



Au niveau préliminaires, chaque cellule à un **champ récepteur** (zone de réponse) qui mesure la présence de son trait préféré

Au niveau préliminaires, chaque cellule à un **champ récepteur** (zone de réponse) qui mesure la présence de son trait préféré

Ces mesures font la base des inférences qui construisent la meilleure « **histoire** » pour la scène

# Mesure: Les champs récepteurs

# Mesure: Les champs récepteurs

- Cellules et leurs champs récepteurs

# Mesure: Les champs récepteurs

- Cellules et leurs champs récepteurs
  - mouvements

# Mesure: Les champs récepteurs

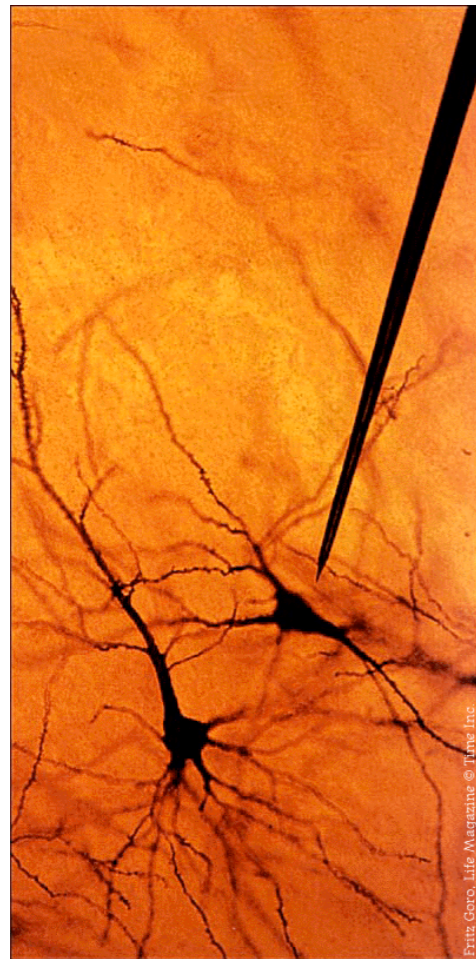
- Cellules et leurs champs récepteurs
  - mouvements
  - couleurs

