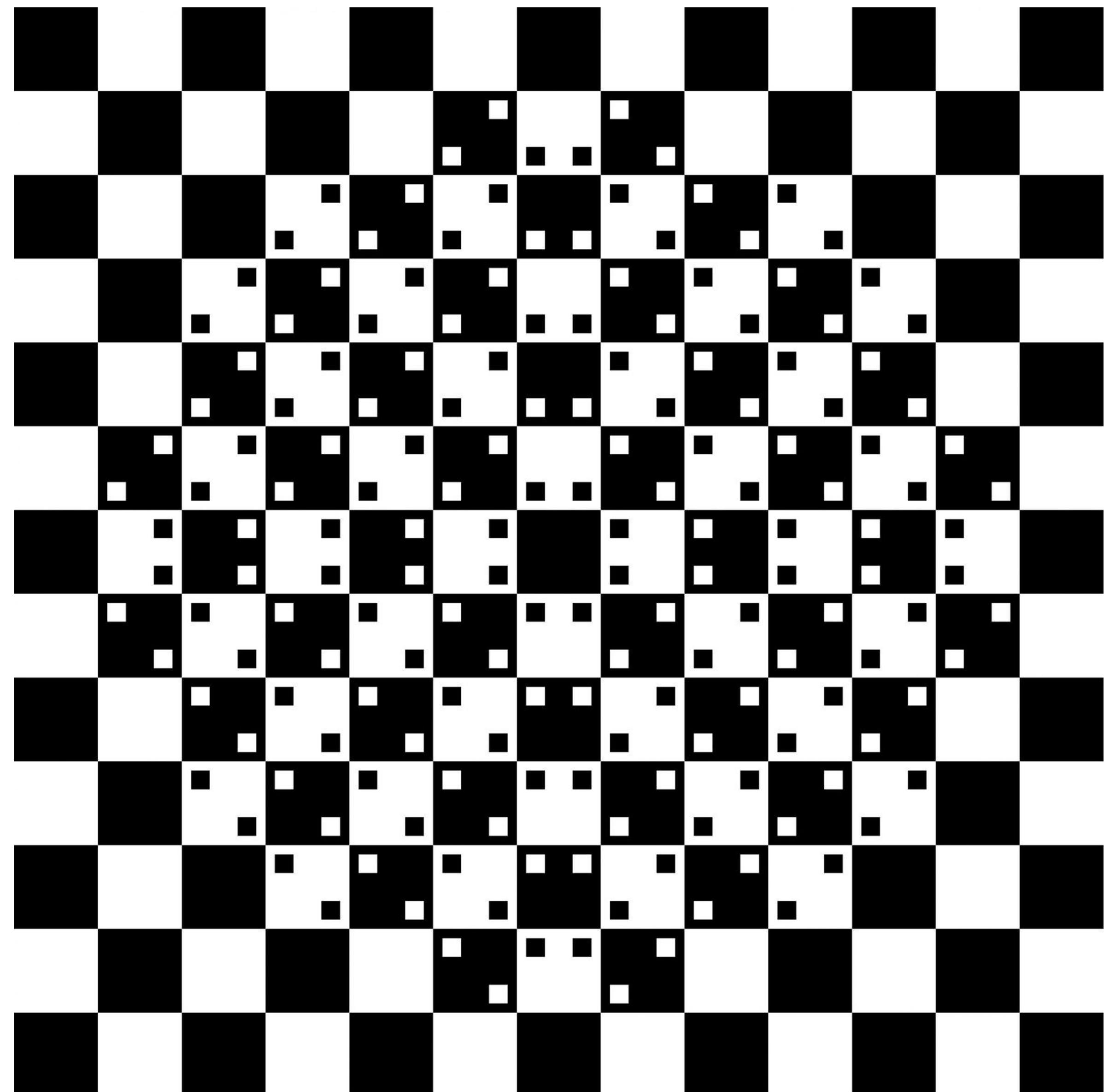


Les traits horizontaux (oranges) ont même longueur

# Limites perceptives

## Des goûts et des couleurs ...

- La disposition des éléments graphiques et leur forme influent sur notre capacité à juger des nuances (longueur, inclinaison, etc.)

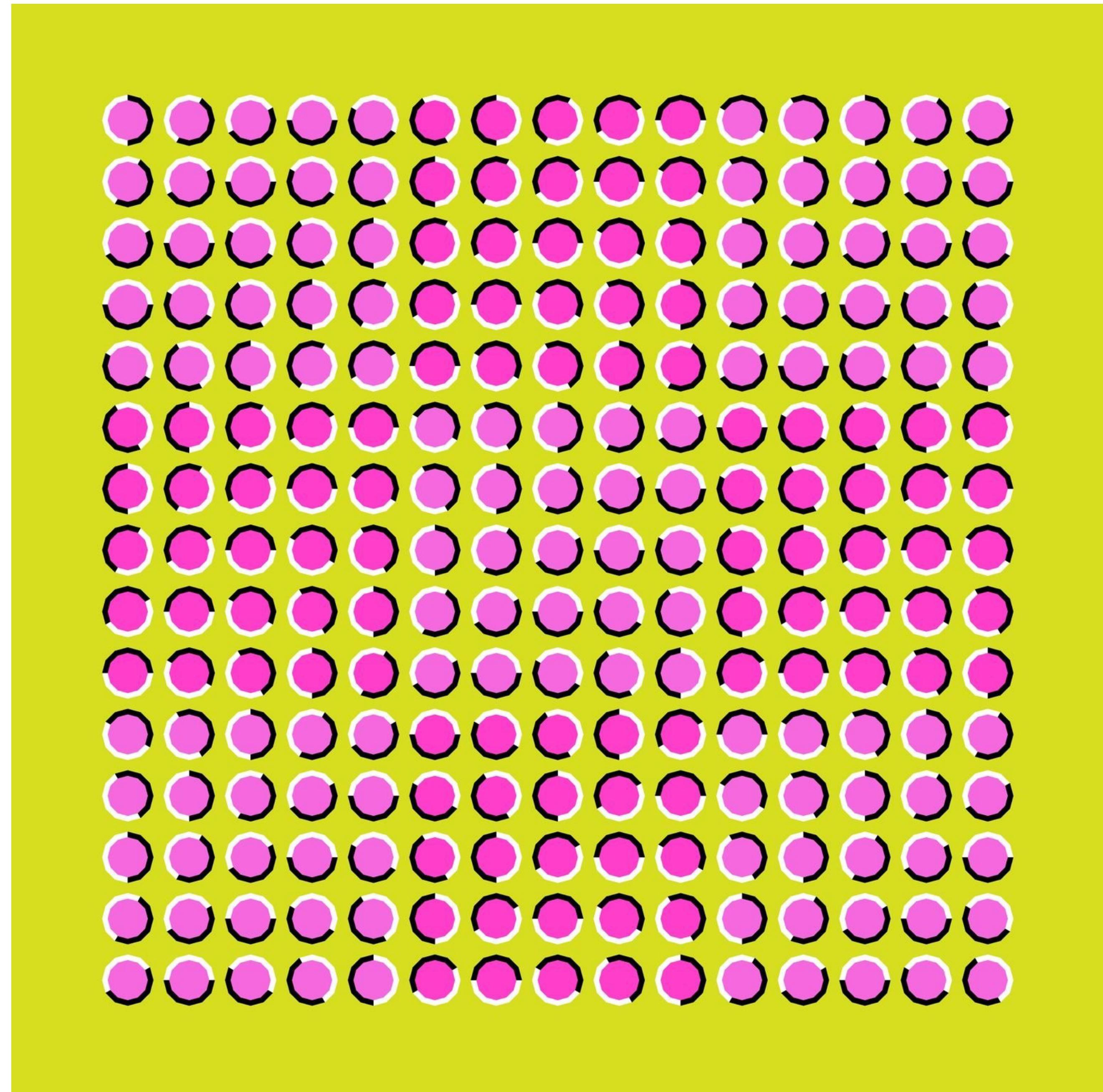


Les cases du damier sont bien alignées  
horizontalement et verticalement

# Limites perceptives

Des goûts et des couleurs ...

