

Aperçu de la matière et objectifs

1. Introduction – Définir la perception

2. Processus bottom-up vs. top-down - Contraster

3. Organisation perceptive – Décrire et appliquer

- Ségrégation Figure-Fond
- Réversibilité perceptive
- Lois Gestalt
- Vision moderne

4. Perception de la profondeur (où?) – Décrire et appliquer

5. Constantes perceptives (quoi?) – Décrire et appliquer

6. Illusions visuelles – Décrire et expliquer

4. Indices de profondeu r

Perception de la
distance
(Où ?)



Perception de la profondeur

Transformation

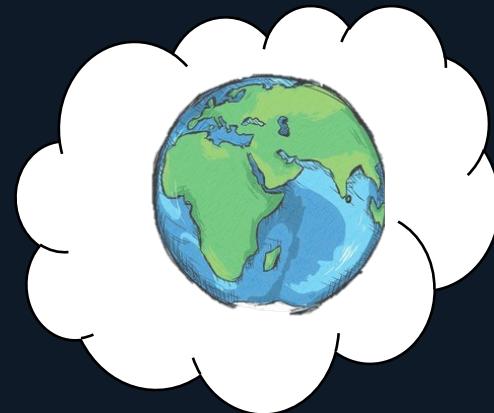
3D



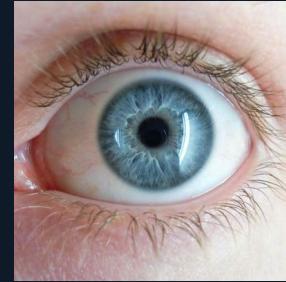
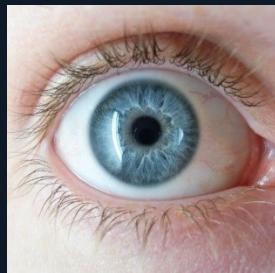
2D



3D



Aperçu des indices de profondeur



Indices monoculaires

1. Taille relative
2. Perspective linéaire
3. Perspective aérienne
4. Gradients de texture
5. Interposition
6. Ombres et lumières
7. Parallaxe du mouvement
8. Accommodation

Indices binoculaires

1. Convergence
2. Disparité binoculaire

Indices monoculaires



1.1. Taille relative



Pour deux objets de taille identique, celui qui produit une image rétinienne plus petite que l'autre est plus éloigné

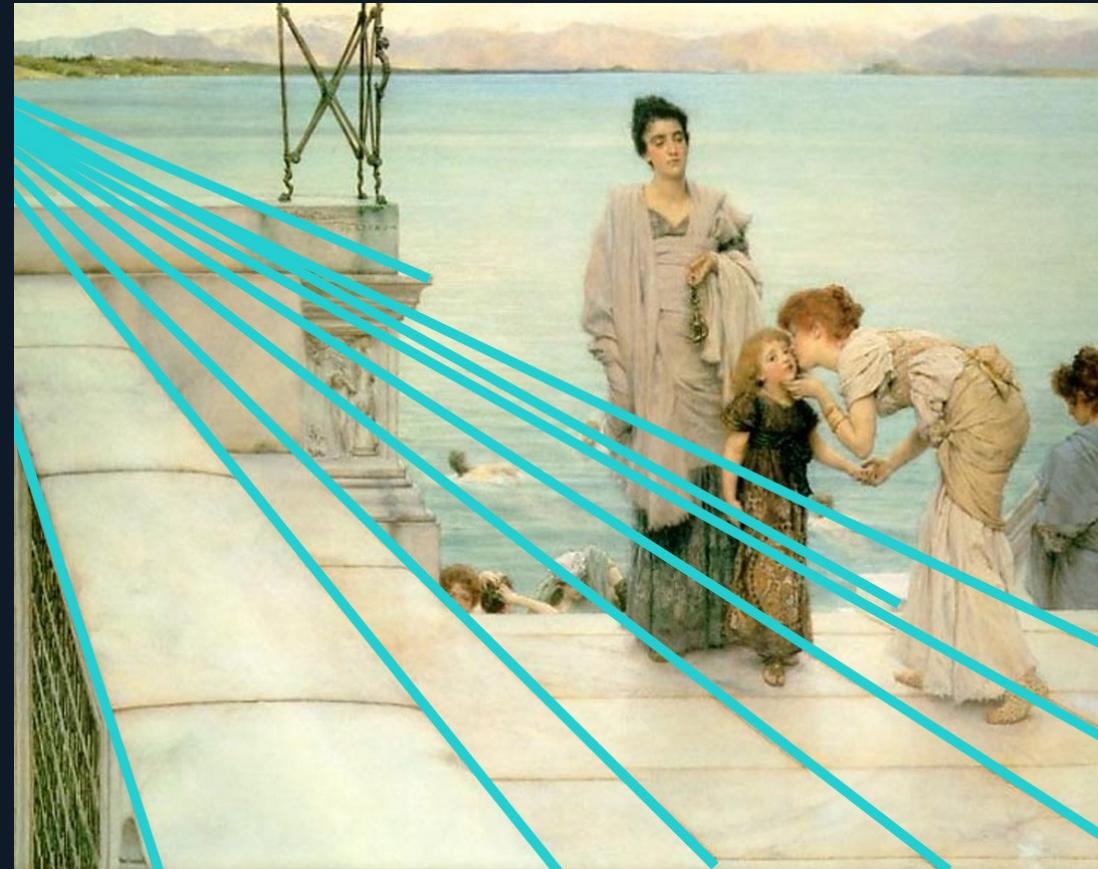
1.1. Taille relative



Cf. Hypothèse d'invariance taille-distance (à venir)

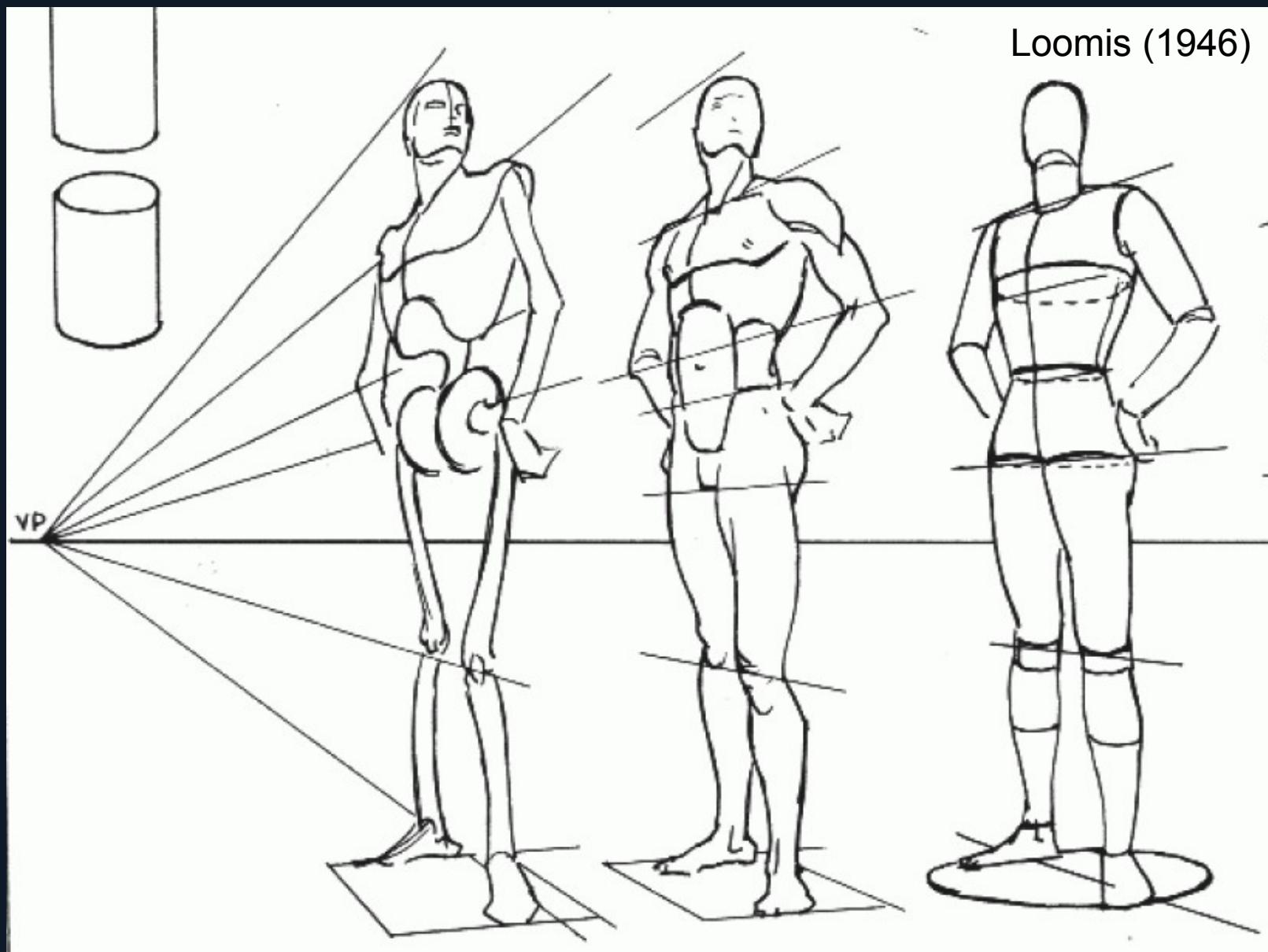
1.2. Perspective linéaire

Des lignes parallèles semblent converger vers un point lointain



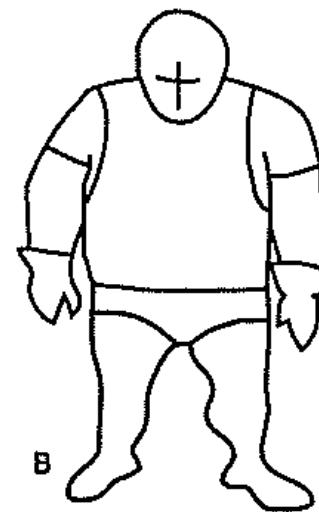
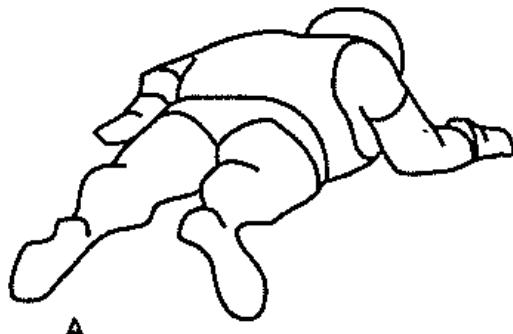
Plus un objet est situé où les lignes convergentes sont proches, plus il est perçu comme éloigné

Perspective (et constance de la forme)

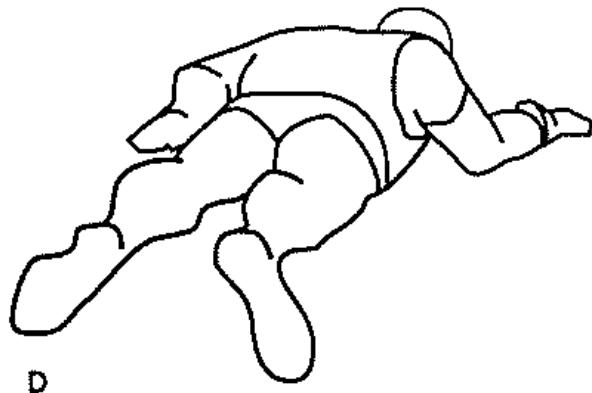
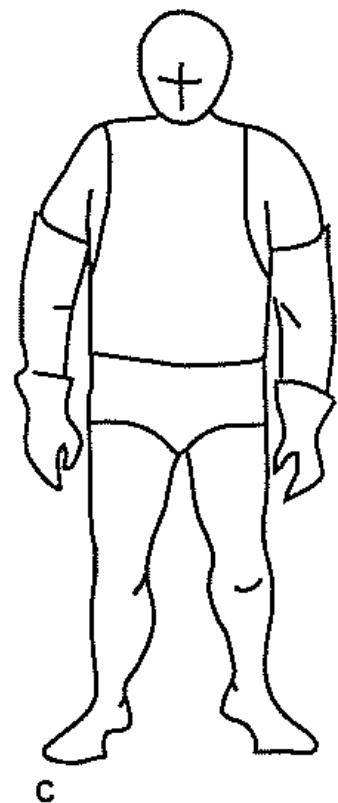




Paolo Uccello,
The Battle of San Romano (1440)



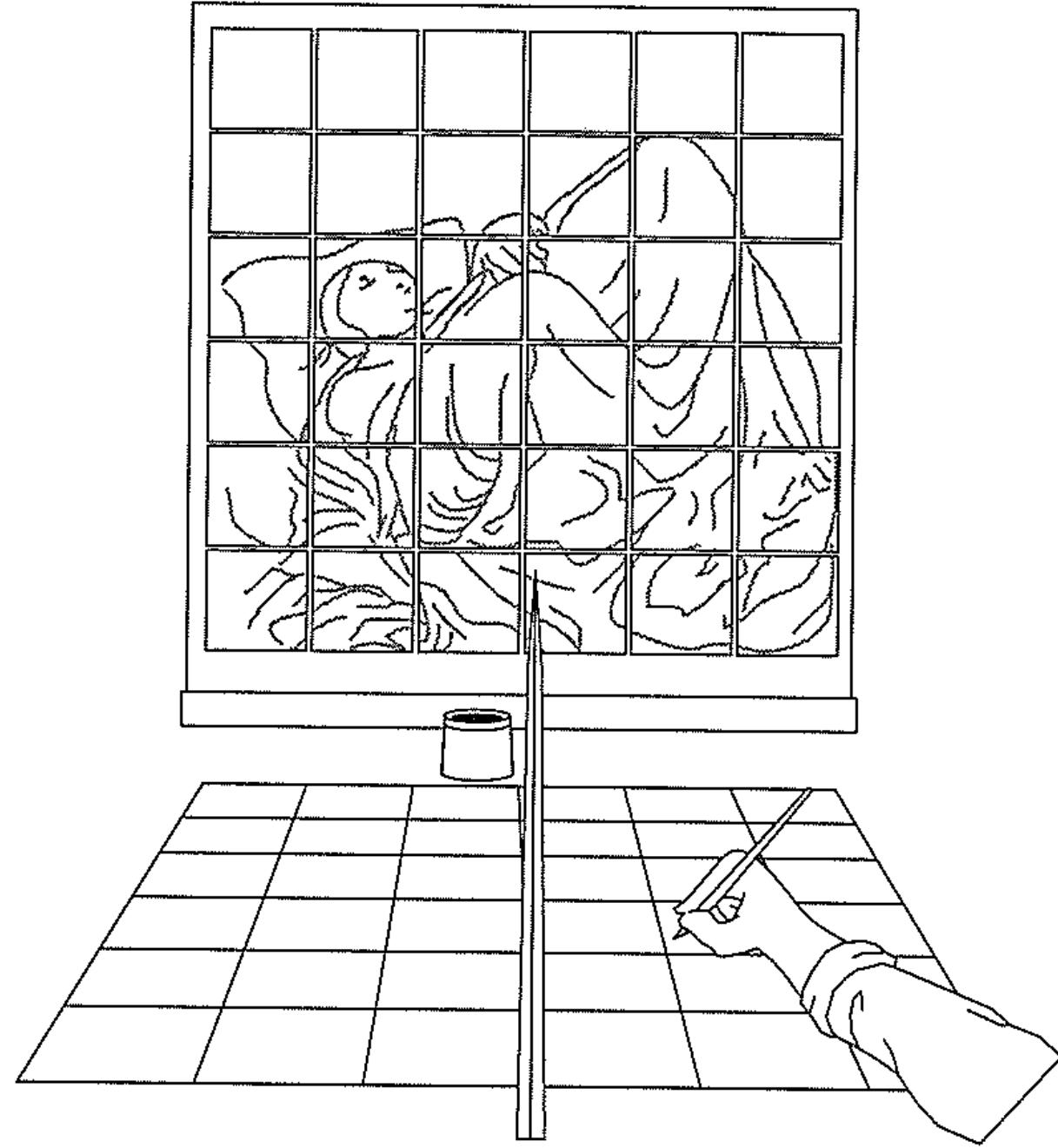
Problème
de
perspective!