# Mesure: Les champs récepteurs

- Cellules et leurs champs récepteurs
  - mouvements
  - couleurs
  - visage



# Champs récepteurs

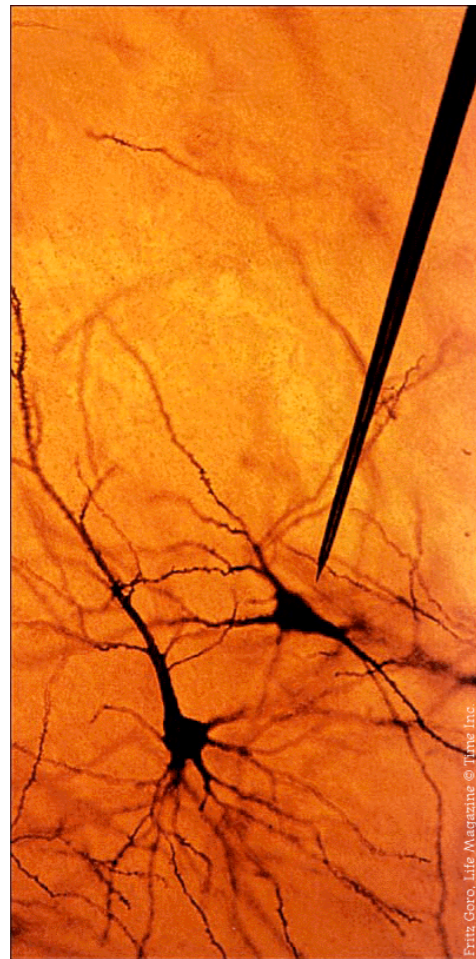


David Hubel



Torsten Wiesel

# Champs récepteurs



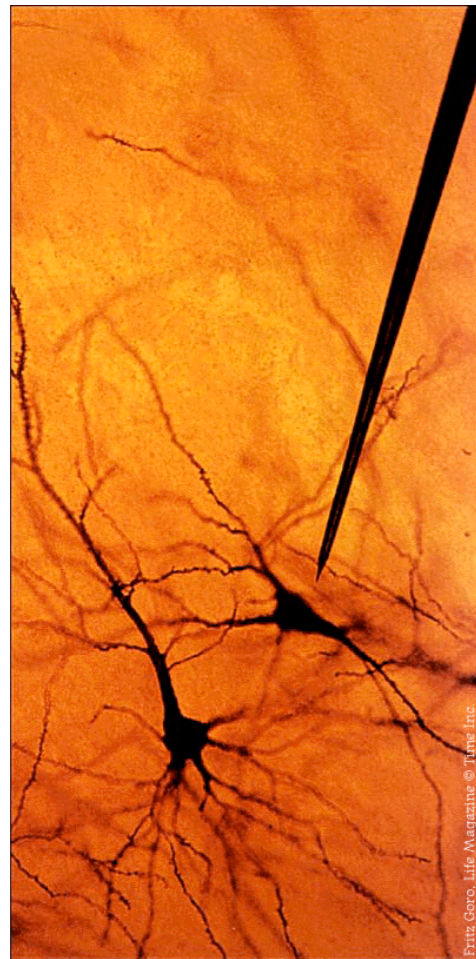
David Hubel



Torsten Wiesel

Enregistre d'une cellule dans le cerveau

# Champs récepteurs



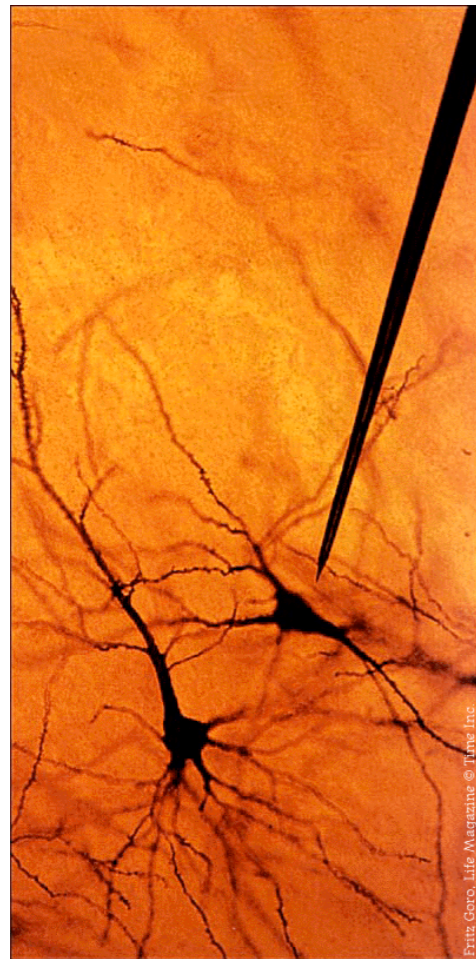
David Hubel



Torsten Wiesel

Enregistre d'une cellule dans le cerveau  
Stimule les récepteurs

# Champs récepteurs



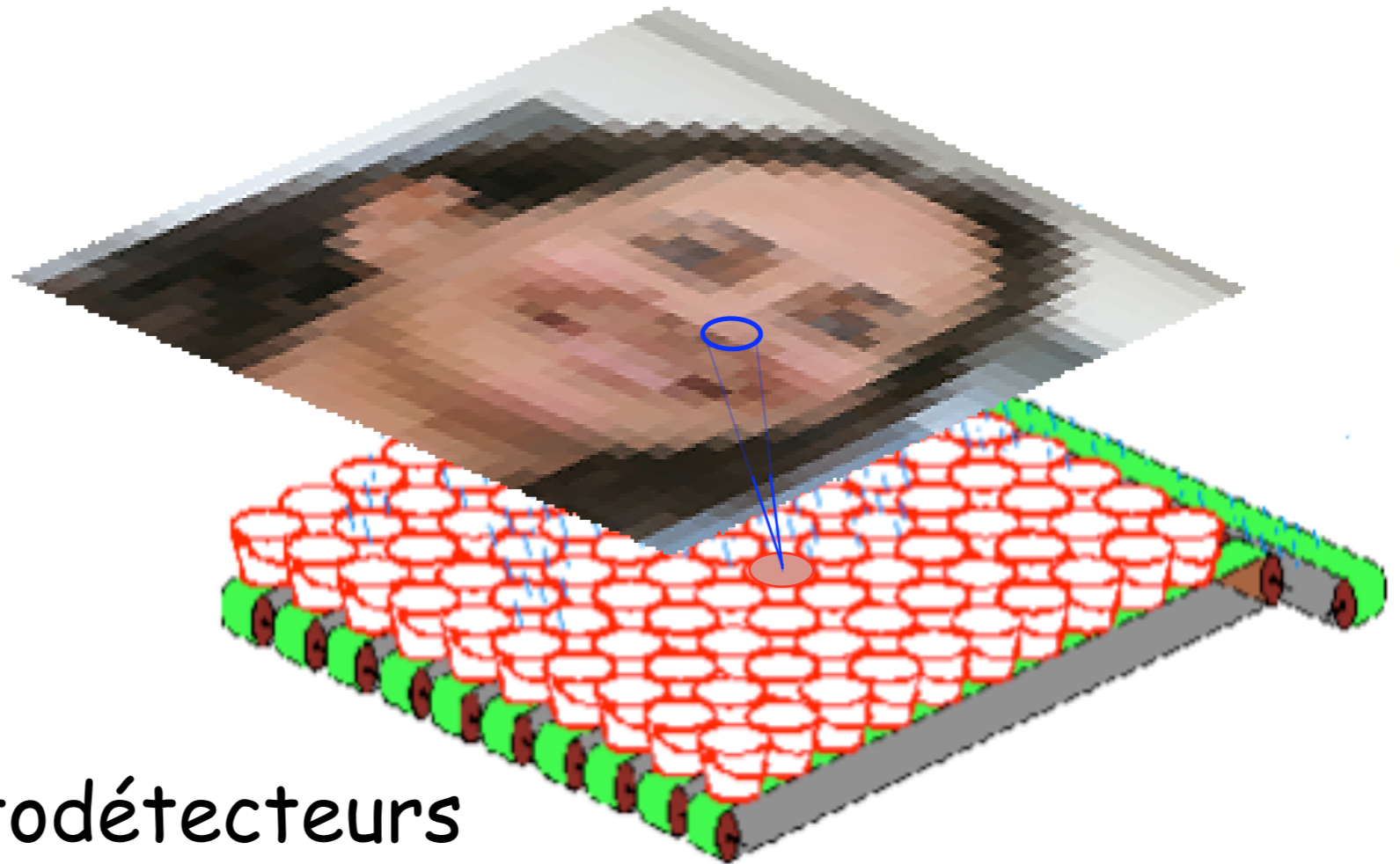
David Hubel



Torsten Wiesel

Enregistre d'une cellule dans le cerveau  
Stimule les récepteurs  
Le champ récepteur est la région où la stimulation affecte la réponse de la cellule