- La disposition des éléments graphiques et leur forme influent sur notre capacité à juger des nuances (longueur, inclinaison, etc.)

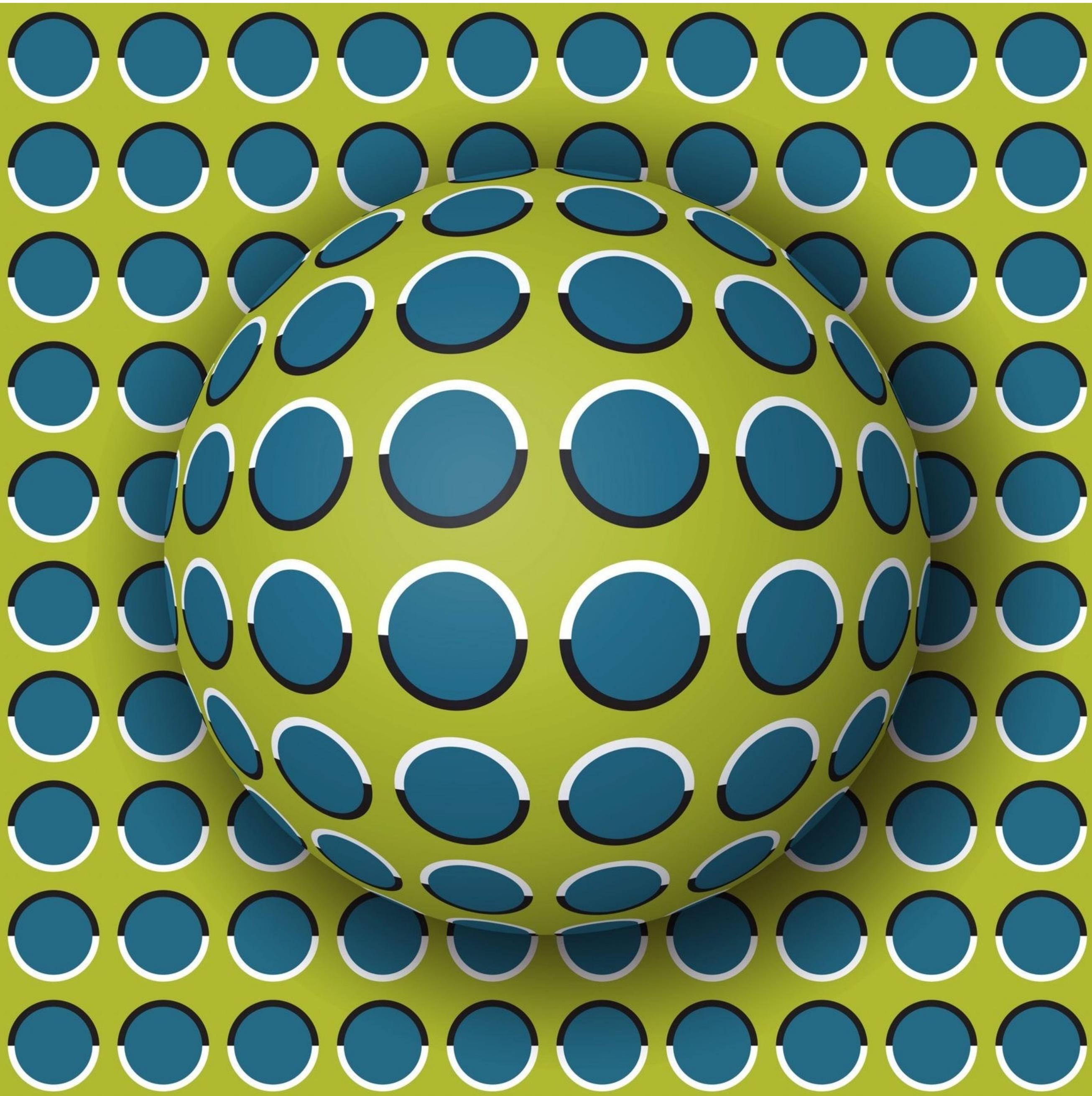


Rien ne « bouge » dans cette image ...

# Limites perceptives

Des goûts et des couleurs ...

- La disposition des éléments graphiques et leur forme influent sur notre capacité à juger des nuances (longueur, inclinaison, etc.)



Rien ne « bouge » dans cette image ...

# Hiérarchie des variables visuelles

- Quelles variables choisir selon le type d'information à faire passer ?