Renaissance



8.1 Albrecht Dürer, *Draughtsman Making a Perspective Drawing of a Woman*.



What Dürer saw.

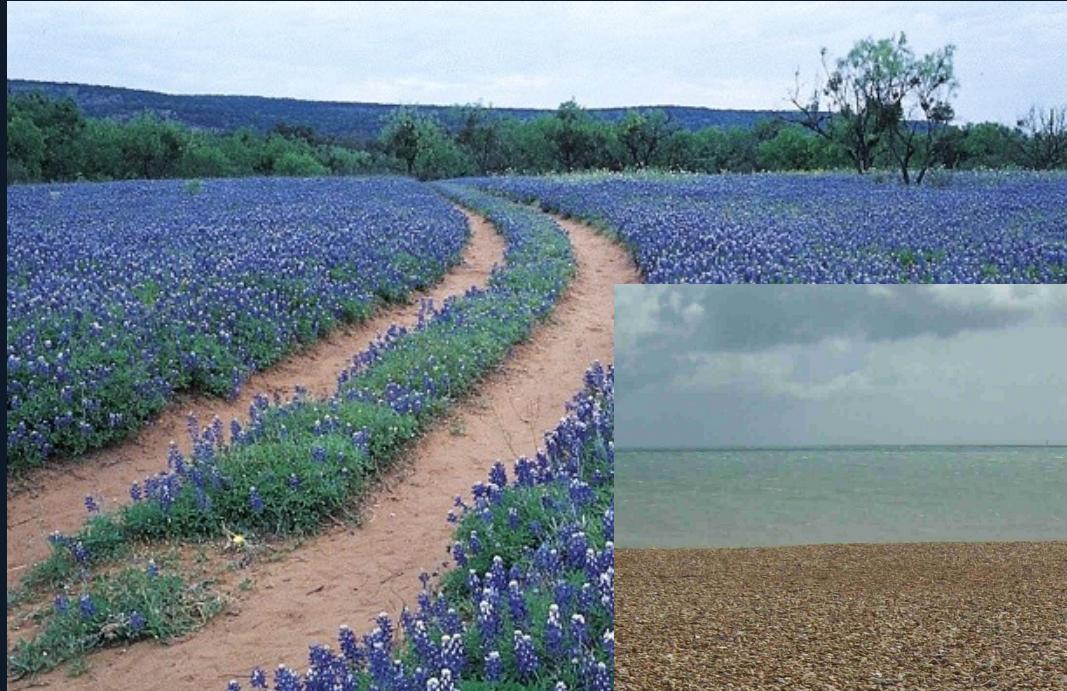
1.3. Perspective aérienne



Diminution des contrastes avec la distance

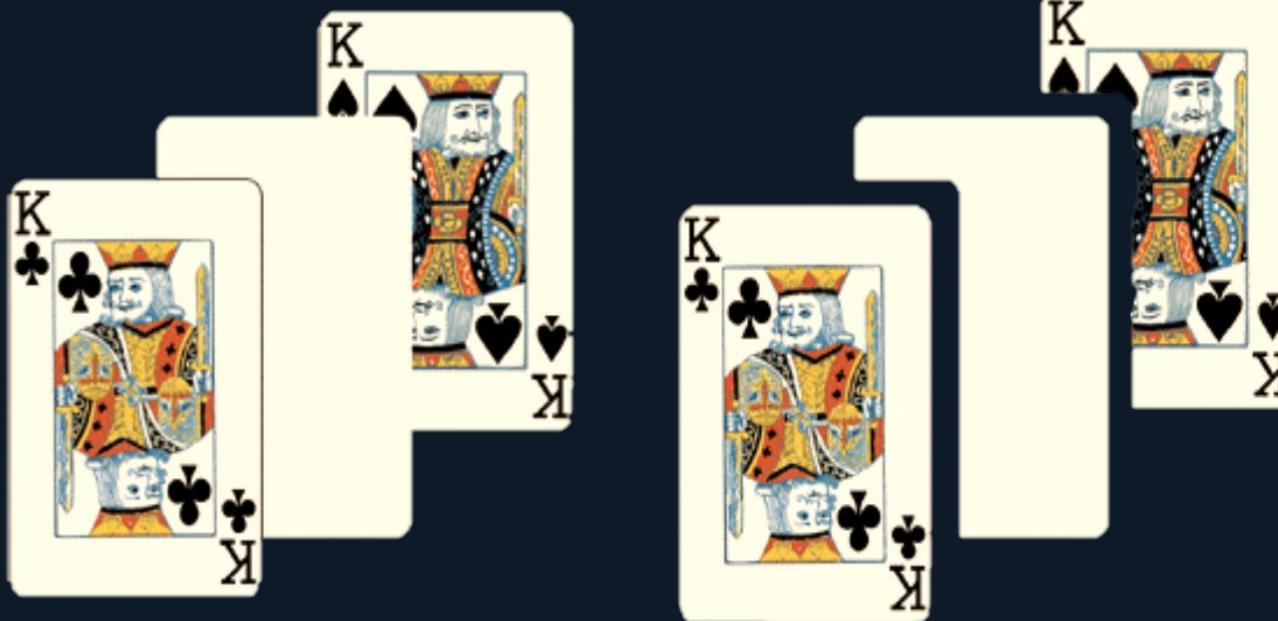


1.4. Gradients de texture

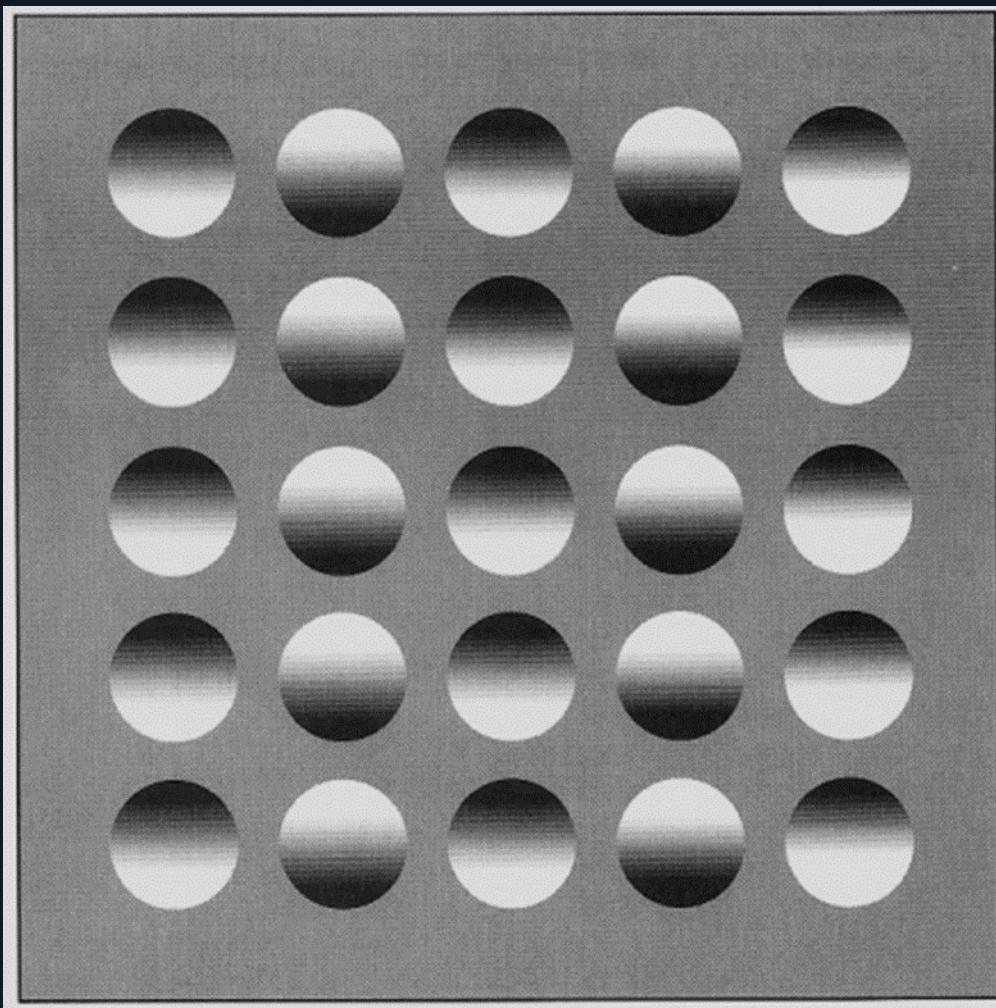


1.5. Interposition

Les objets partiellement recouverts
sont perçus comme plus éloignés
que les objets qui les éclipsent