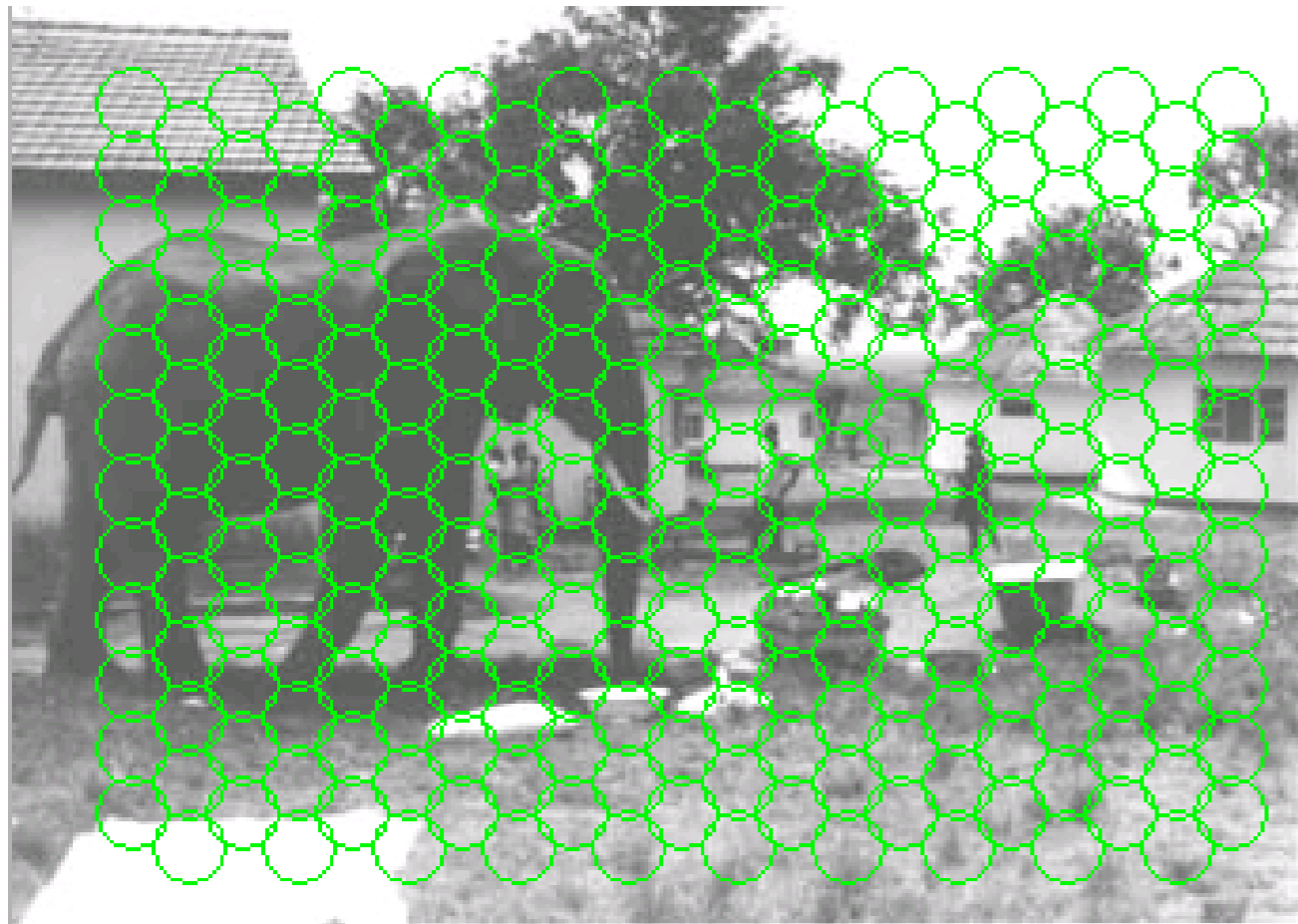
# « Champs récepteurs » dans une caméra numérique



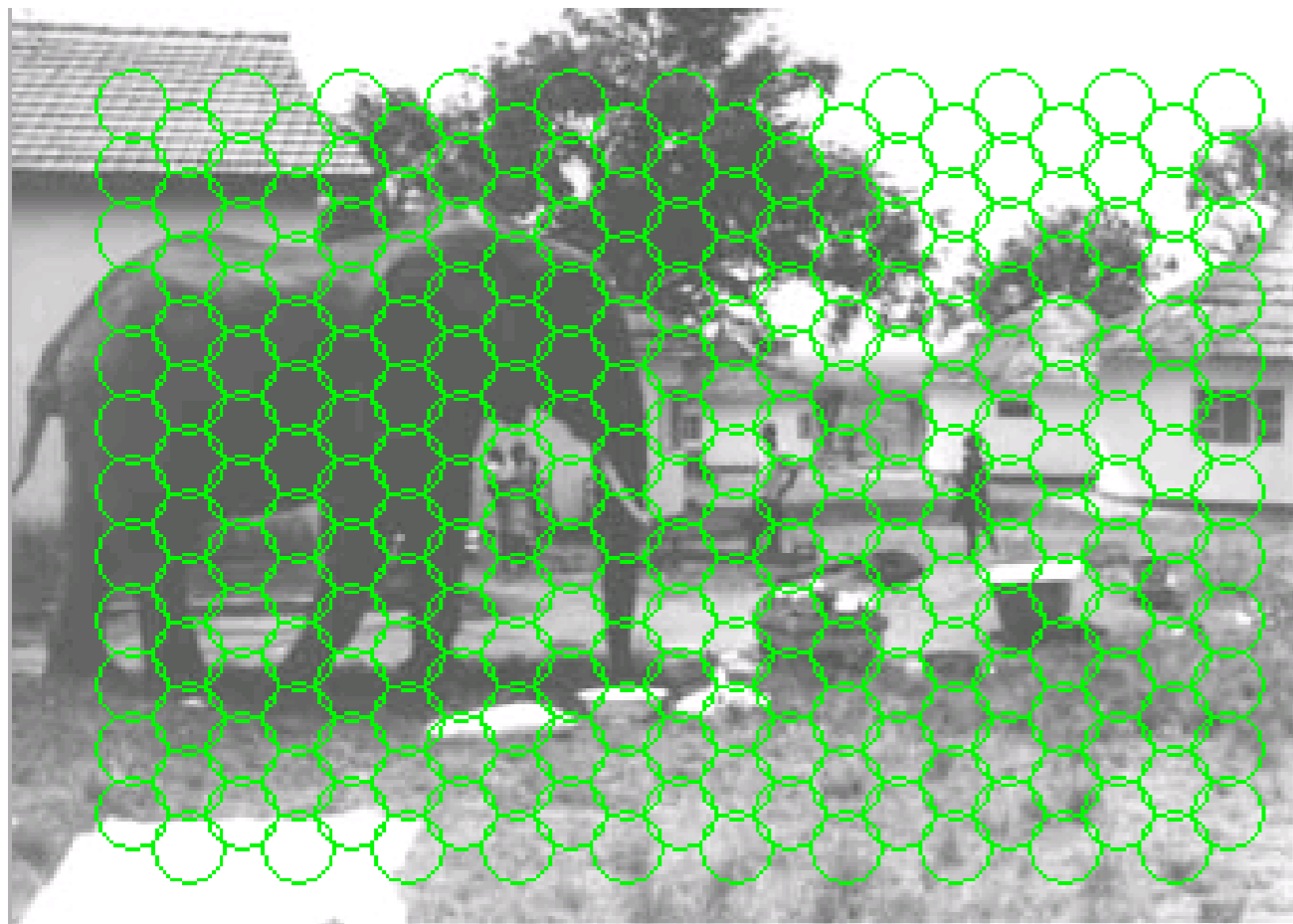
photodétecteurs  
dans la caméra

Chaque photodétecteur ne voit qu'une petite région de l'image -- son « champ récepteur »