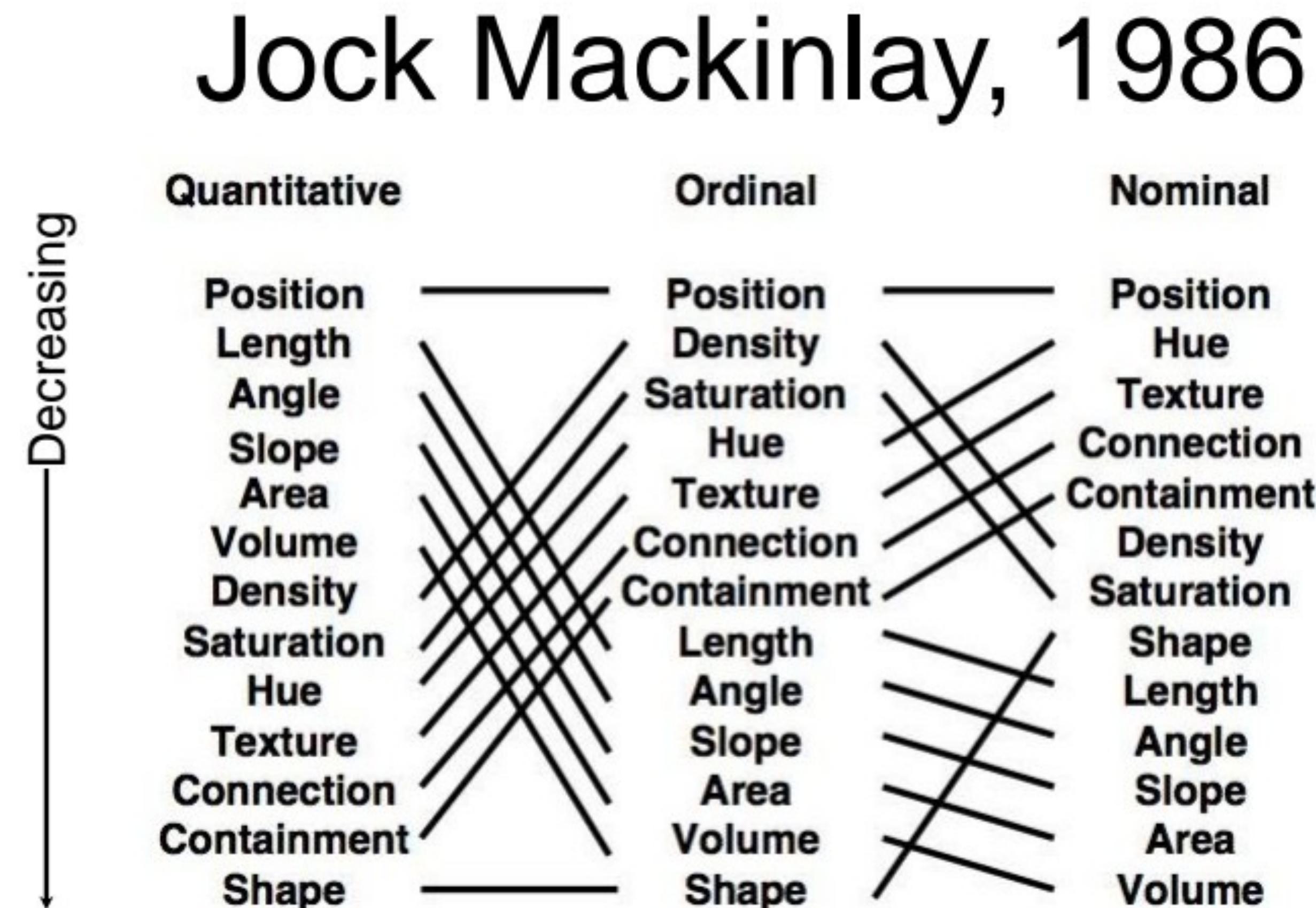
Type	Stronger	vs		Weaker
Size*	Large		vs	
Color: Hue	Warm		vs	
Color: Saturation	Intense		vs	
Color: Value‡	Dark/Light		vs	
Focus	Sharp		vs	
Position	Center		vs	
Continuity	Edged		vs	
Grouping*	Isolated		vs	
Arrangement	Ordered		vs	
Distribution	Dense		vs	
Cropping	Entire		vs	
Detail*	Intricate		vs	

\*Cartography texts disagree on which is stronger and which weaker.

‡Value's strength depends on the background, dark is stronger on a light background and light on dark one.

# Hiérarchie des variables visuelles

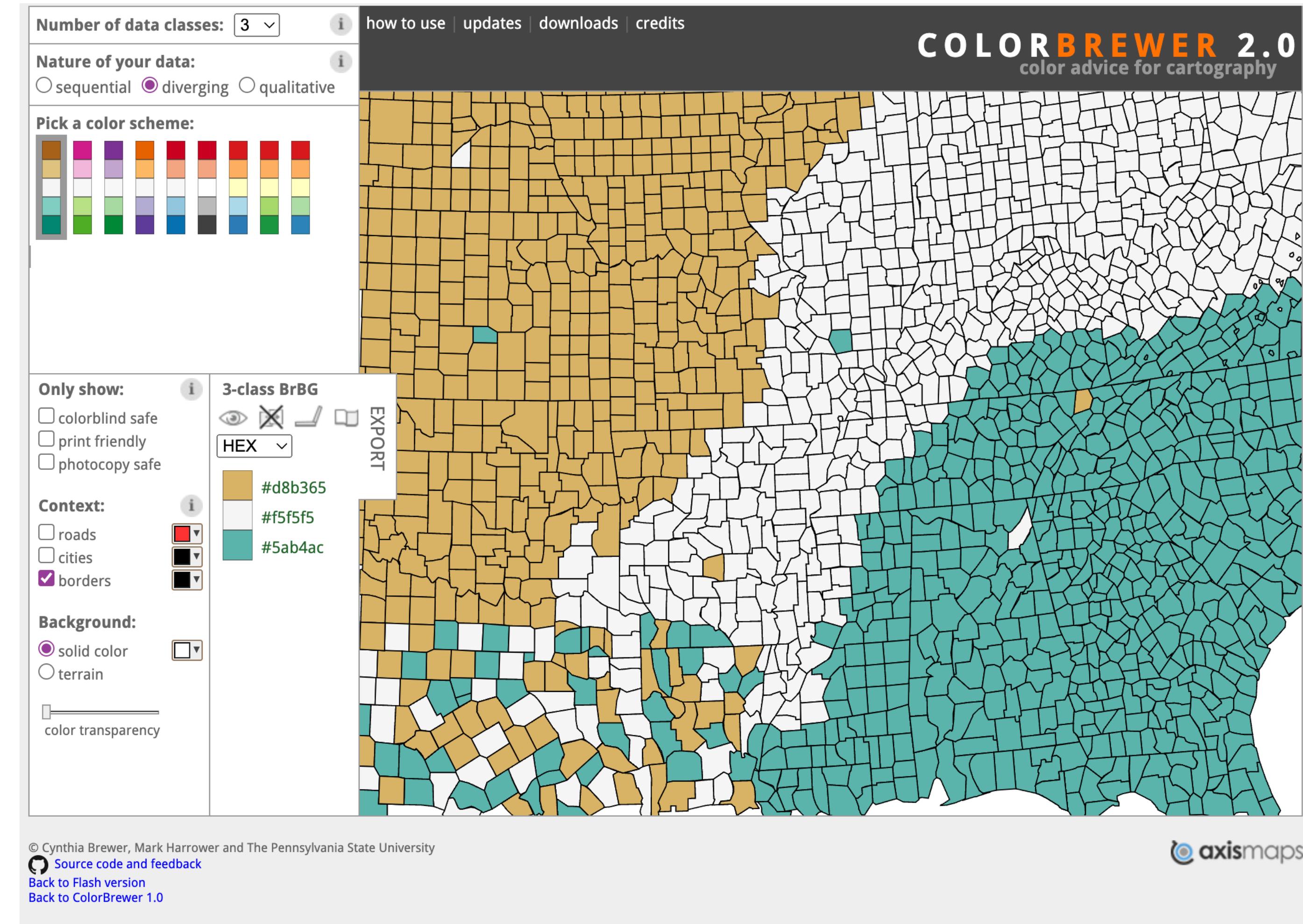
- Quelles variables choisir selon le type d'information à faire passer ?