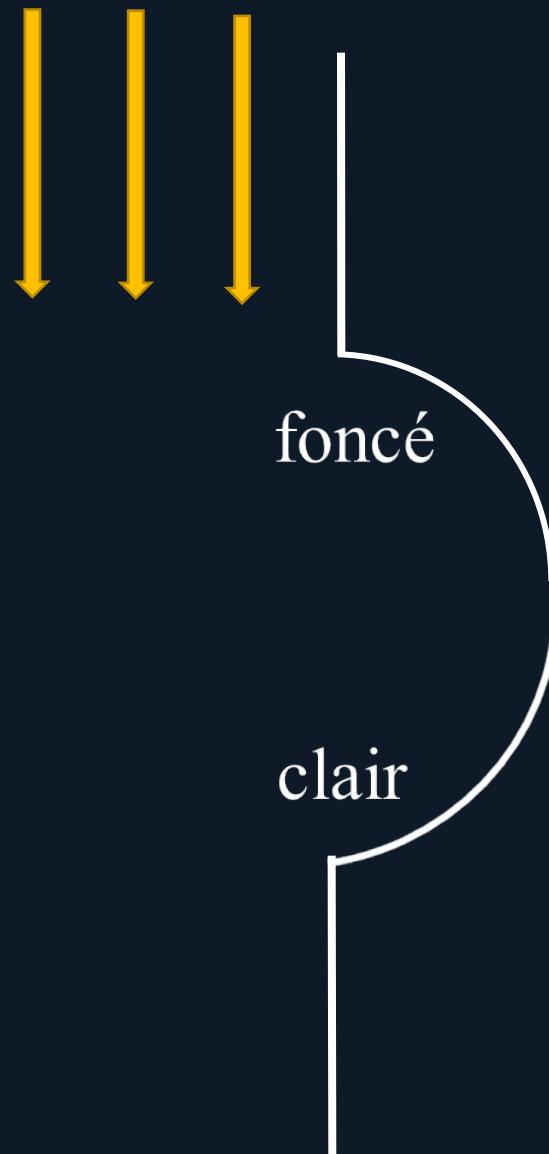


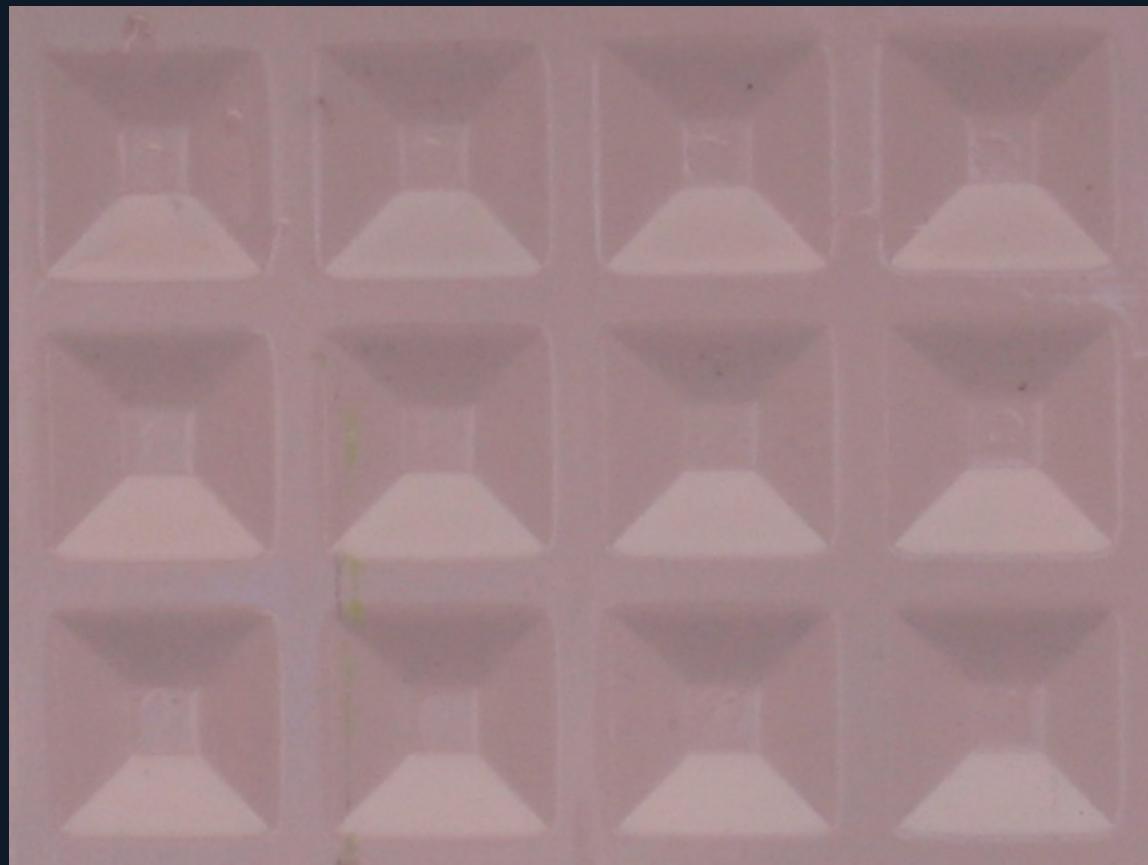
1.6. Ombres et lumières

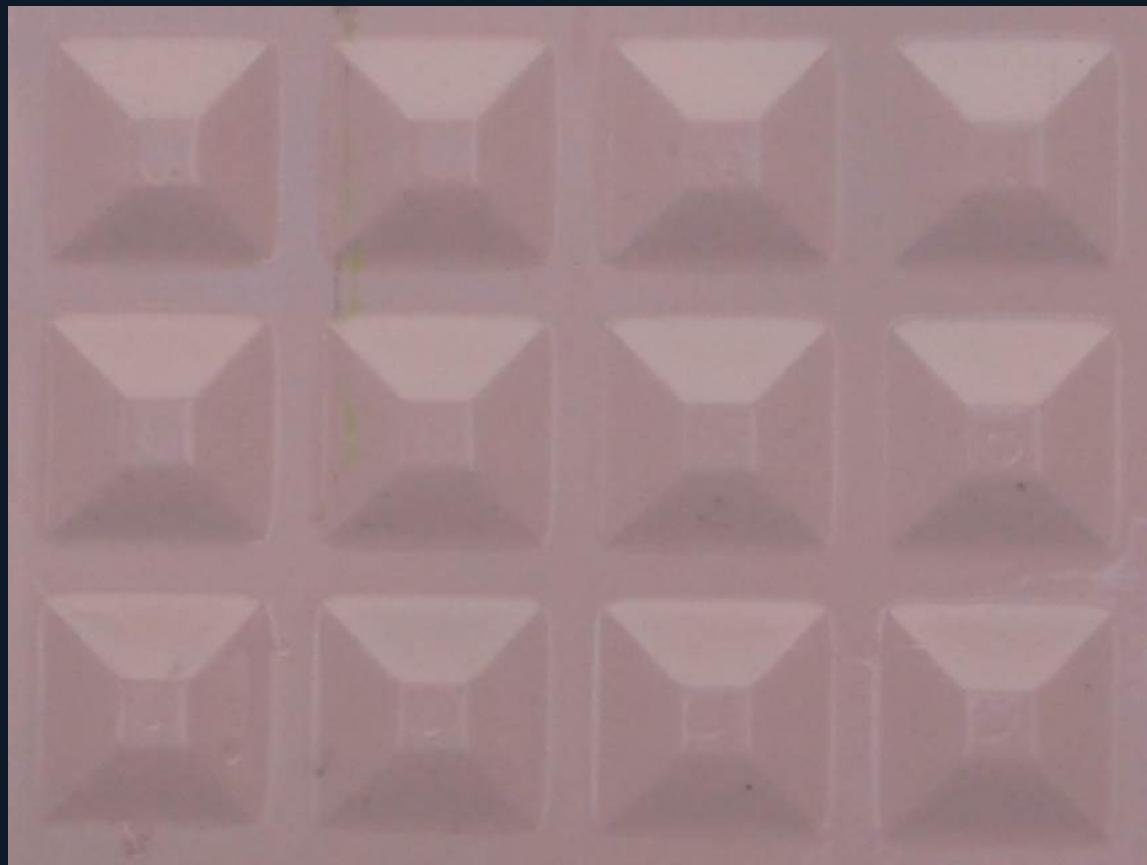


Creux et
bosses









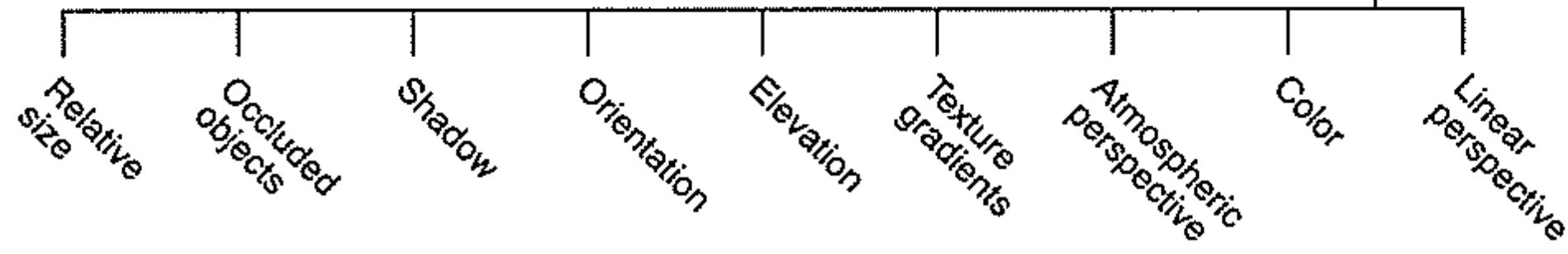


Arthur Streeton, The Creek (1925)



Ces indices pictoriels sont utilisés par les artistes pour créer l'illusion de 3D sur des surfaces 2D

Pictorial cues



Linear perspective

Color

Atmospheric perspective

Texture gradients

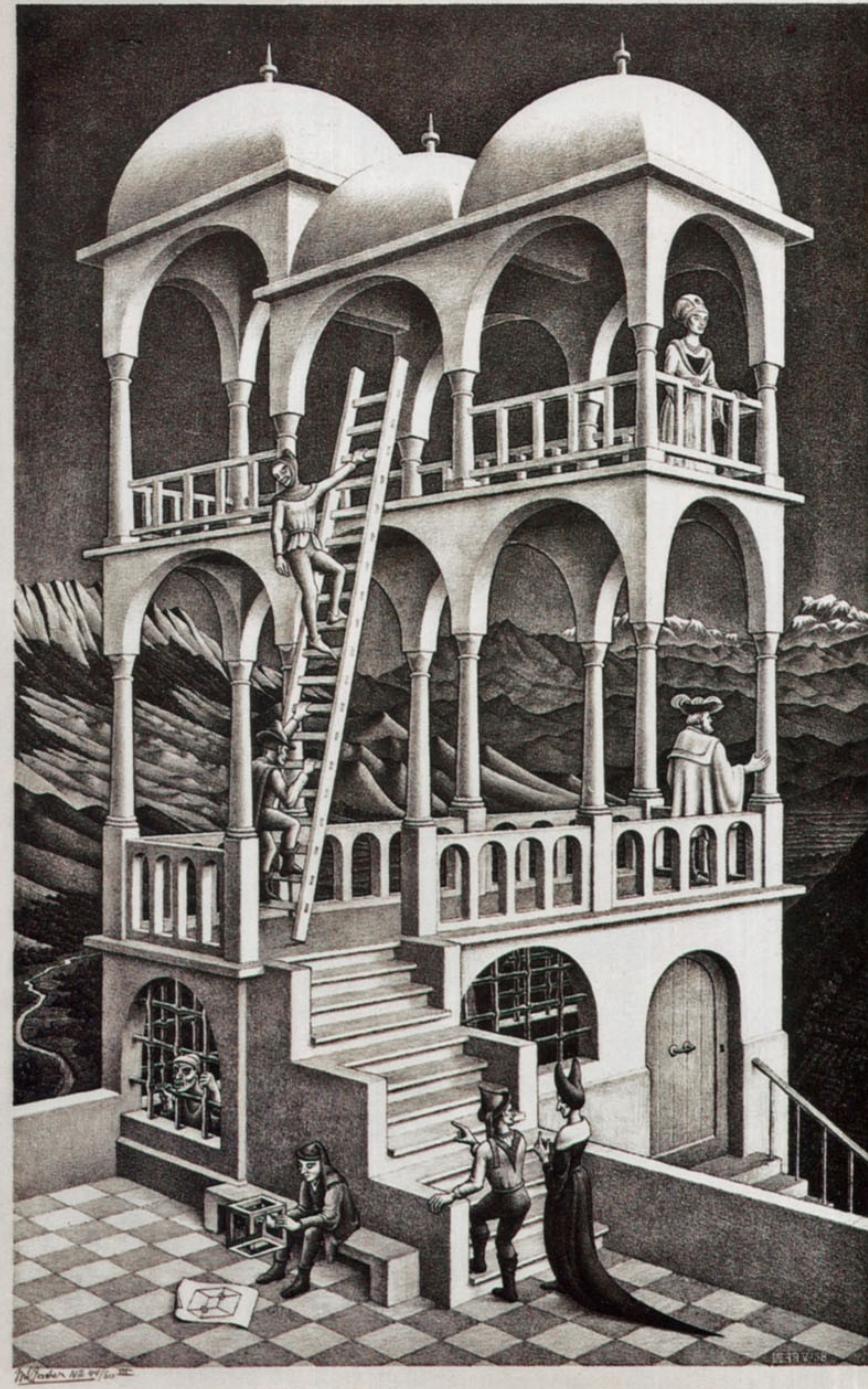
Elevation

Orientation

Shadow

Occluded objects

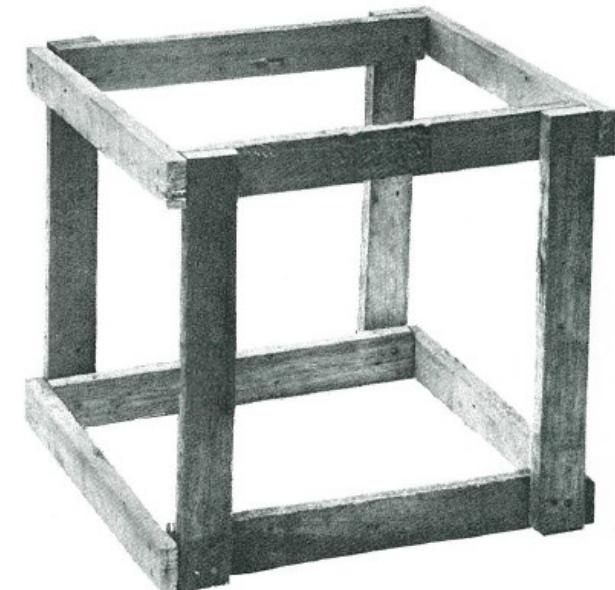
Relative size



Création de mondes illussoires !

Wrong Connections

In the British *Journal of Psychology* (vol. 49, part 1, February, 1958), R. Penrose published the impossible "tribar" (figure 188). Penrose called it a three-dimensional rectangular structure. But it is certainly not the projection of an intact spatial structure. The "impossible tribar" holds together as a drawing purely and simply by means of incorrect connections between quite normal elements. The three right angles are completely normal, but they



187. "Crazy Crate," photographed by Dr. Cochran, Chicago

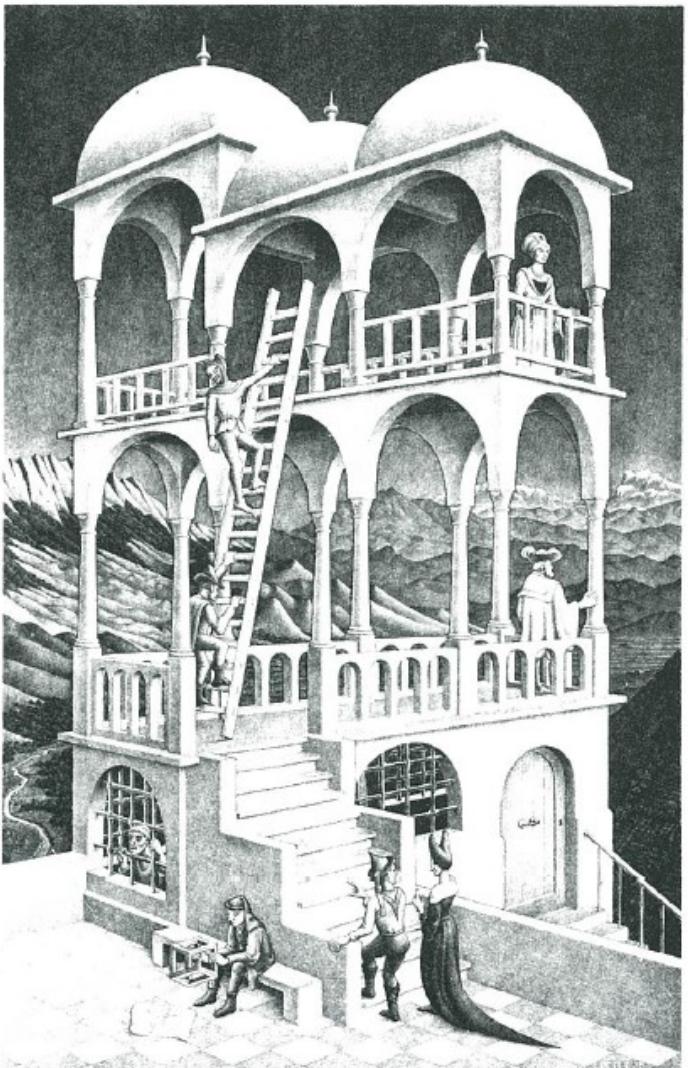
Belvedere, Escher (1958)

inside, but from above he is quite as definitely outside.

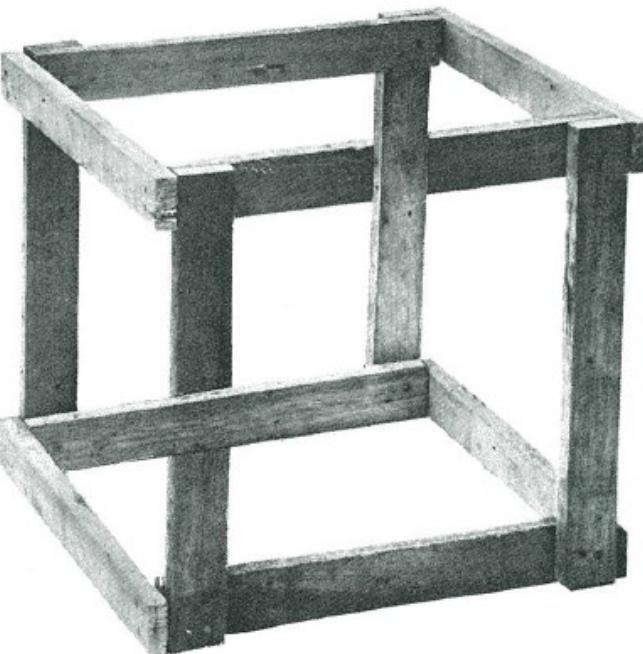
If we cut the print through the center horizontally, then we shall find that both halves are perfectly normal. It is simply the combination of both parts that constitutes an impossibility. The young man sitting on the bench has worked this out from a much-simplified model which he is holding in his hands. It resembles the framework of a cube, but the top side is joined to the underside in an impossible way. It is in fact, probably quite impossible to hold such a cuboid in one's hands, for the simple reason that such a thing could not exist in space. He might be able to solve this riddle if he were to make a careful study of the drawing which

Wrong Connections

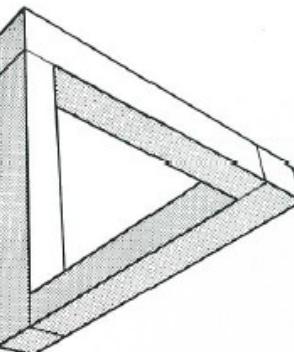
In the British *Journal of Psychology* (vol. 49, part 1, February, 1958), R. Penrose published the impossible "tribar" (figure 188). Penrose called it a three-dimensional rectangular structure. But it is certainly not the projection of an intact spatial structure. The "impossible tribar" holds together as a drawing purely and simply by means of incorrect connections between quite normal elements. The three right angles are completely normal, but they