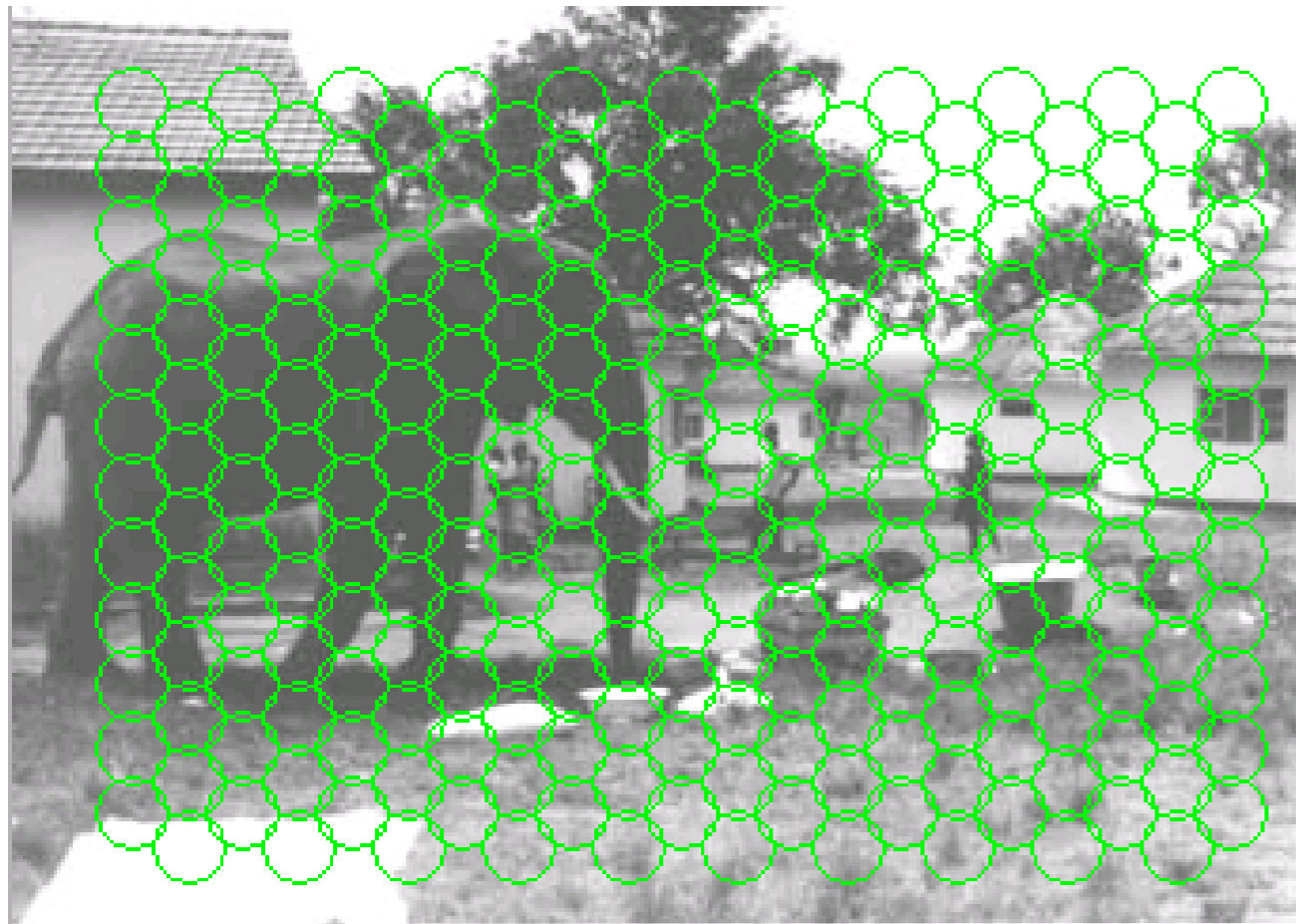
Tous les champs récepteurs couvrent  
la scène d'une façon mosaïque



Tous les champs récepteurs couvrent  
la scène d'une façon mosaïque



# Tous les champs récepteurs couvrent la scène d'une façon mosaïque



Multiple champs récepteurs qui évaluent l'orientation dans chaque petite région



# Champ récepteur et l'adaptation

# Champ récepteur et l'adaptation

Il y a des cellules avec champs récepteurs  
sensible au mouvement.



# Champ récepteur et l'adaptation

Il y a des cellules avec champs récepteurs  
sensible au mouvement.