# Sur le choix des couleurs

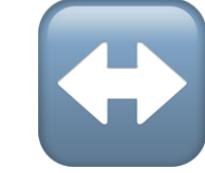
## En fonction des données et de l'intention

- Quelles ensembles de couleurs choisir selon
  - Les nuances à discerner
  - Le type de données
  - Le media utilisé



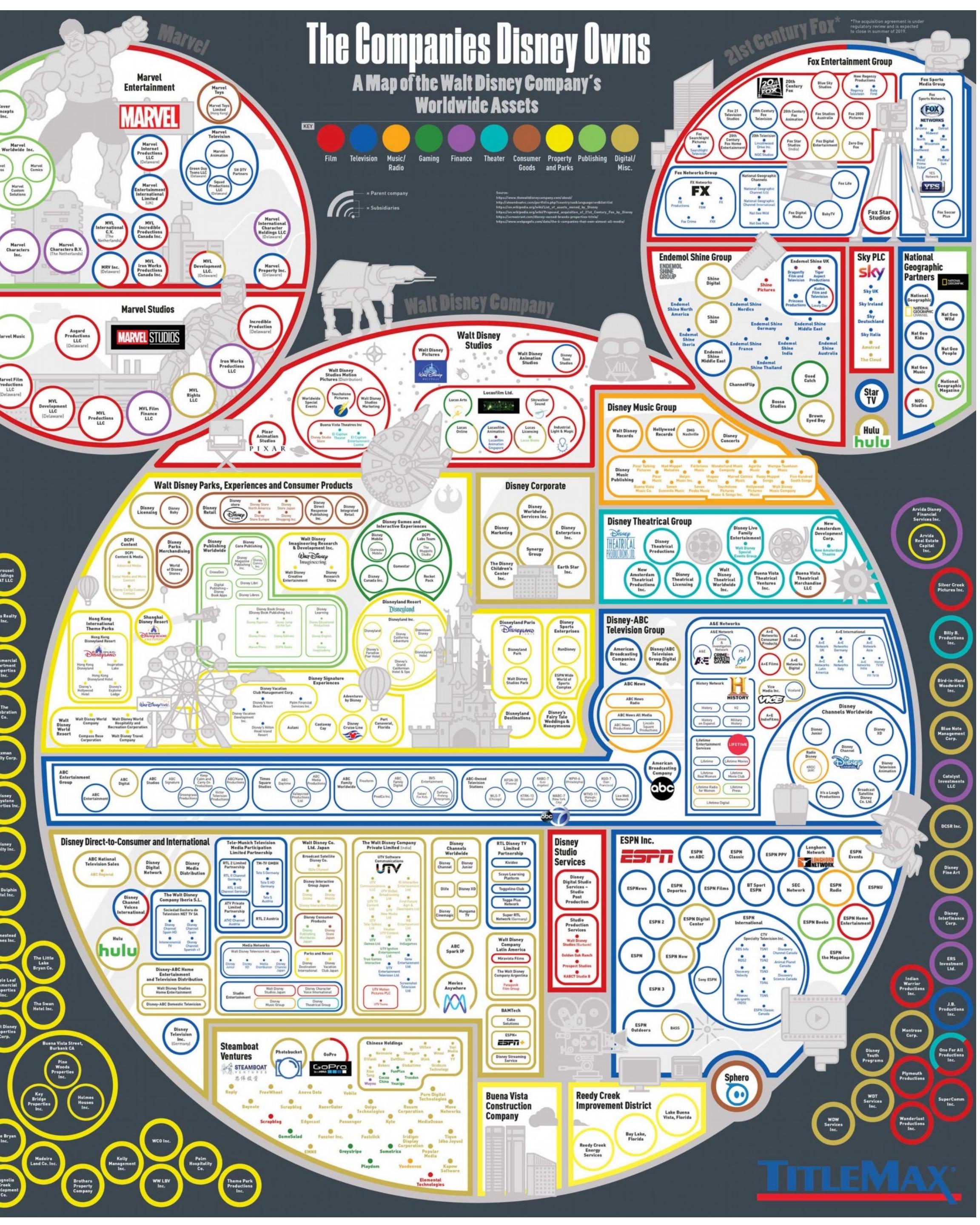
# Visualisation, IHM et théorie de la communication

La distance n'a pas d'importance ...

- Une visualisation  un message
  - Distorsion entre l'intention du concepteur et l'interprétation du « lecteur »
  - La distorsion s'observe à plusieurs niveaux
    - Perceptif (choix des variables visuelles, conception de la « carte »)
    - Articulatoire (difficulté d'interprétation des légendes, des interactions)
    - Sémantique (distorsion dans l'interprétation du sens du message)

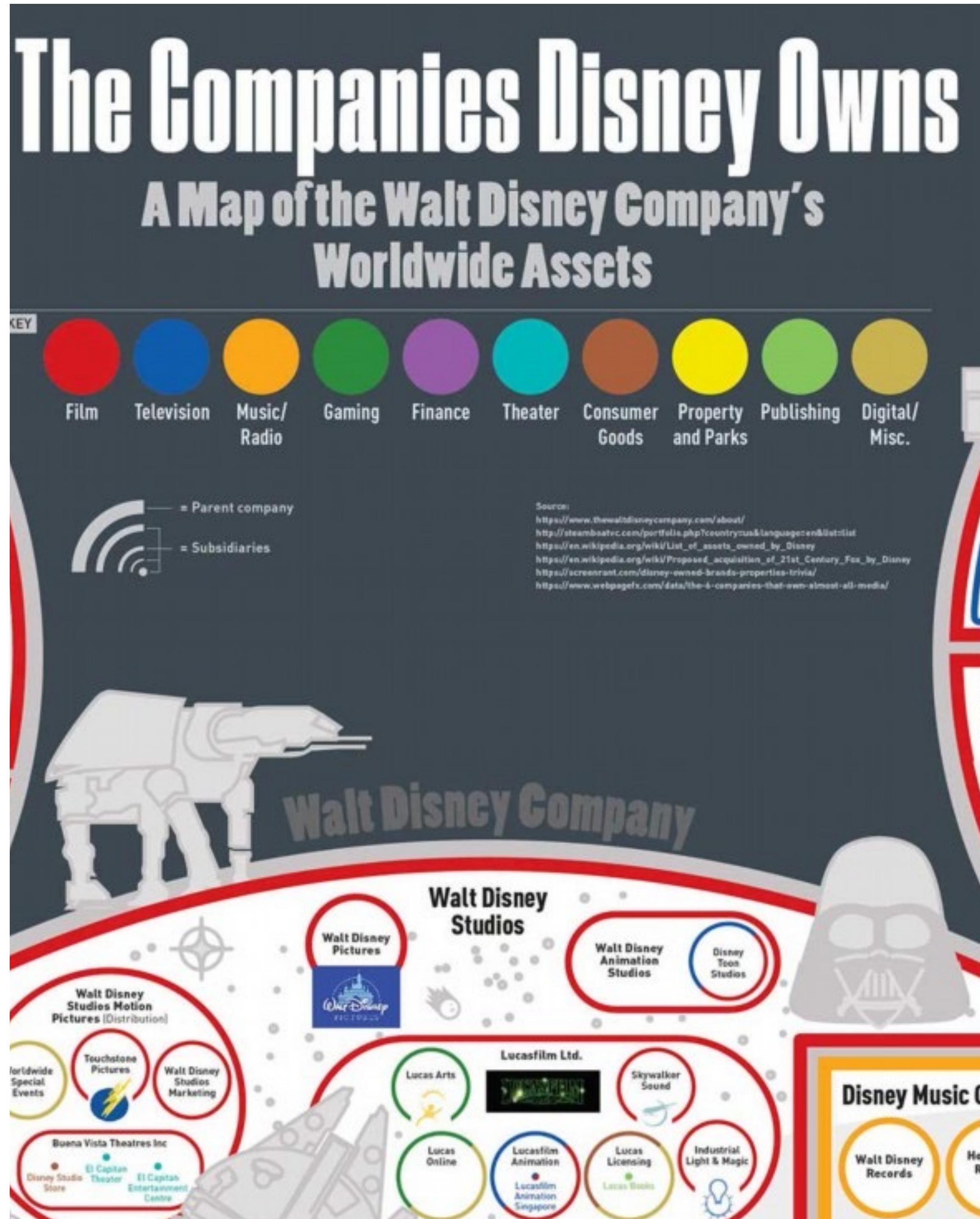
# Visualisation, IHM et théorie de la communication