186. Belvedere, lithograph, 1958

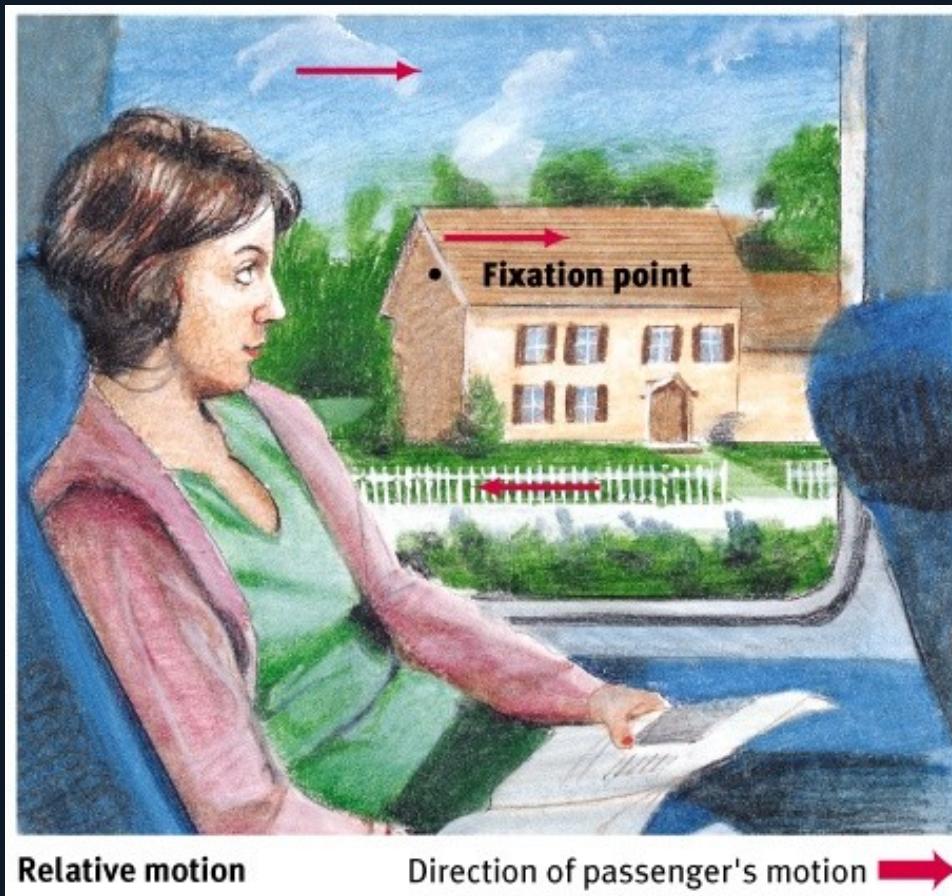


187. "Crazy Crate," photographed by Dr. Cochran, Chicago

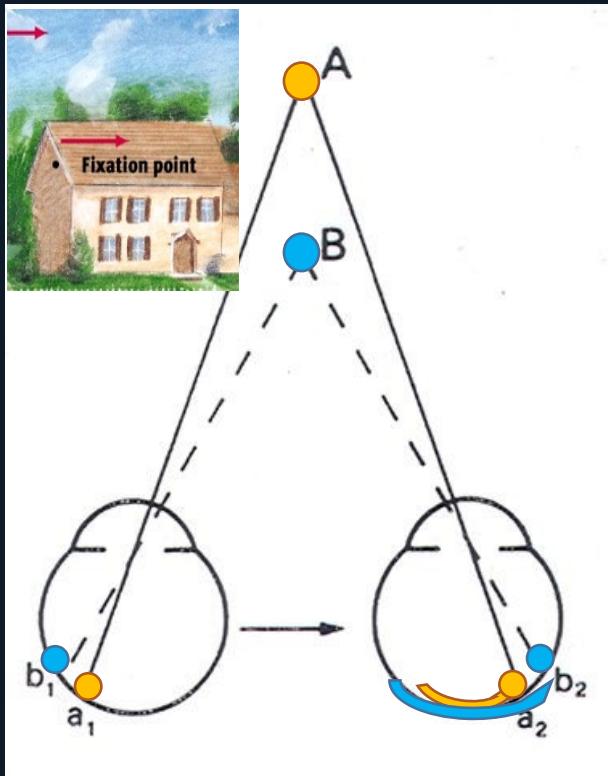


188. Tribar by R. Penrose

1.7. Parallaxe du mouvement



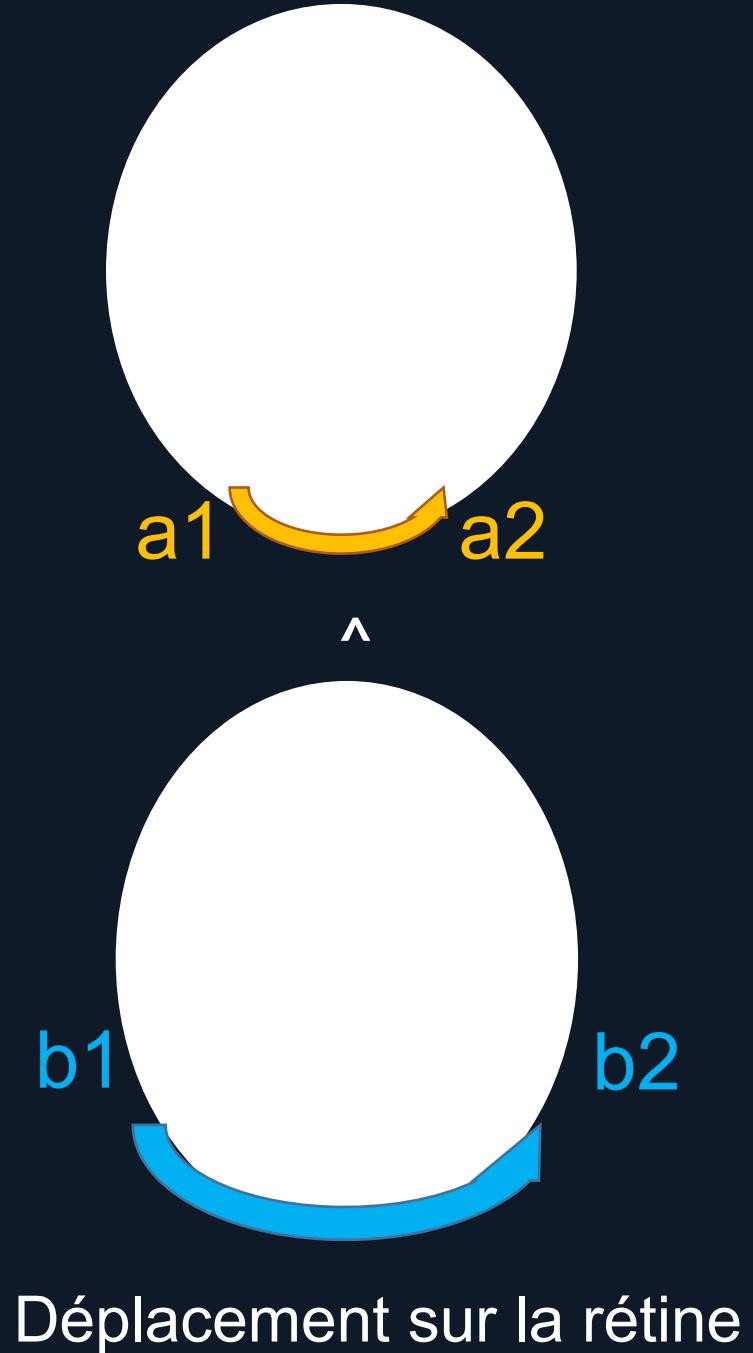
Les objets les plus proches semblent se déplacer plus rapidement que ceux qui sont plus éloignés

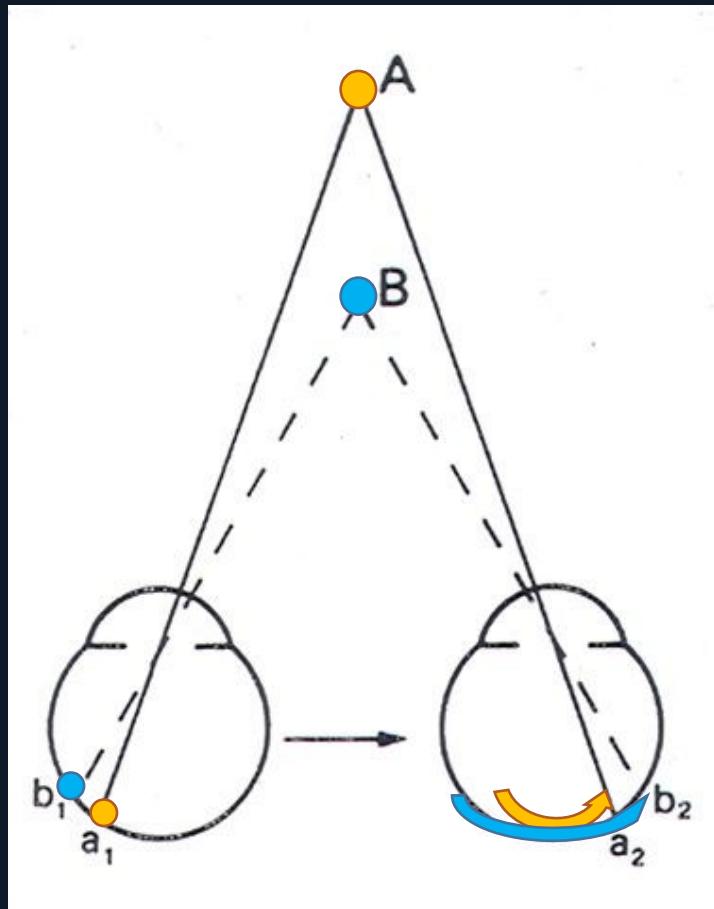


Nous avons

$$b_2 - b_1 > a_2 - a_1$$

avec une durée de
déplacement (t) égale





Déplacements :

$$b_2 - b_1 > a_2 - a_1$$

Vitesses :

$$v(b) = (b_2 - b_1) / t$$

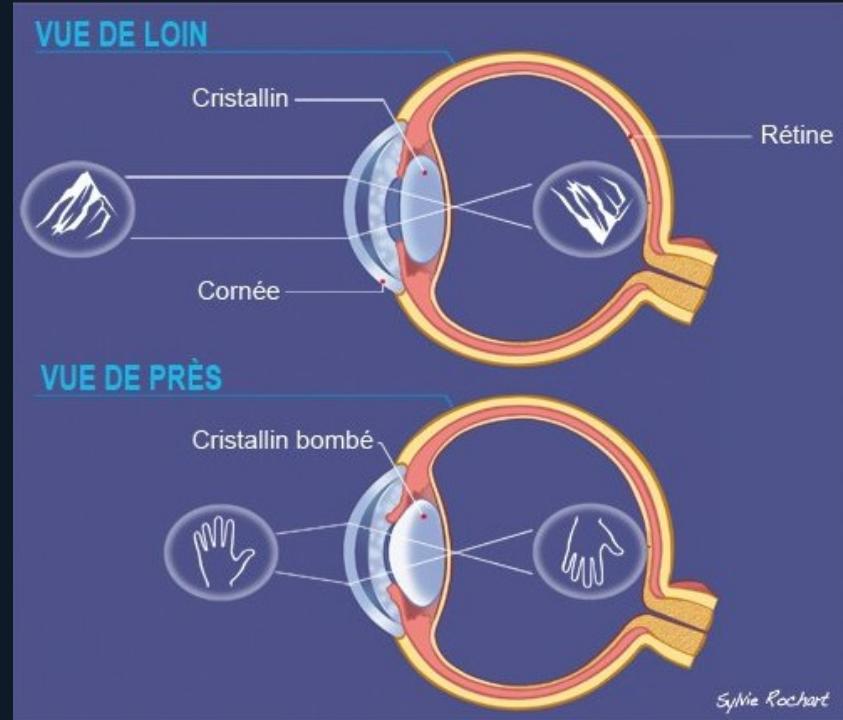
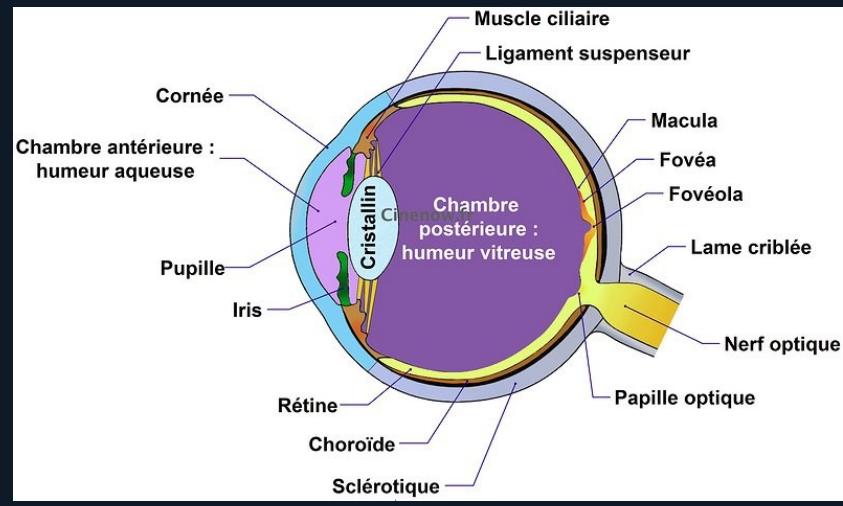
v

$$v(a) = (a_2 - a_1) / t$$

1.8. Accommodation

Modification de la forme du cristallin pour focaliser une image sur la rétine

- Objets éloignés : peu ou pas de tension des muscles ciliaires (pour aplatiser le cristallin)
- Objets proches : plus de tension (pour bomber le cristallin)





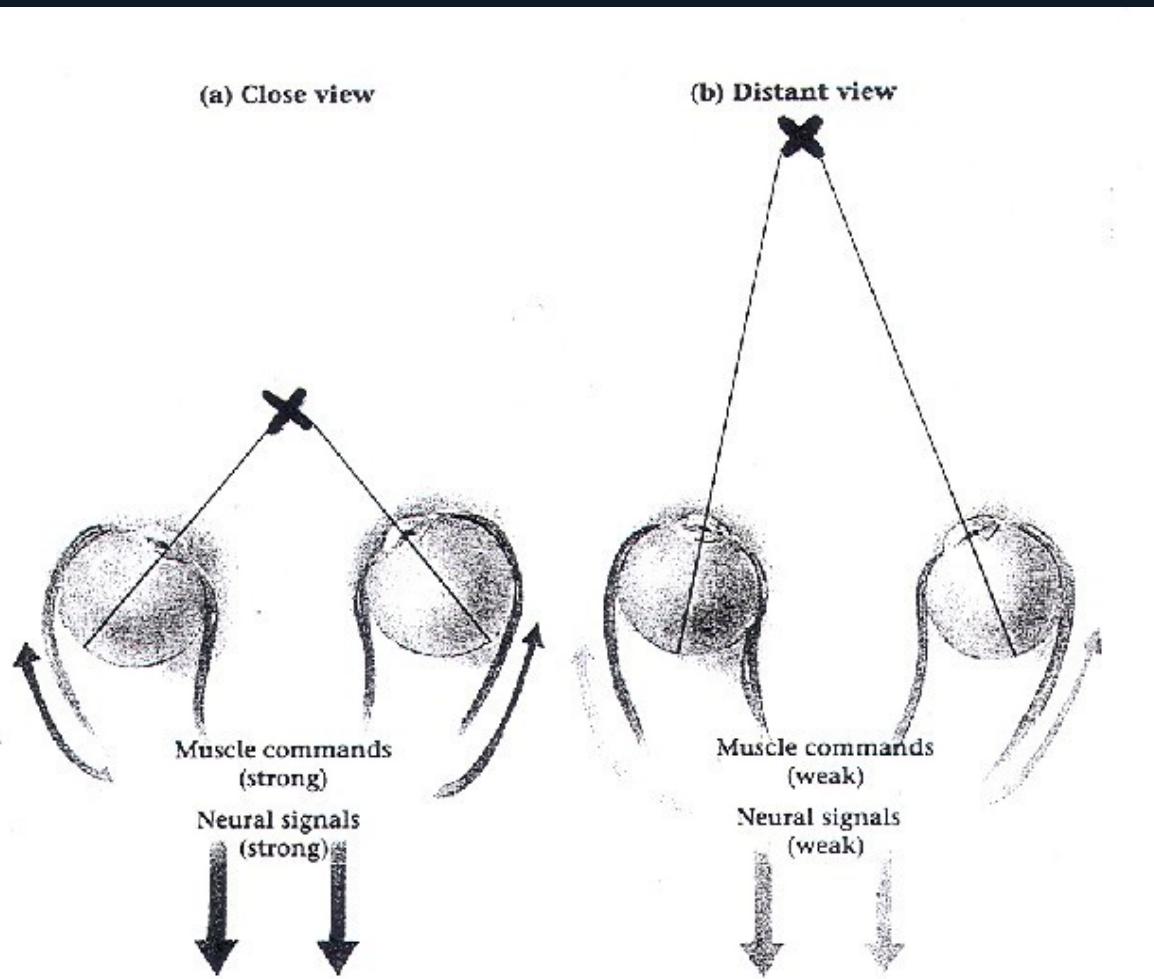
œil
binoculaires

2.1. Convergence

Les yeux sont séparés, ils doivent donc converger pour fixer un objet

D'autant plus vrai pour les objets proches

Le cerveau utilise les infos proprioceptives liées à l'activité musculaire

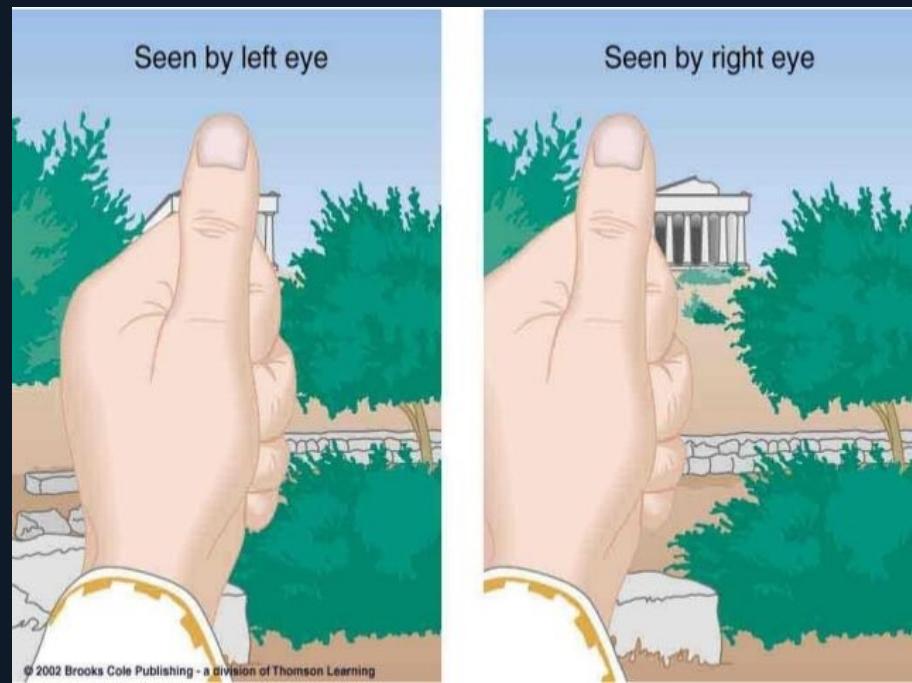


2.2. Disparité rétinienne

Les images rétiniennes ne sont pas identiques pour les deux yeux (chaque œil a son point de vue)