# L'effet consécutif du mouvement

# L'effet consécutif du mouvement



# L'effet consécutif du mouvement



Mouvement perçu sur le test bien qu'il n'y a pas de déplacement des détails

# L'effet consécutif du mouvement



Mouvement perçu sur le test bien qu'il n'y a pas de déplacement des détails

Perception du mouvement n'est pas basée uniquement sur le changement de position

# L'effet consécutif du mouvement



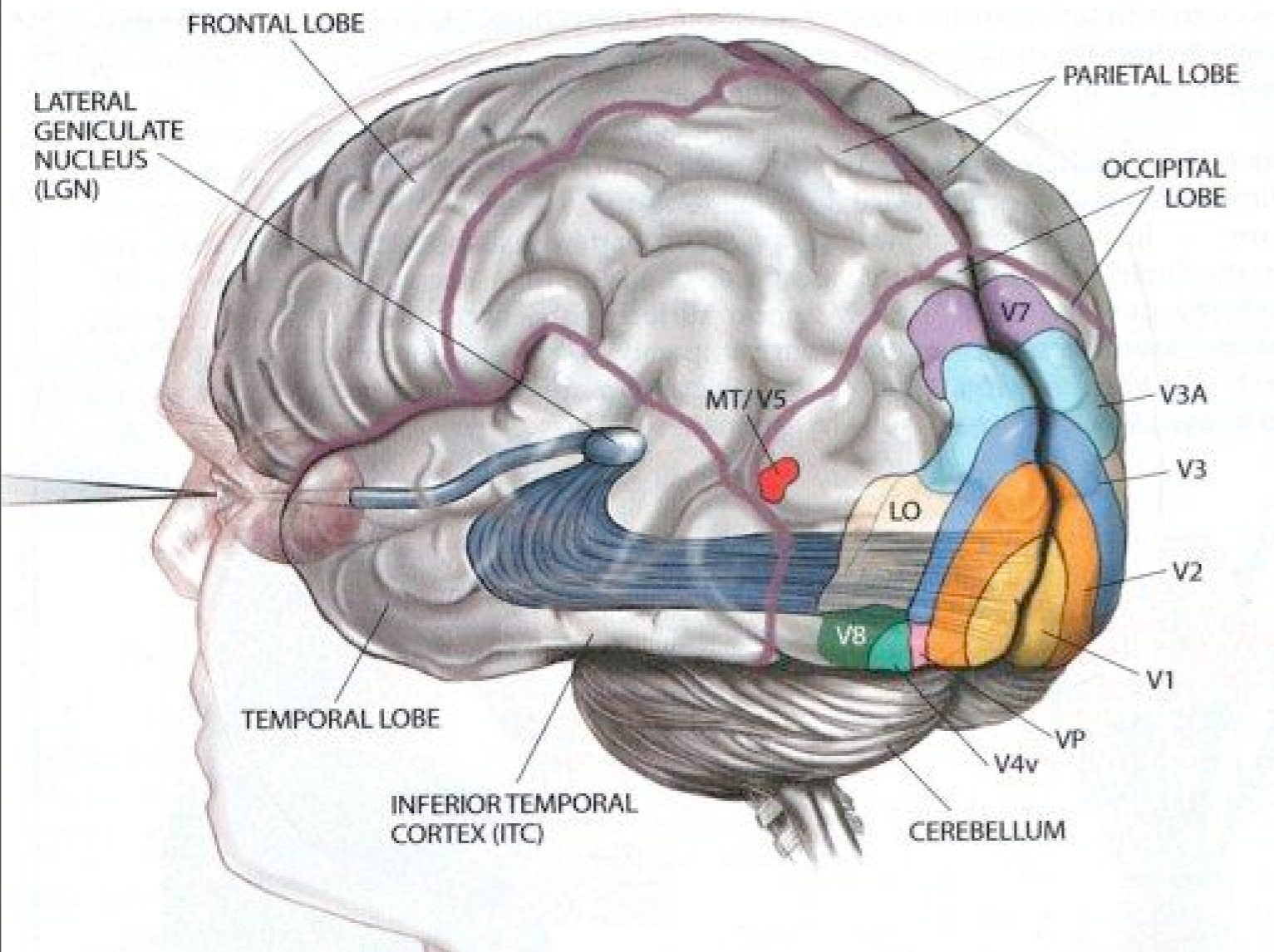
Mouvement perçu sur le test bien qu'il n'y a pas de déplacement des détails