- *Distance perceptive*
  - Contraste (jaune sur blanc)
- *Distance articulatoire*
  - Légendes
- *Distance sémantique*
  - Importance des entreprise en fonction de la taille,
  - De la position sur la carte



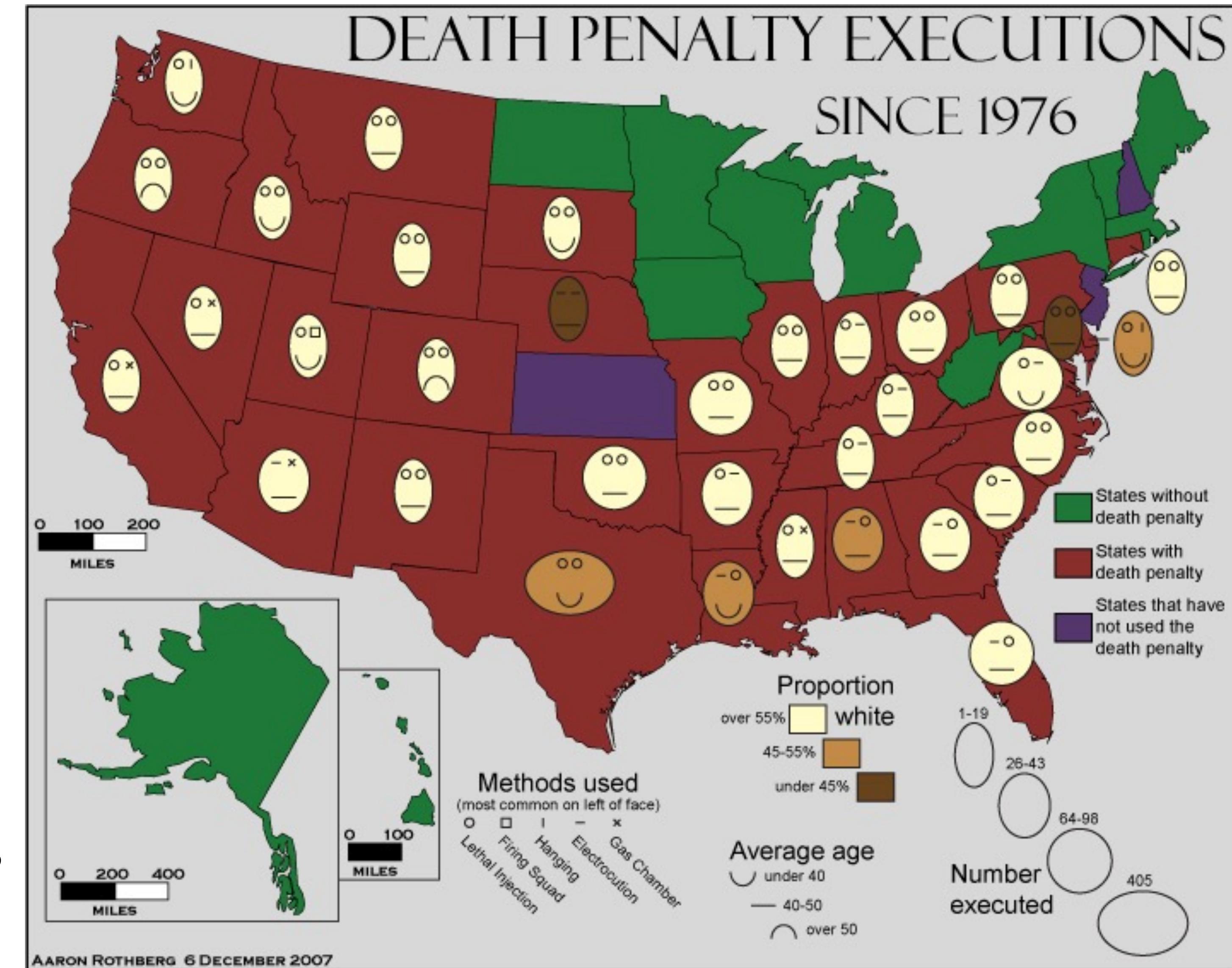
# Visualisation, IHM et théorie de la communication

- *Distance perceptive*
  - Contraste (jaune sur blanc)
- *Distance articulatoire*
  - Légendes
- *Distance sémantique*
  - Importance des entreprise en fonction de la taille,
  - De la position sur la carte