Plus la différence entre les images est petite, plus la distance est perçue comme grande

Ex. : fixez votre doigt
± loin de vous



Conclusions – Indices de profondeur

- Les indices de profondeur peuvent sembler redondants, mais...
- Différents indices peuvent être utiles dans différents contextes.
- En combinaison avec l'organisation perceptive, ils nous aident à donner un sens aux données visuelles brutes qui frappent notre rétine.

Aperçu de la matière et objectifs

1. Introduction – Définir la perception

2. Processus bottom-up vs. top-down - Contraster

3. Organisation perceptive – Décrire et appliquer

- Ségrégation Figure-Fond
- Réversibilité perceptive
- Lois Gestalt
- Vision Moderne

4. Perception de la profondeur (où?) – Décrire et appliquer

5. Constantes perceptives (quoi?) – Décrire et appliquer

6. Illusions visuelles – Décrire et expliquer



5. Constantes perceptives

Les objets sont perçus comme invariables malgré les modifications des circonstances d'observation

Constantes perceptives

1. Grandeur (size constancy)
2. Forme (shape constancy)
3. Clarté (Brightness constancy)
 - Contrastes simultanés
 - Bandes de Mach
4. Couleur (Colour constancy)

1. Constance des grandeurs

D' : 1200 cm

50 cm

G' : 45 cm

2 cm

0.04

Même angle visuel = même taille sur la rétine
(θ)

- Malgré une taille identique sur la rétine, le chat et l'abeille ont une grandeur perçue (G') différente
- De même, la taille perçue du chat sera la même quelle que soit sa distance

1. Constance des grandeurs

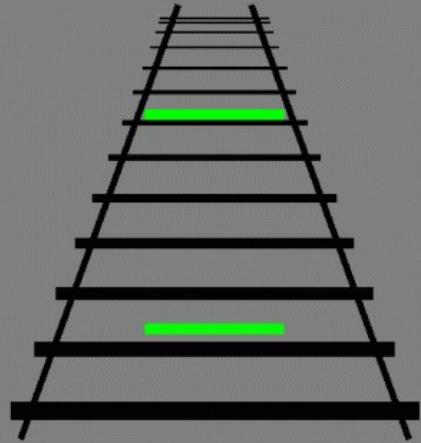
Principe d'invariance grandeur-distance (size-distance invariance principle):

$$G' / D' = \theta$$

$$\rightarrow G' = D' \cdot \theta$$

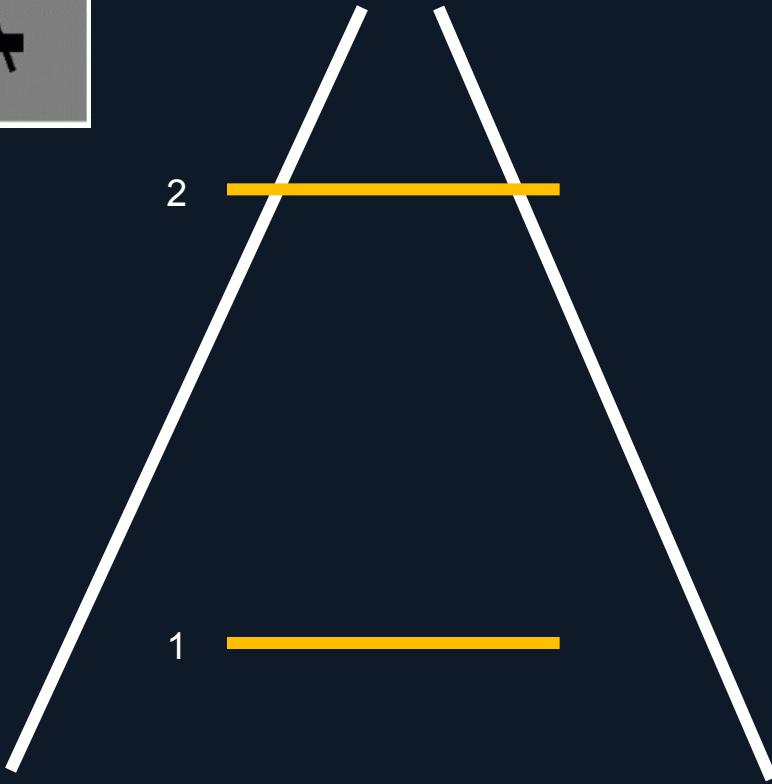
L'image rétinienne (avec un angle visuel donné θ) est interprétée par rapport à la distance perçue (D') pour donner la grandeur perçue (G')

Ce principe joue un rôle dans de nombreuses illusions visuelles !



Illusion de Ponzo

$$G' = D' \cdot \theta$$



Les lignes obliques forment un indice de perspective linéaire

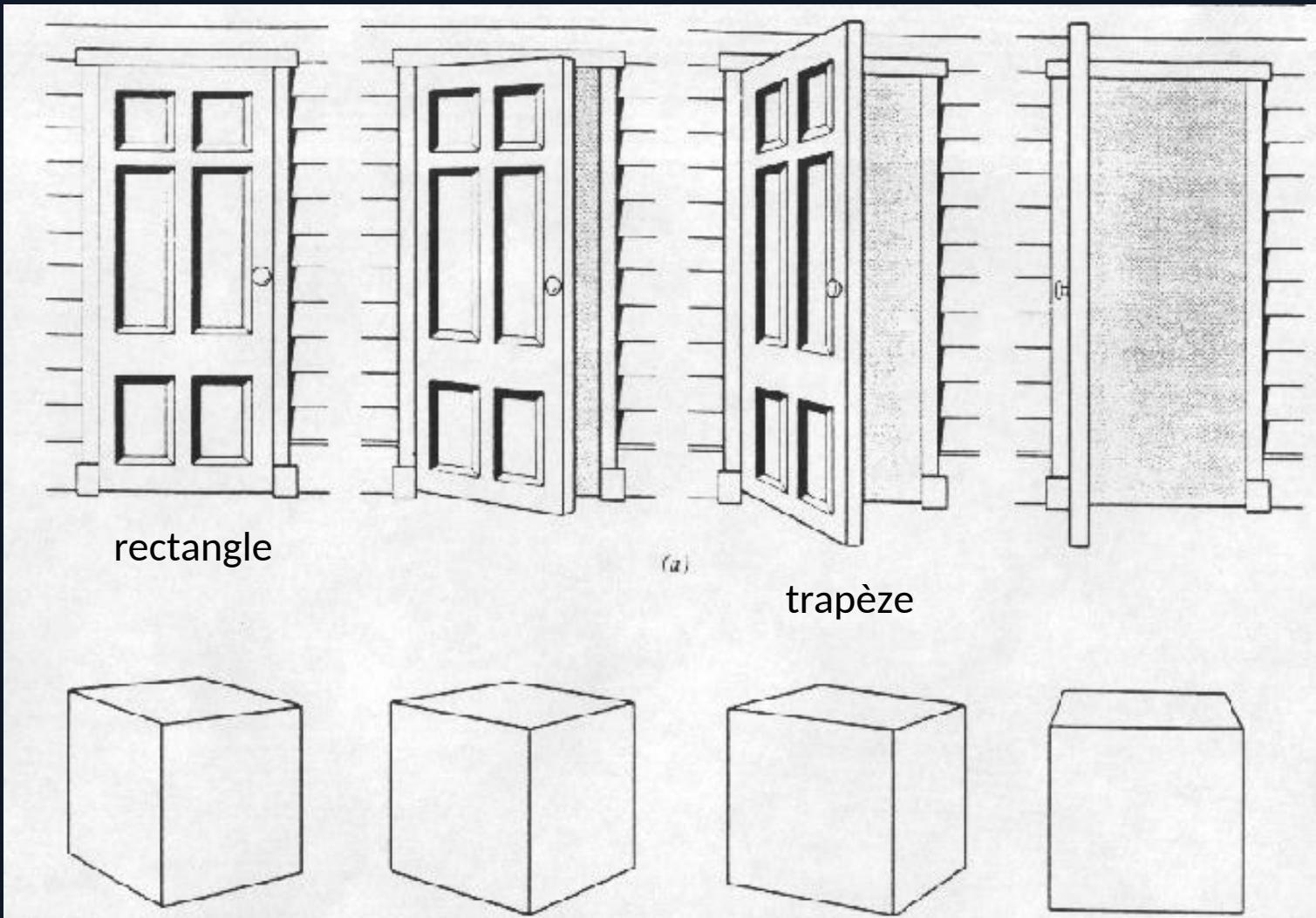
Appliquez !

$$G' = D' \cdot \theta$$



2. Constance de la forme

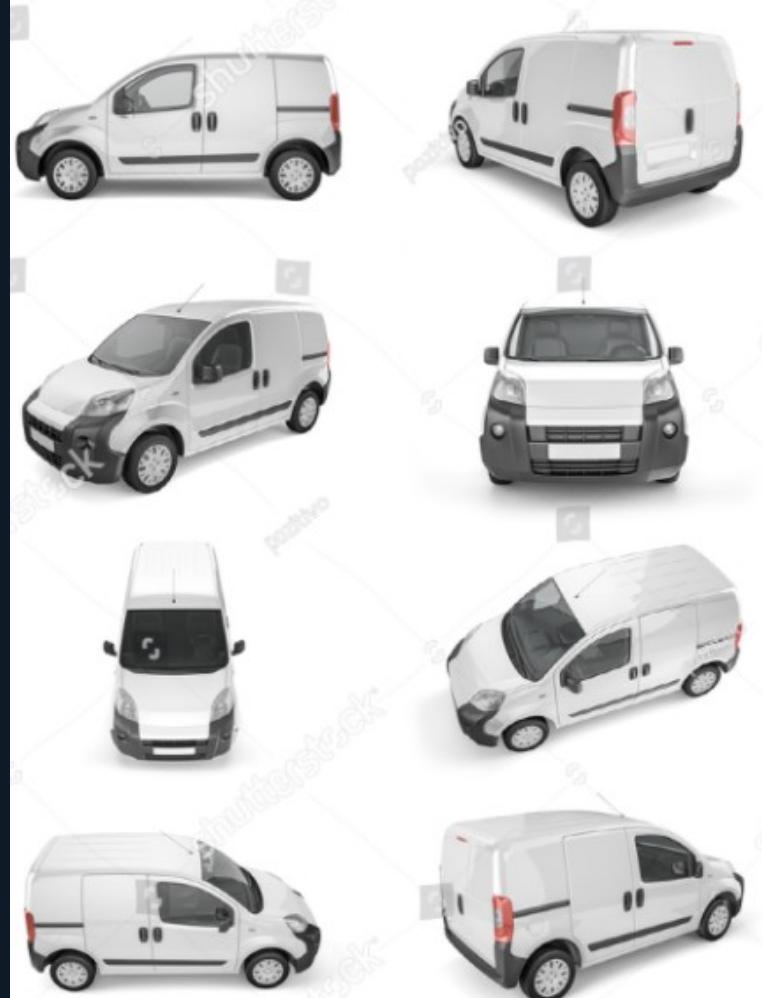
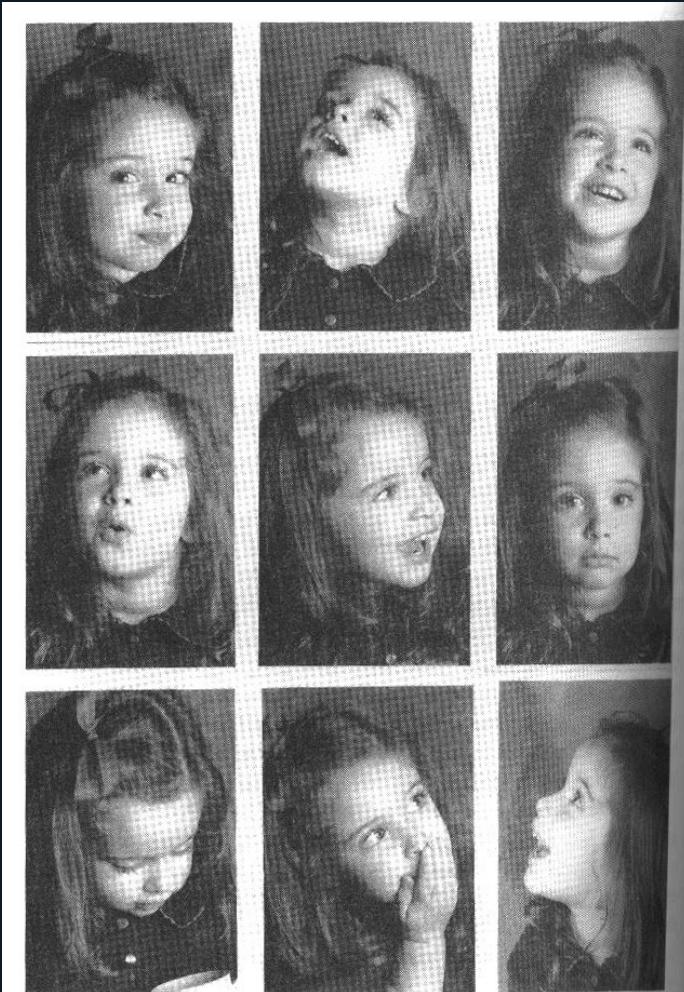
= capacité à percevoir un objet comme gardant une forme identique malgré des images rétiniennes différentes



2. Constance de la forme

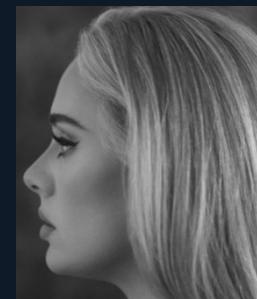
Le point de vue selon lequel on voit un objet donne des images rétiniennes différentes (Farah, 1996, 2000)

Importance des connaissances générales !!