Perception du mouvement n'est pas basée uniquement sur le changement de position

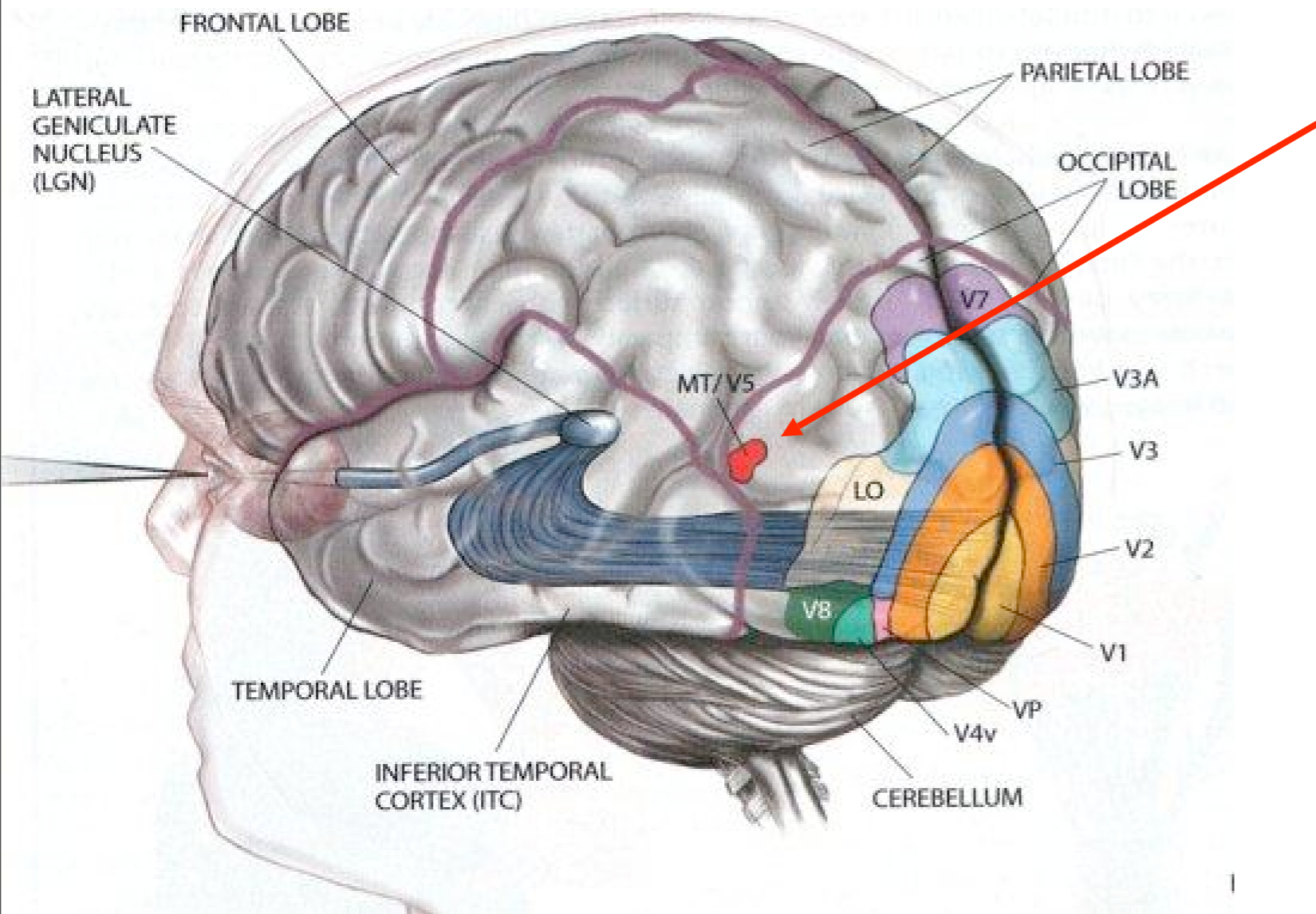
Adaptation des détecteurs d'un sens



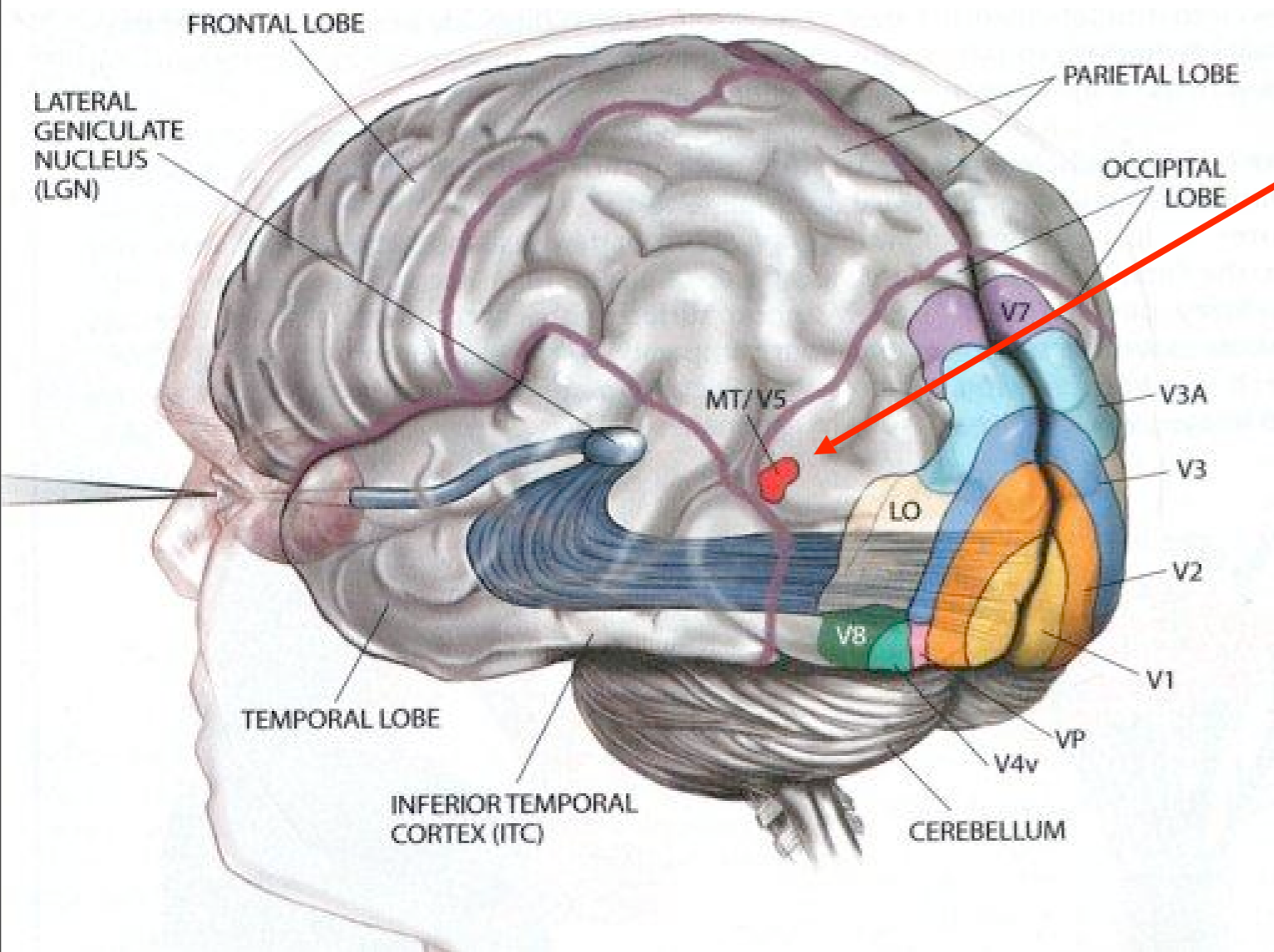
# L'aire du cortex spécialisée pour le mouvement: MT (V5)