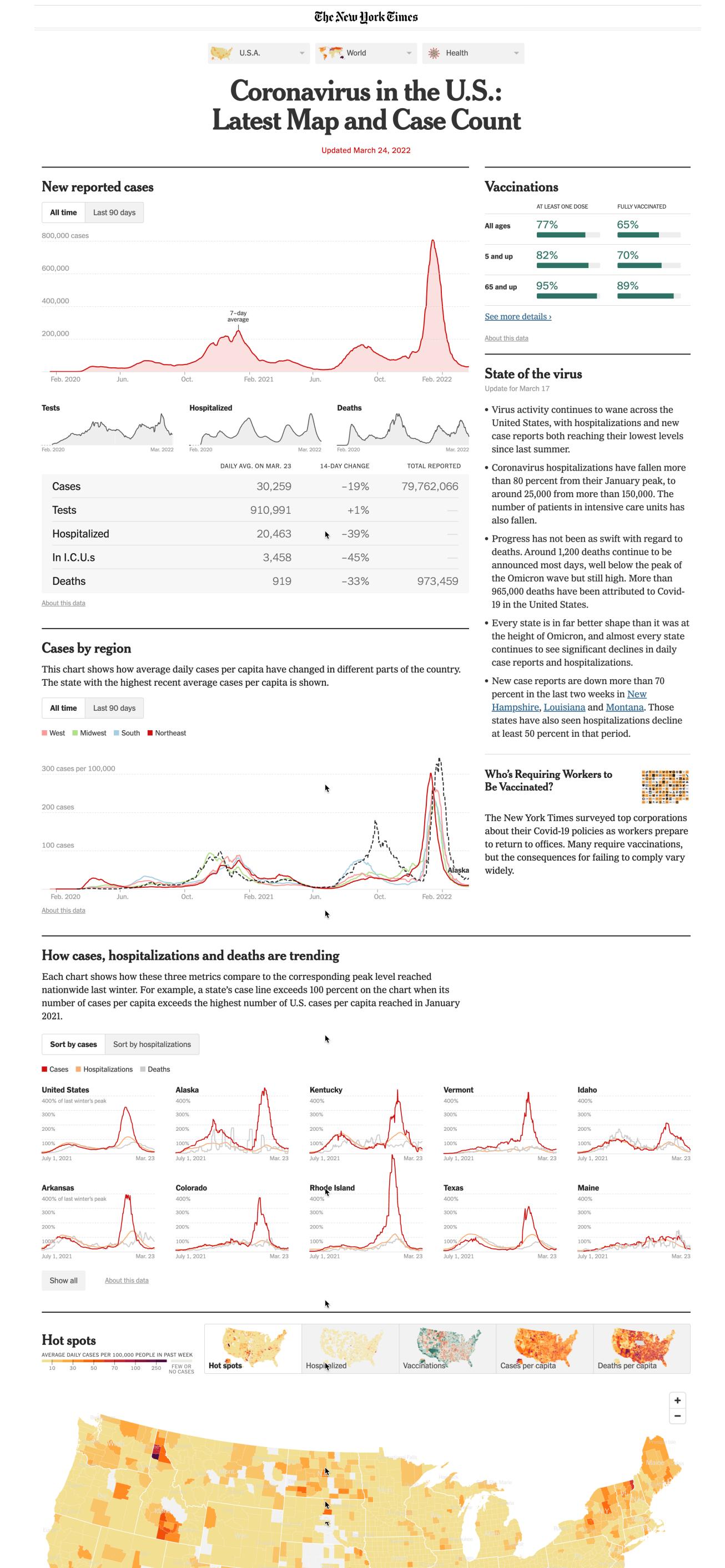
# Visualisation, IHM et théorie de la communication

- *Distance perceptive*
  - Contraste (marron, mauve)
- *Distance articulatoire*
  - Légendes
- *Distance sémantique*
  - Sourires (?)
  - Interprétation des couleurs



# Visualisation, IHM et théorie de la communication

- Un « bon » exemple
- NYTimes



# Cécité attentionnelle

**La cécité est préférable à l'aveuglement – Henri Gûys**

- « *L'évidence est parfois juste devant nous, il suffit juste de sortir d'une forme de cécité et de savoir poser notre regard là où il faut.* » – Gaspard Ulliel
- Cécité d'inattention ou cécité perceptive: non perception d'un stimulus inattendu à la vue de tous, en raison d'un manque d'attention et non d'un quelconque défaut de perception.
- Exemple
  - Une première [expérience de Daniel Simons](#)
  - Une autre [expérience de Daniel Simons](#)
  - [Une conversation banale](#)

# Conclusion

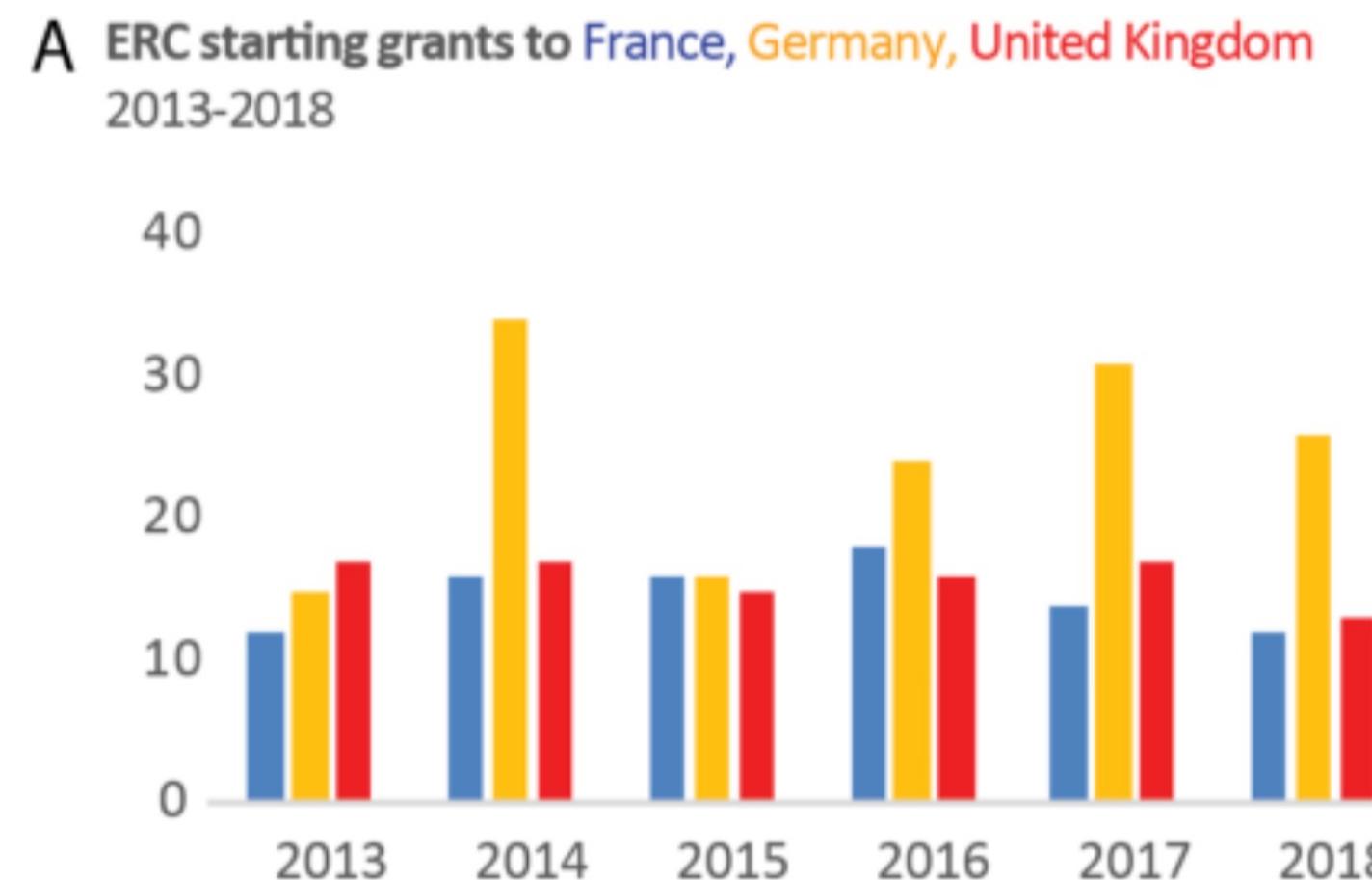
- Les données ne suffisent pas. Il importe de construire le message en tenant compte de l'interprétation faite de sa forme
- Choix des variables visuelles en fonction du message (ou de l'usage fait des données)
- Prise en compte des limitations:
  - perceptive (de l'utilisateur),
  - articulatoire (du dispositif utilisé),
  - des distorsions sémantiques induites, et d'éventuels problèmes d'attention