2. Constance de la forme

Perception des visages

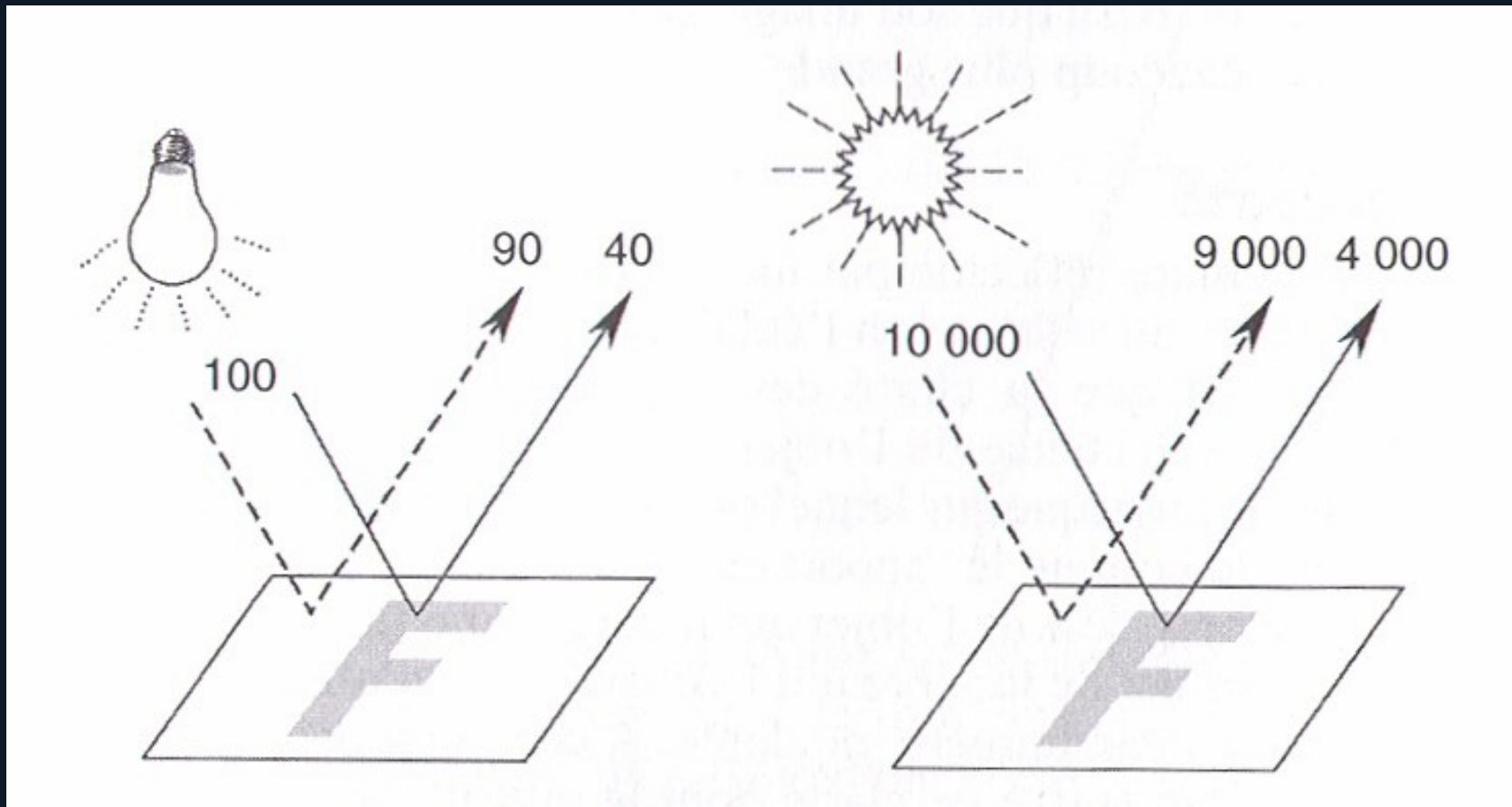


Importance de la familiarité !!

Constantes perceptives

1. Grandeur (size constancy)
2. Forme (shape constancy)
3. Clarté (Brightness constancy)
 - Contrastes simultanés
 - Bandes de Mach
4. Couleur (Colour constancy)

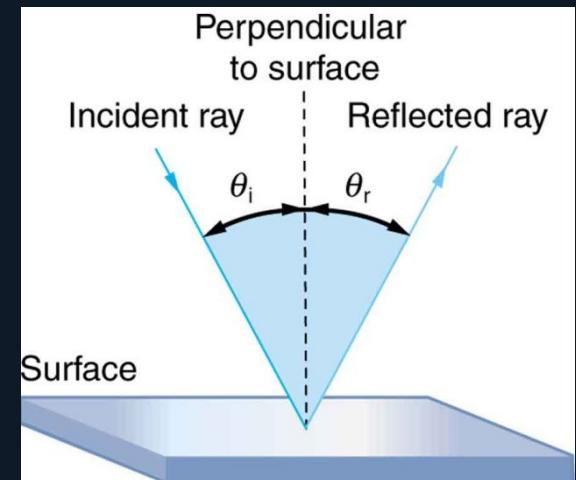
3. Constance de la clarté



La clarté (luminosité perçue) est identique quelles que soient les conditions d'éclairage

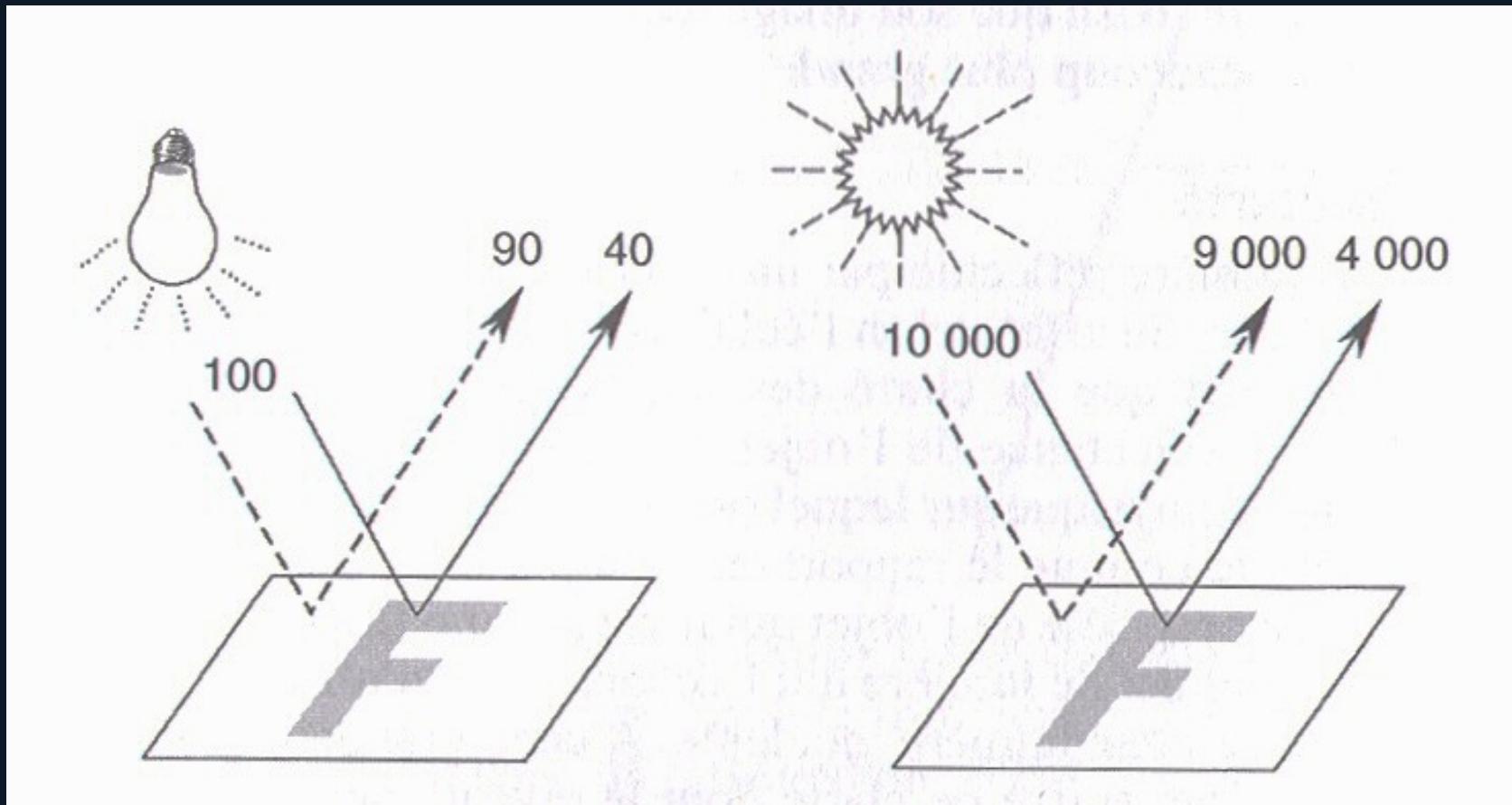
3. Constance de la clarté

- Clarté = luminosité perçue d'un objet
 - Réflectance (index physique)
= rapport entre lumière réfléchie et lumière incidente
- Constante, propriété de l'object



Quelle que soit la quantité de lumière incidente, l'objet en reflète toujours la même proportion

3. Constance de la clarté



$$40 / 100 = 0.4$$

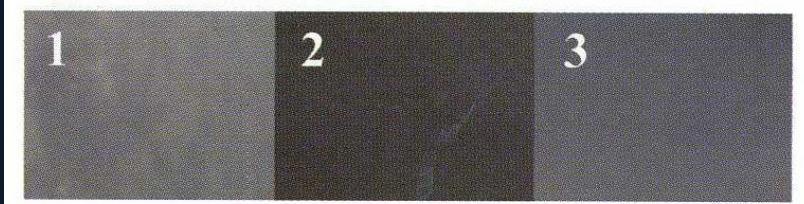
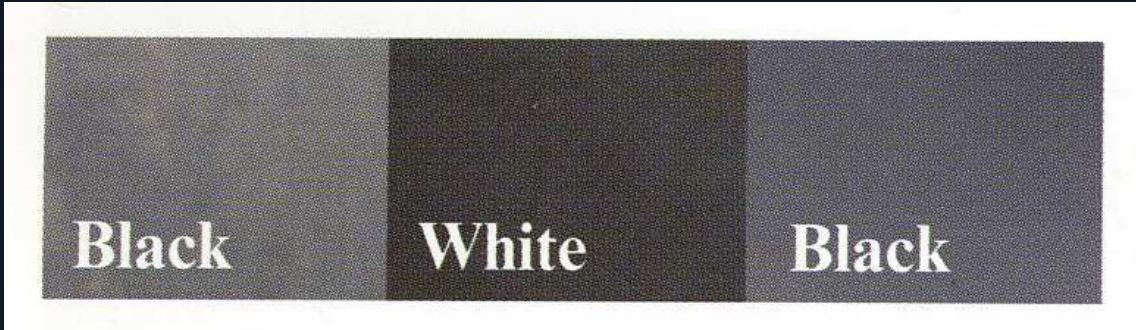
$$90 / 100 = 0.9$$

$$40/90 = 0.444$$

$$4000 / 10000 = 0.4$$

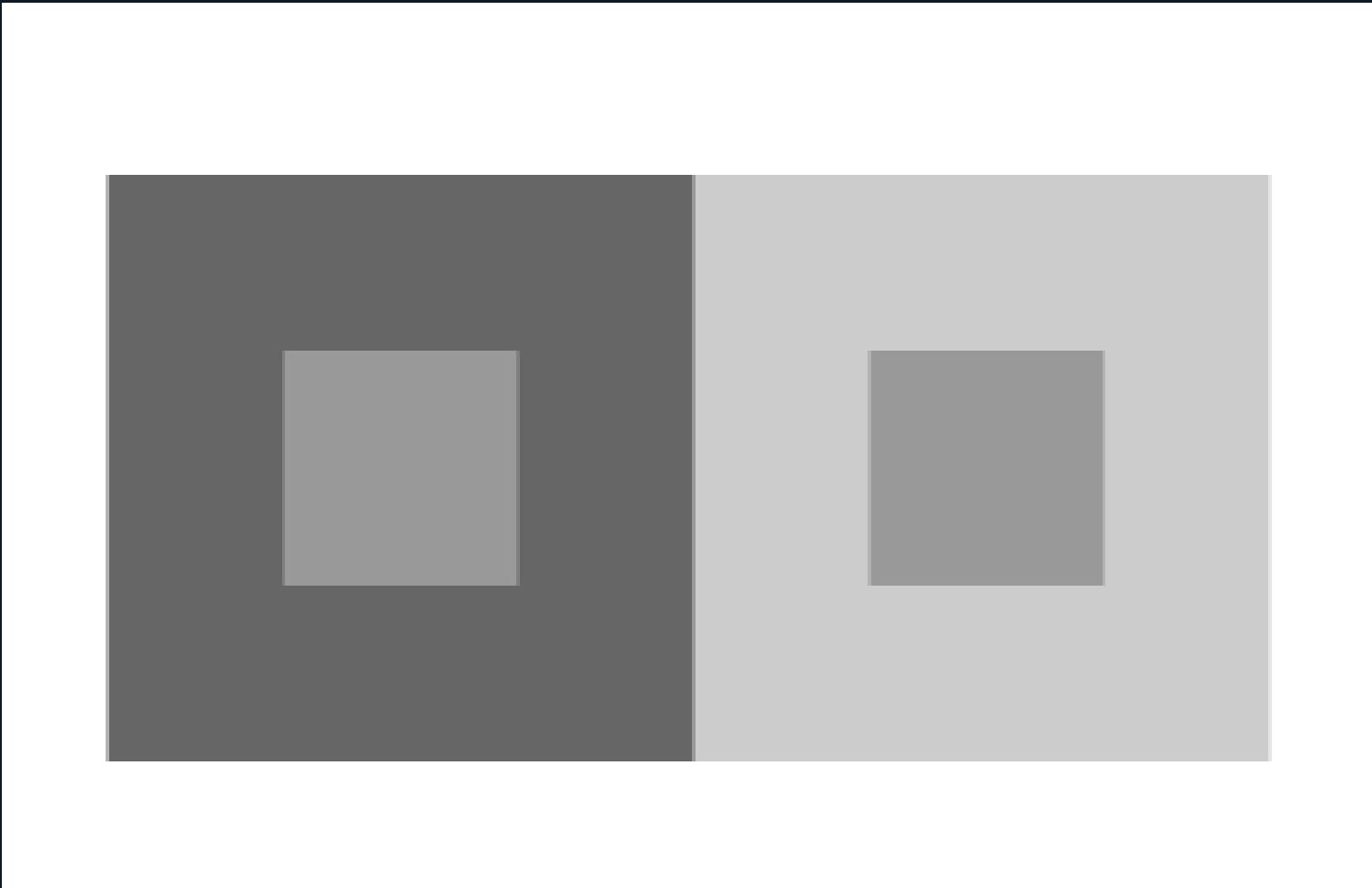
$$9000 / 10000 = 0.9$$

$$4000 / 9000 = 0.444$$

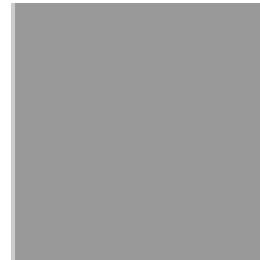


Utilisation du
contexte pour
estimer la
réflectance des
objets en terme de
clarté