# L'aire du cortex spécialisée pour le mouvement: MT (V5)

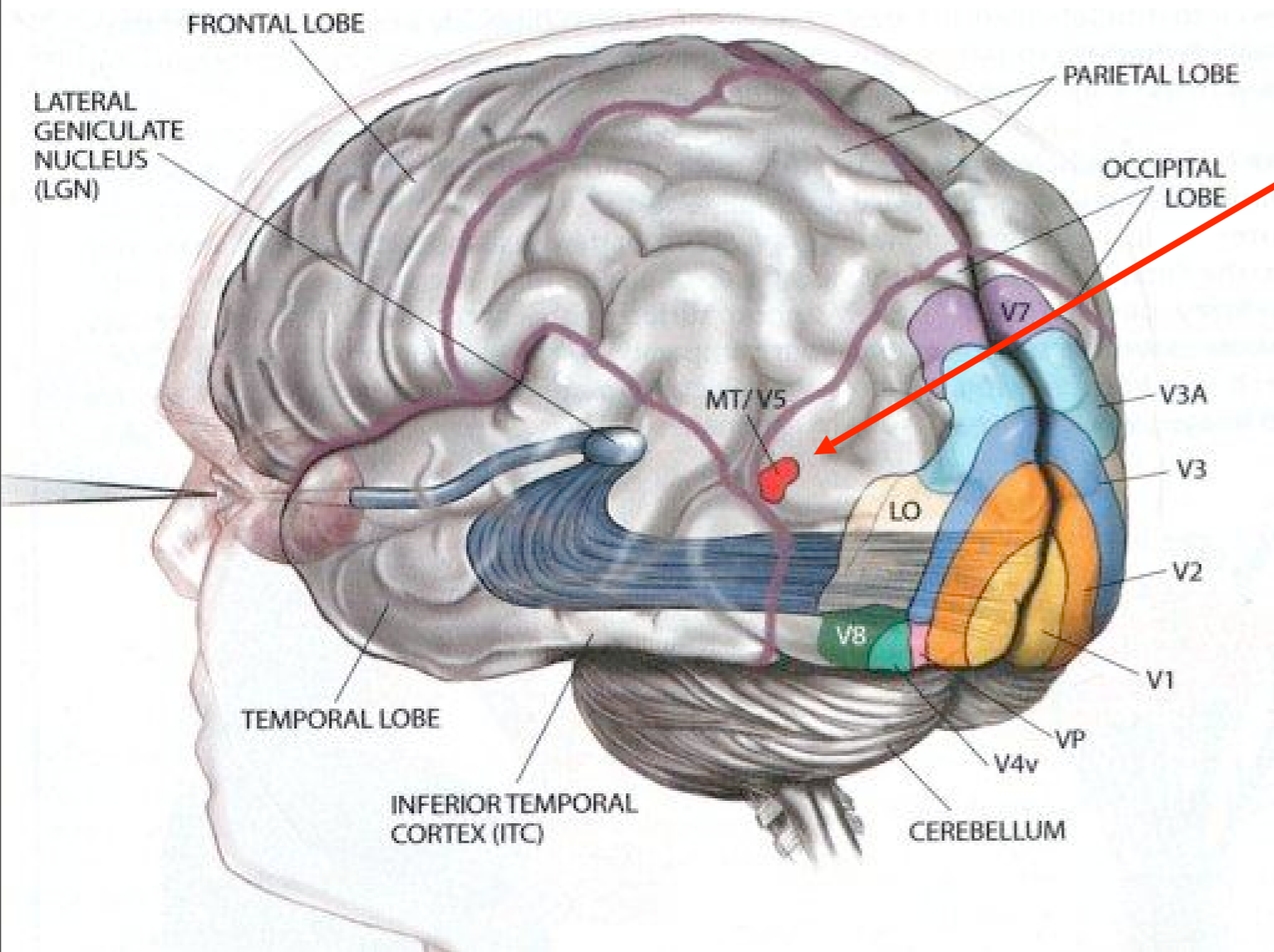


# L'aire du cortex spécialisée pour le mouvement: MT (V5)



IRMf montre l'activité ici pendant la présentation des stimuli en mouvement

# L'aire du cortex spécialisée pour le mouvement: MT (V5)



IRMf montre l'activité ici pendant la présentation des stimuli en mouvement

Une lésion ici produit des problèmes de la perception du mouvement

# Champ récepteur

## Exercice 1: Couleur

# Champ récepteur

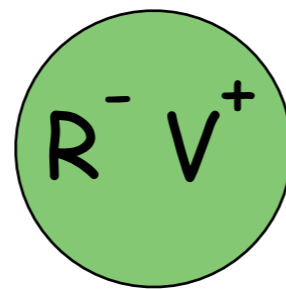
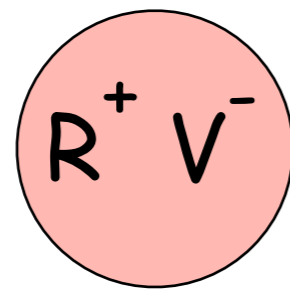
## Exercice 1: Couleur

Il y a des cellules avec champs récepteurs spécialisés pour les couleurs. .... Quelles couleurs?

# Champ récepteur

## Exercice 1: Couleur

Il y a des cellules avec champs récepteurs spécialisés pour les couleurs. .... Quelles couleurs?

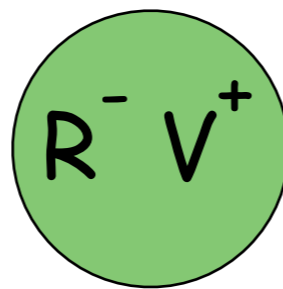
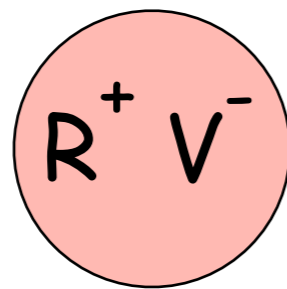


Rouge vs Vert

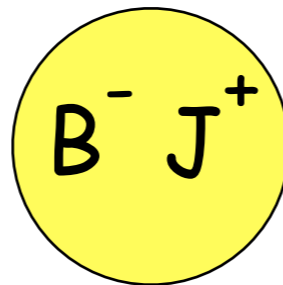
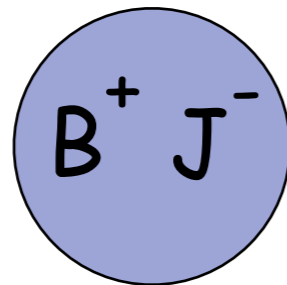
# Champ récepteur

## Exercice 1: Couleur

Il y a des cellules avec champs récepteurs spécialisés pour les couleurs. .... Quelles couleurs?