# Conclusion

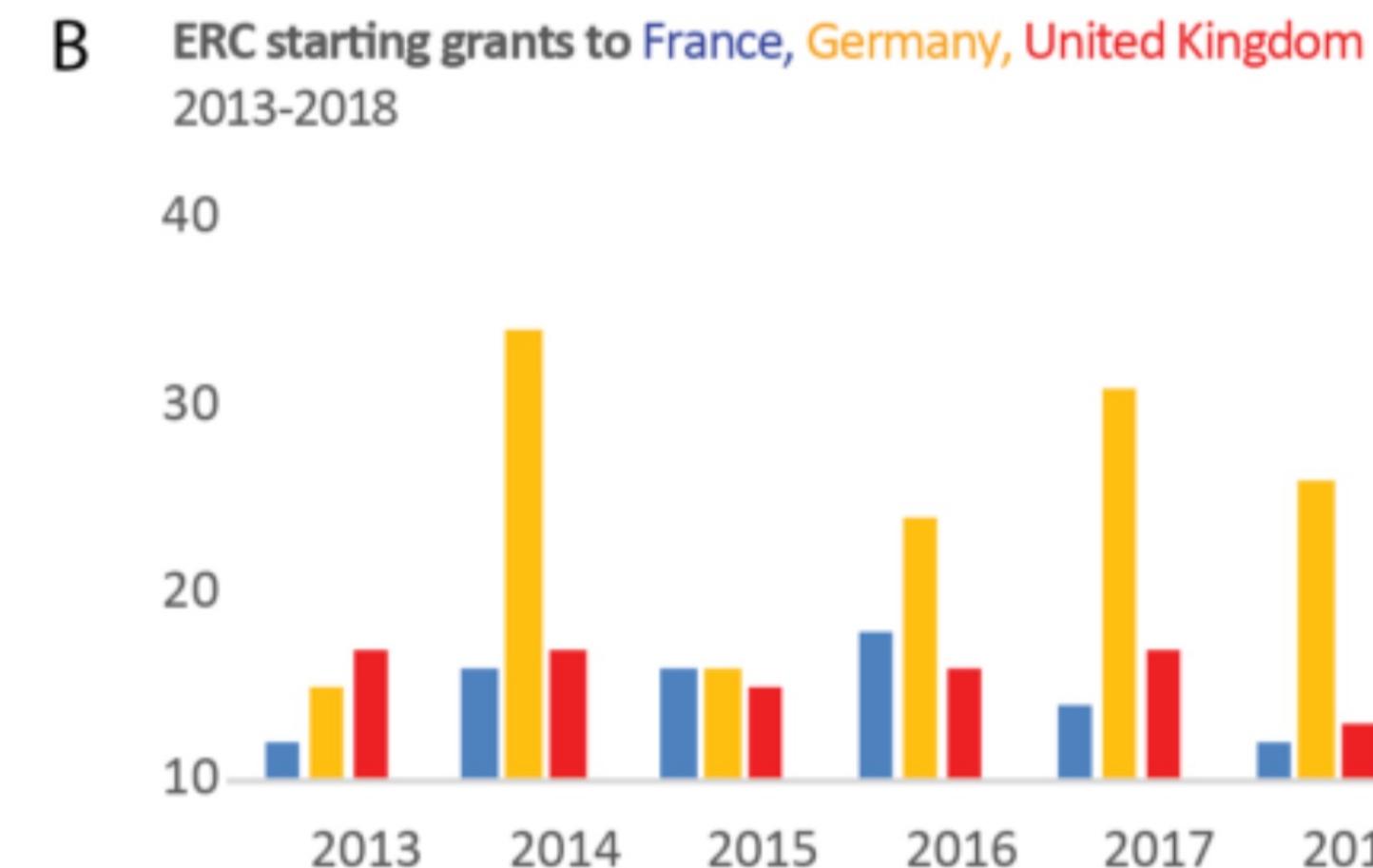
**Rechercher les bonnes pratiques pour concevoir des visualisations, même les plus simples**

- Histogrammes

**Number of ERCs granted**



**Non-zero baselines mis-represent the relative ERC grant successes**



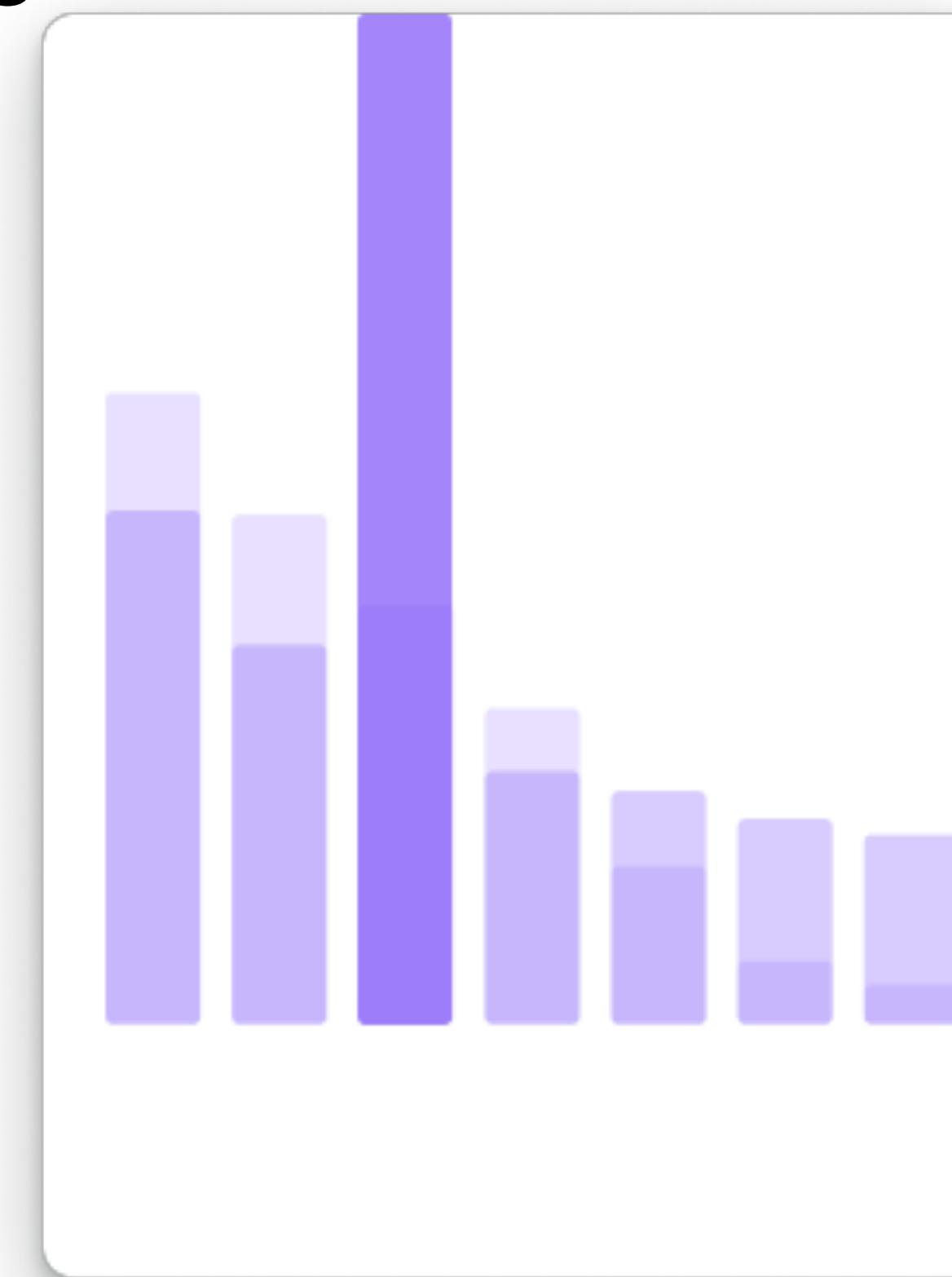
- Comparaison des hauteur/longueur des barres, ne se prête pas à la troncature des échelles