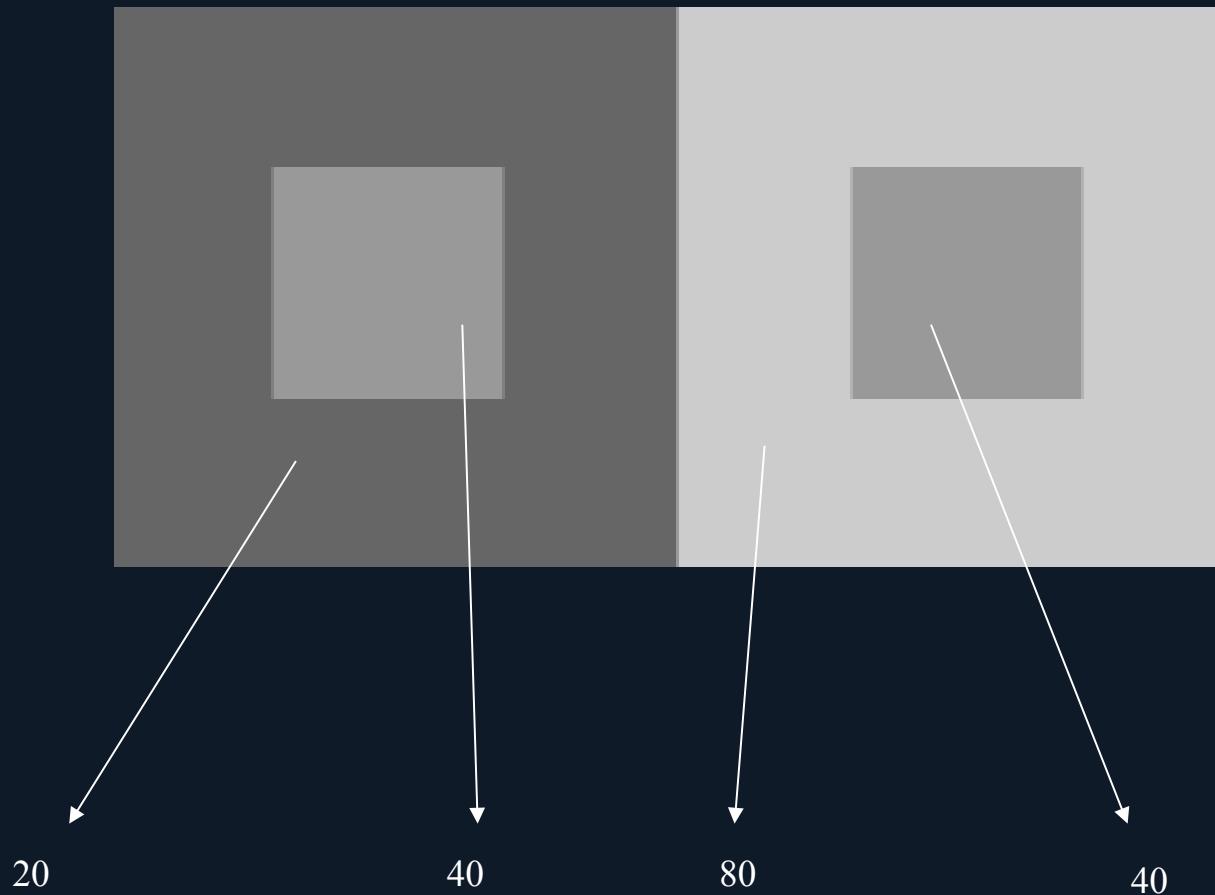
Effet de contraste simultané



Effet de contraste simultané



Effet de contraste simultané

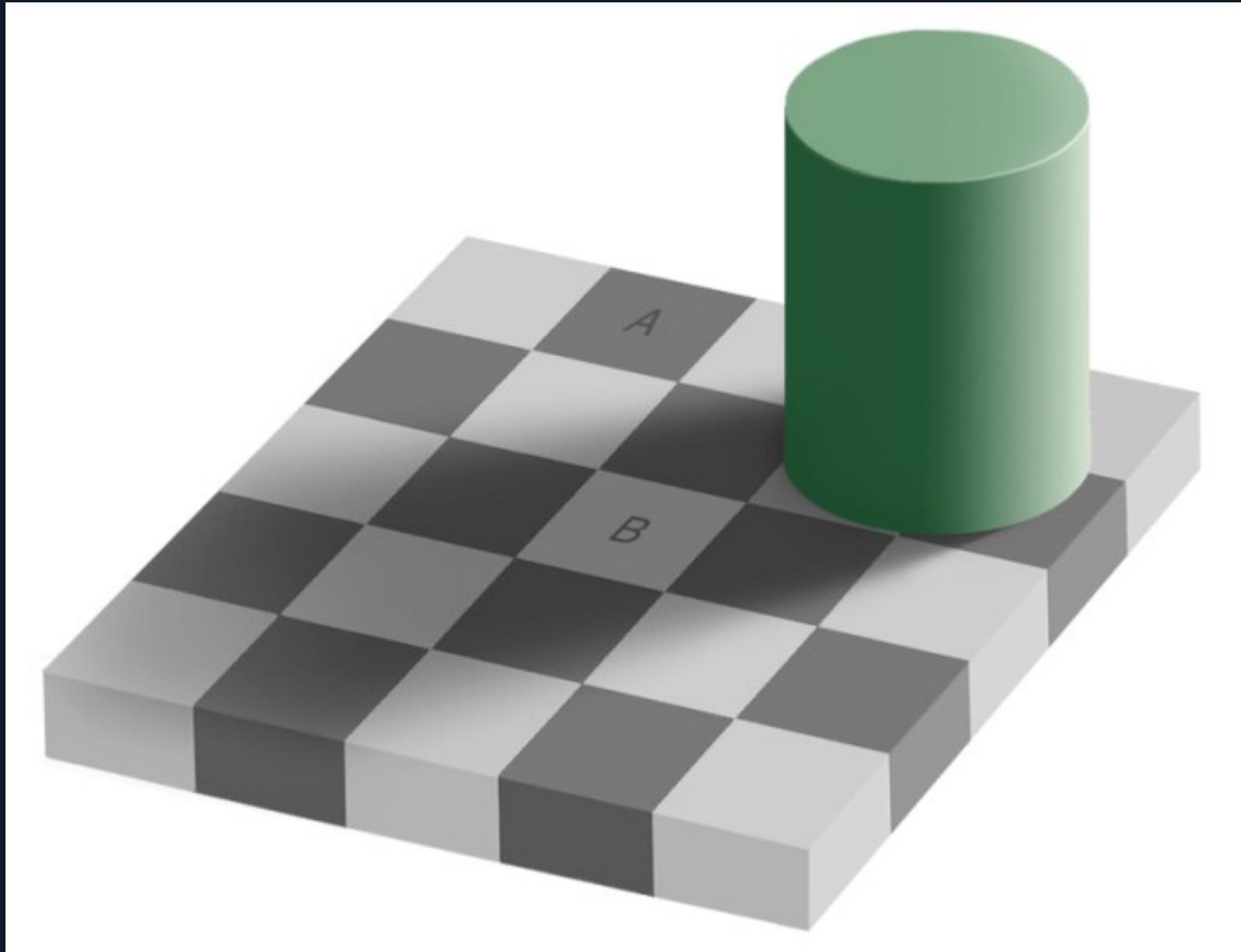


Rapport des réflectances
 $= 40/20 = 2$

Rapport des réflectances
 $= 40/80 = 0.5$



Kitaoka (2012)



Illusion de clarté - From Edward H. Adelson

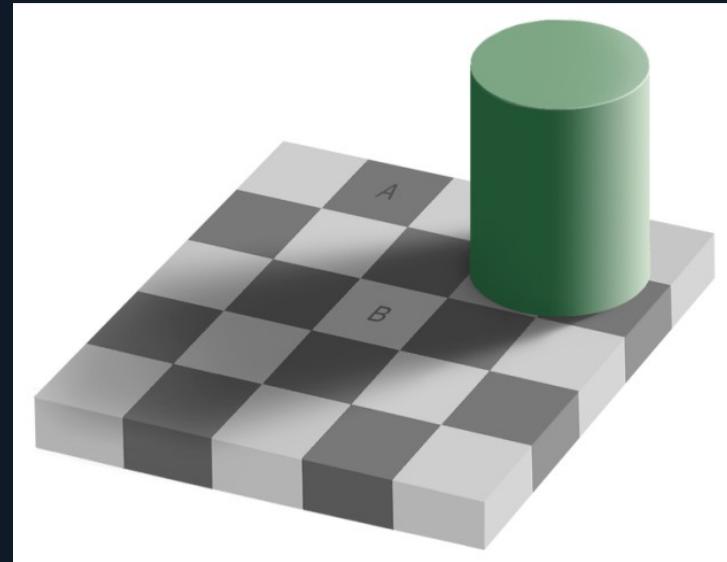


A

B

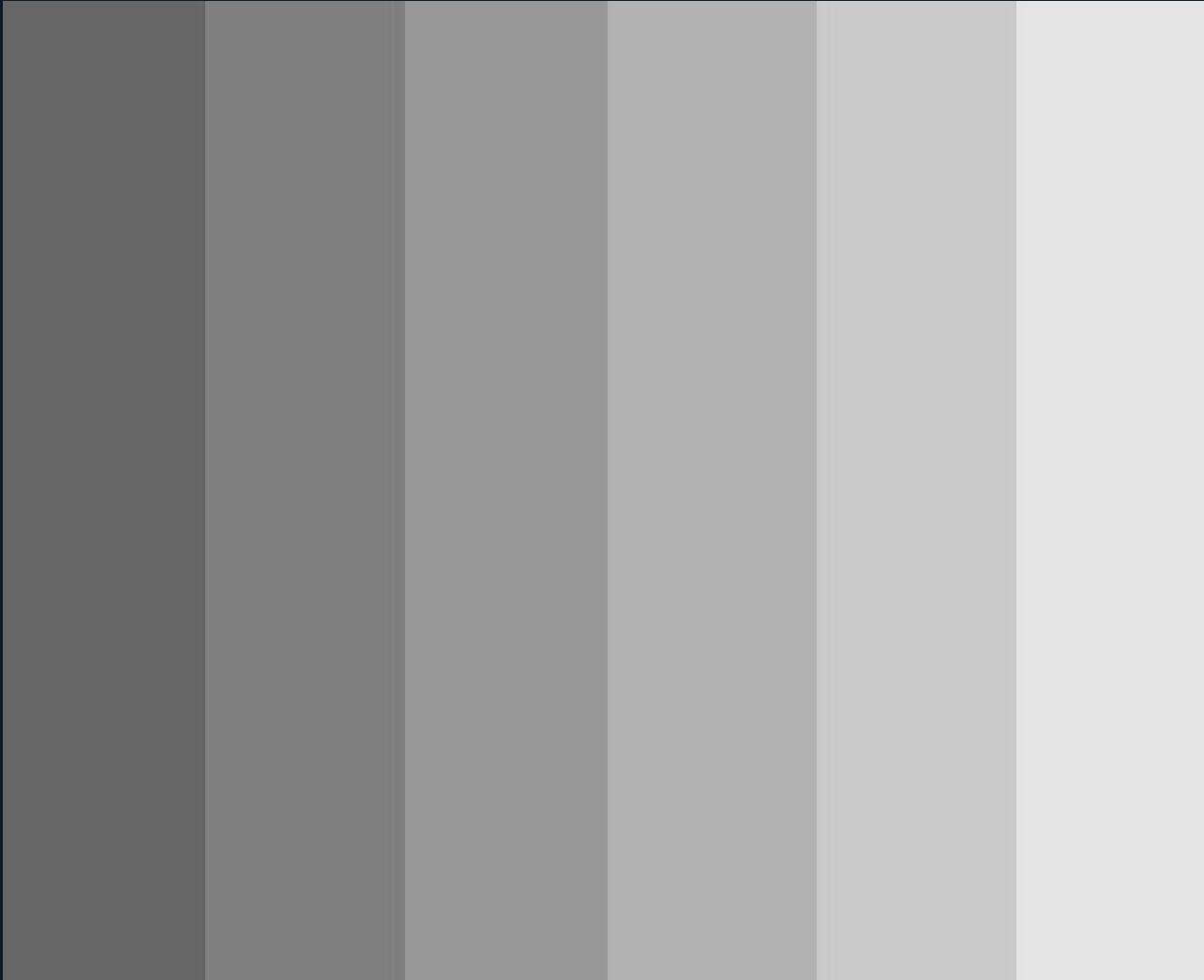
Comment cela est-il possible?

Deux astuces de notre système visuel pour détecter et compenser les ombres afin d'identifier la surface:



- **Contrastes locaux** (cf. contrastes simultanés)
- **Changements graduels** (ombres – cf. constance de la clarté) vs. **changements abruptes** (bords)

Mach bands



Mach bands



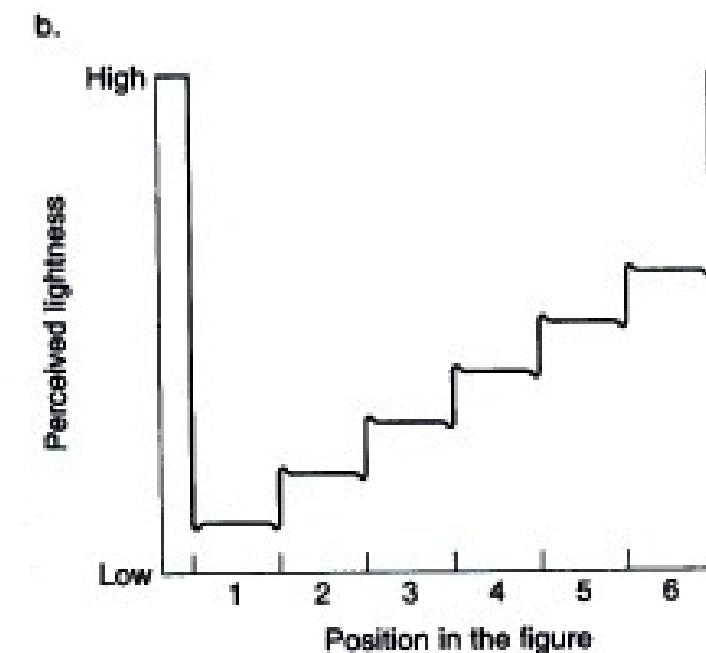
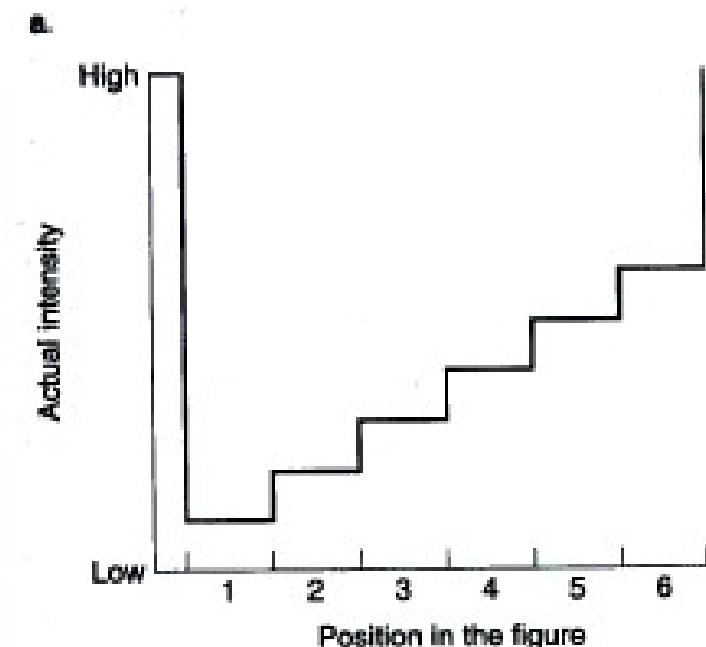
Mach bands



Mach bands

Mise en valeur
des bords (Edge
enhancement)

→ Contribue à la
détection des
contours



Echec du système visuel?

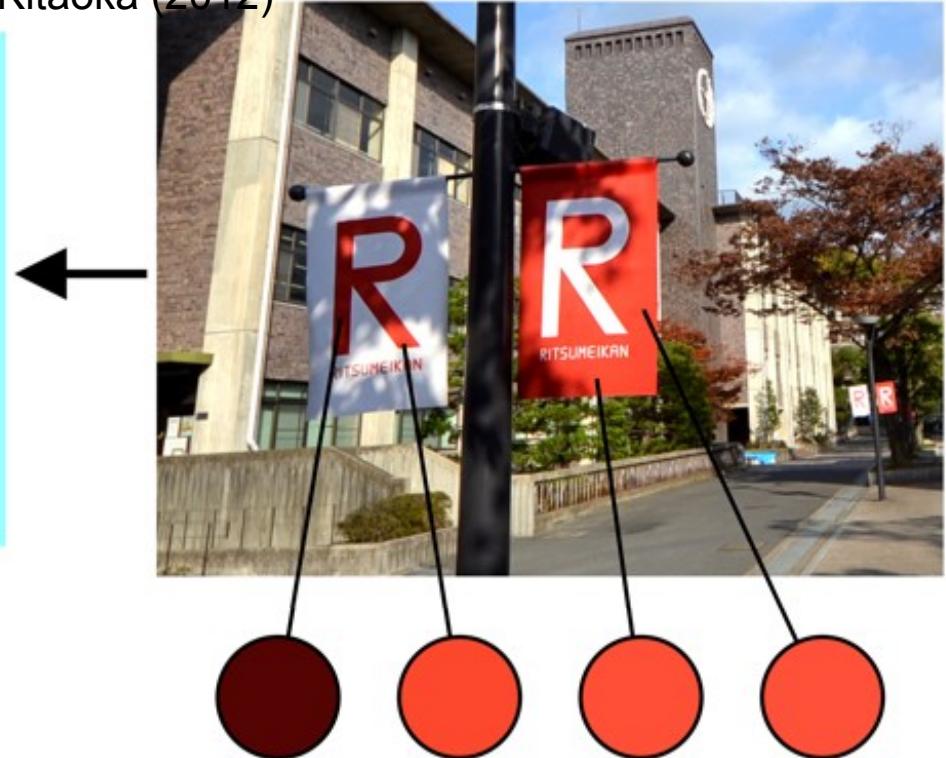
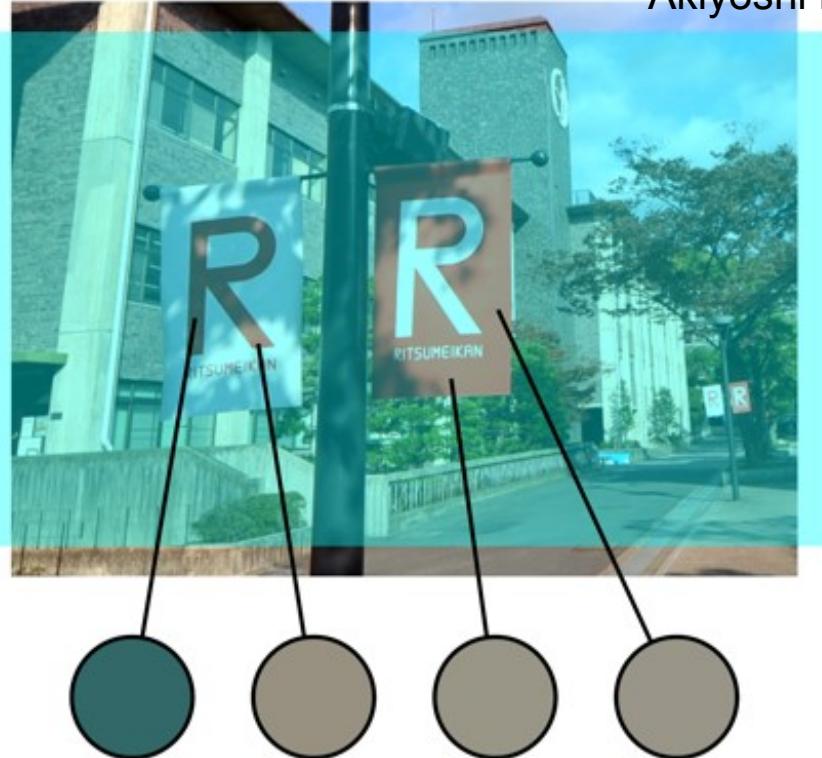
- Notre système visuel ne mesure pas bien la lumière du point de vue physique
- Pas son but !
- Son but est de percevoir la nature des objets en faisant abstraction des variations d'éclairage, etc
- Le système visuel est un comparateur très puissant

4. Constance de la couleur



4. Constance de la couleur

Akiyoshi Kitaoka (2012)



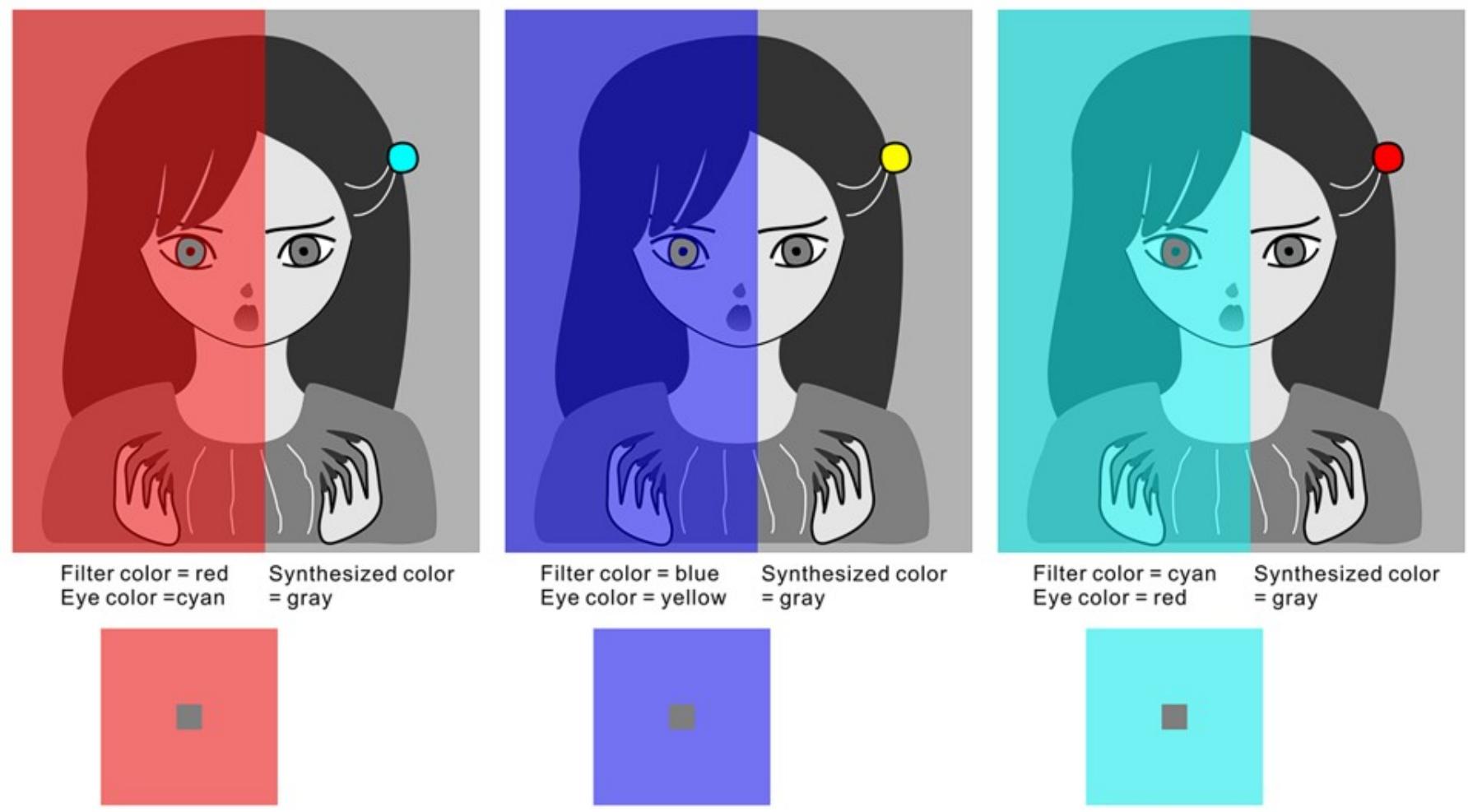
Importance du contexte



Figure 1. Colored Cube Illusion. The square marked “A” is painted with the identical color mixture as the square marked “B.” Both are a neutral gray. You can test the illusion by isolating the squares with strips of paper.

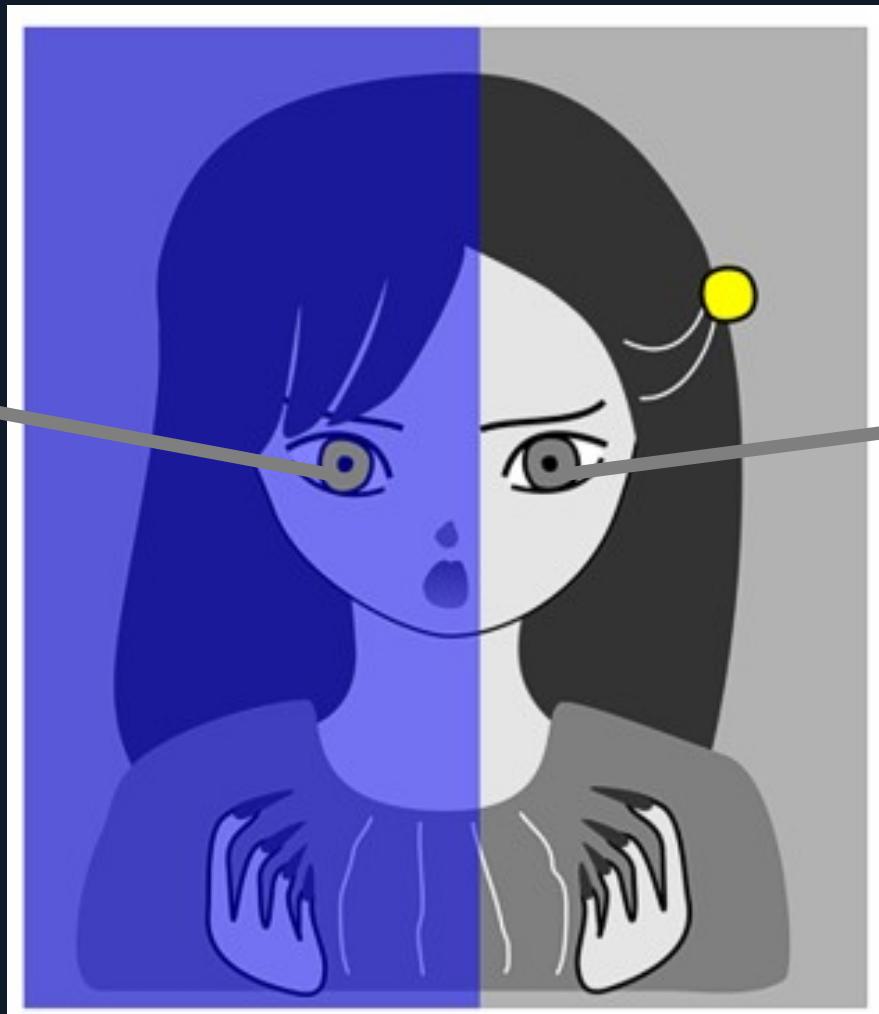
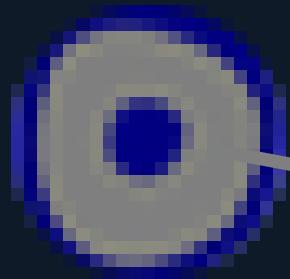
From Gurney (2010)

Colour contrast



Akiyoshi Kitaoka (2013)

Colour contrast



Akiyoshi Kitaoka (2013)

#dressgate

Quelle est la couleur de la robe ?



#dressgate



Credit Rosa Lafer-Susa

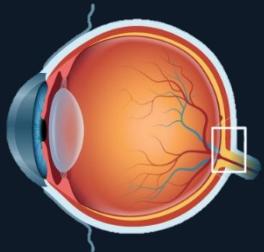


L'illusion est en partie due aux **conditions d'éclairage ambiguës** et donnant lieu à des interprétations radicalement différentes de la couleur de la robe

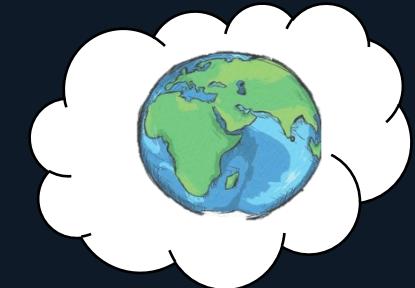


Résumé

Bottom-up →



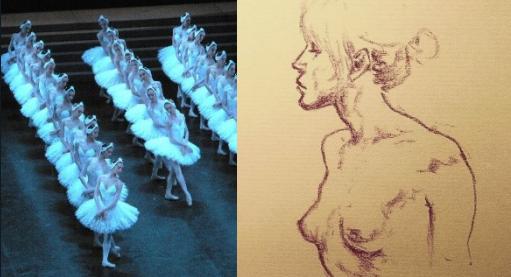
← Top-down



Ségrégation figure-fond

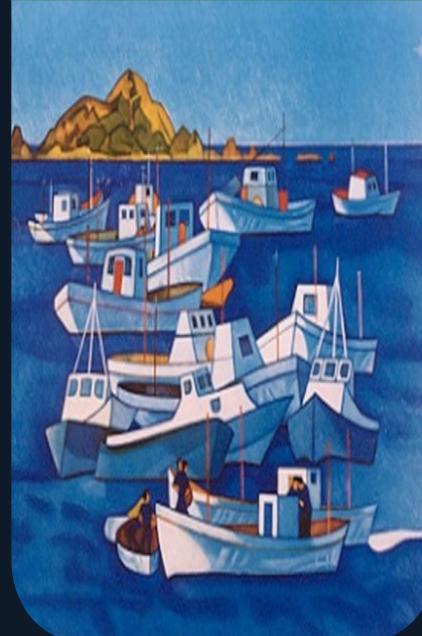


Lois Gestalt de groupement



Proximité Fermeture
Similarité

Indices de profondeur



Constances perceptives



Conclusions

Le système visuel interprète l'information visuelle brute (patterns de lumière) sur base d'influences top-down (e.g., connaissances, attentes), d'informations contextuelles et de feedbacks liés à l'activité des muscles

C'est un comparateur puissant

- L'organisation perceptive
- Les indices de profondeurs
- Les constances perceptives

contribuent ensemble à notre perception d'un monde stable et organisé

Aperçu de la matière et objectifs

1. Introduction – Définir la perception

2. Processus bottom-up vs. top-down - Contraster

3. Organisation perceptive – Décrire et appliquer

- Ségrégation Figure-Fond
- Réversibilité perceptive
- Lois Gestalt
- Vision Moderne

QUESTIONS?

→ eCampus

4. Perception de la profondeur (où?) – Décrire et appliquer

5. Constances perceptives (quoi?) – Décrire et appliquer

6. Illusions visuelles – Décrire et expliquer