# Conclusion

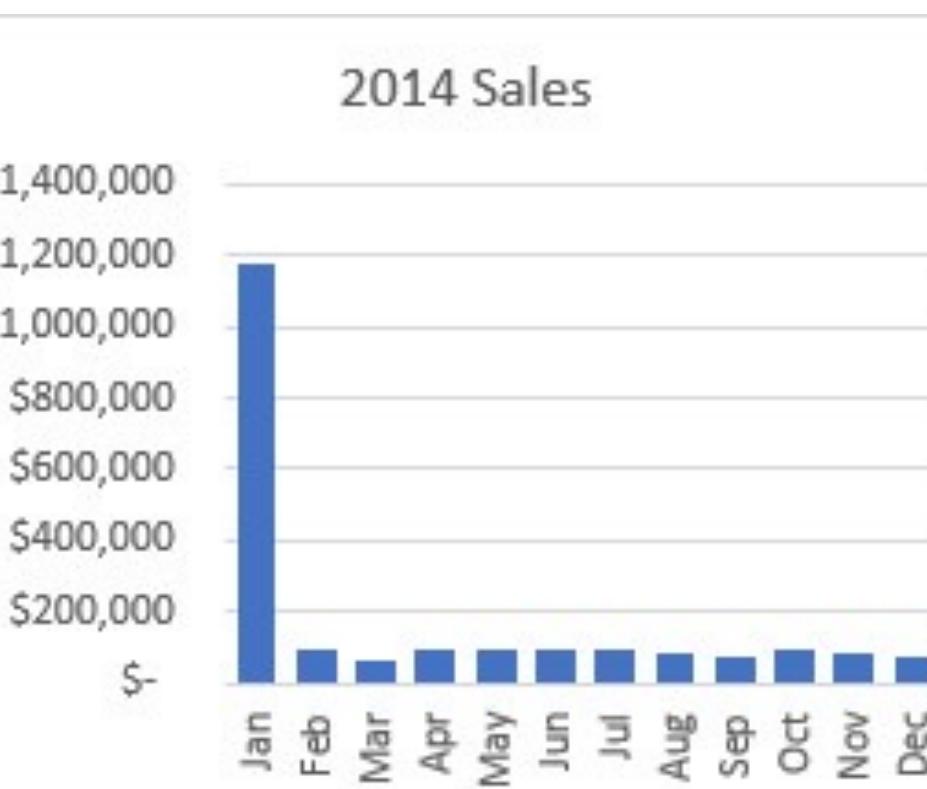
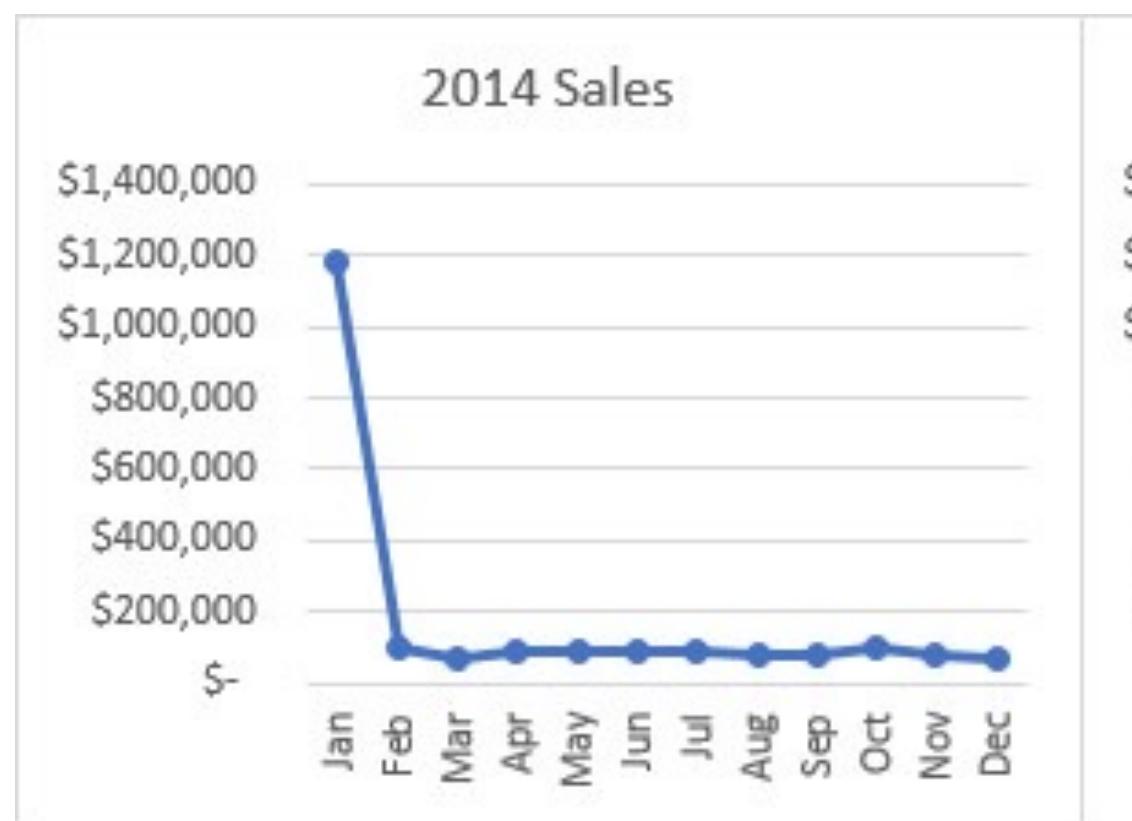
**Rechercher les bonnes pratiques pour concevoir des visualisations,  
même les plus simples**

- Histogrammes



# Conclusion

**Rechercher les bonnes pratiques pour concevoir des visualisations,  
même les plus simples**



# Conclusion

**Rechercher les bonnes pratiques pour concevoir des visualisations,  
même les plus simples**

<https://www.data-to-viz.com/caveat/pie.html>