Rouge vs Vert



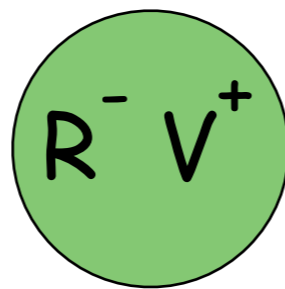
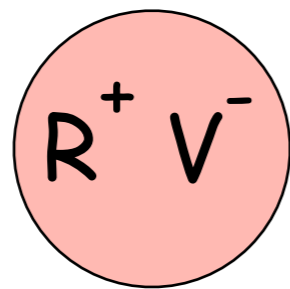
Bleu vs Jaune



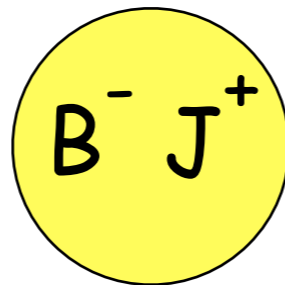
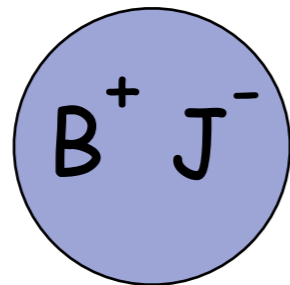
# Champ récepteur

## Exercice 1: Couleur

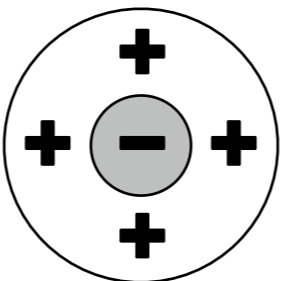
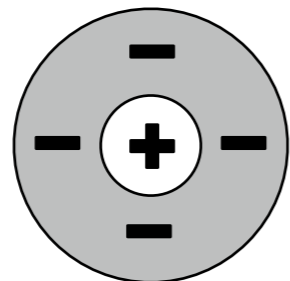
Il y a des cellules avec champs récepteurs spécialisés pour les couleurs. .... Quelles couleurs?



Rouge vs Vert



Bleu vs Jaune



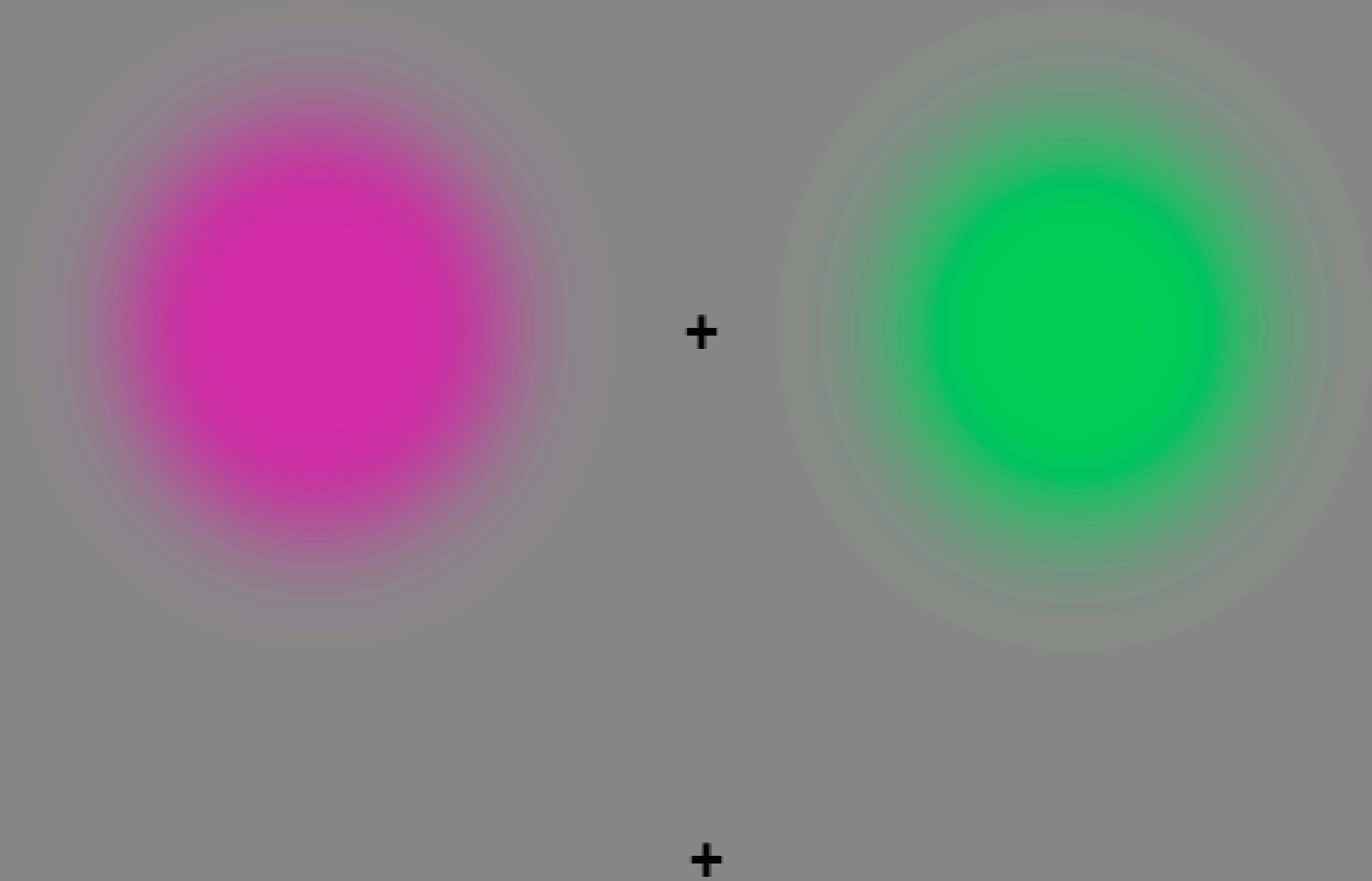
Noir vs blanc



+

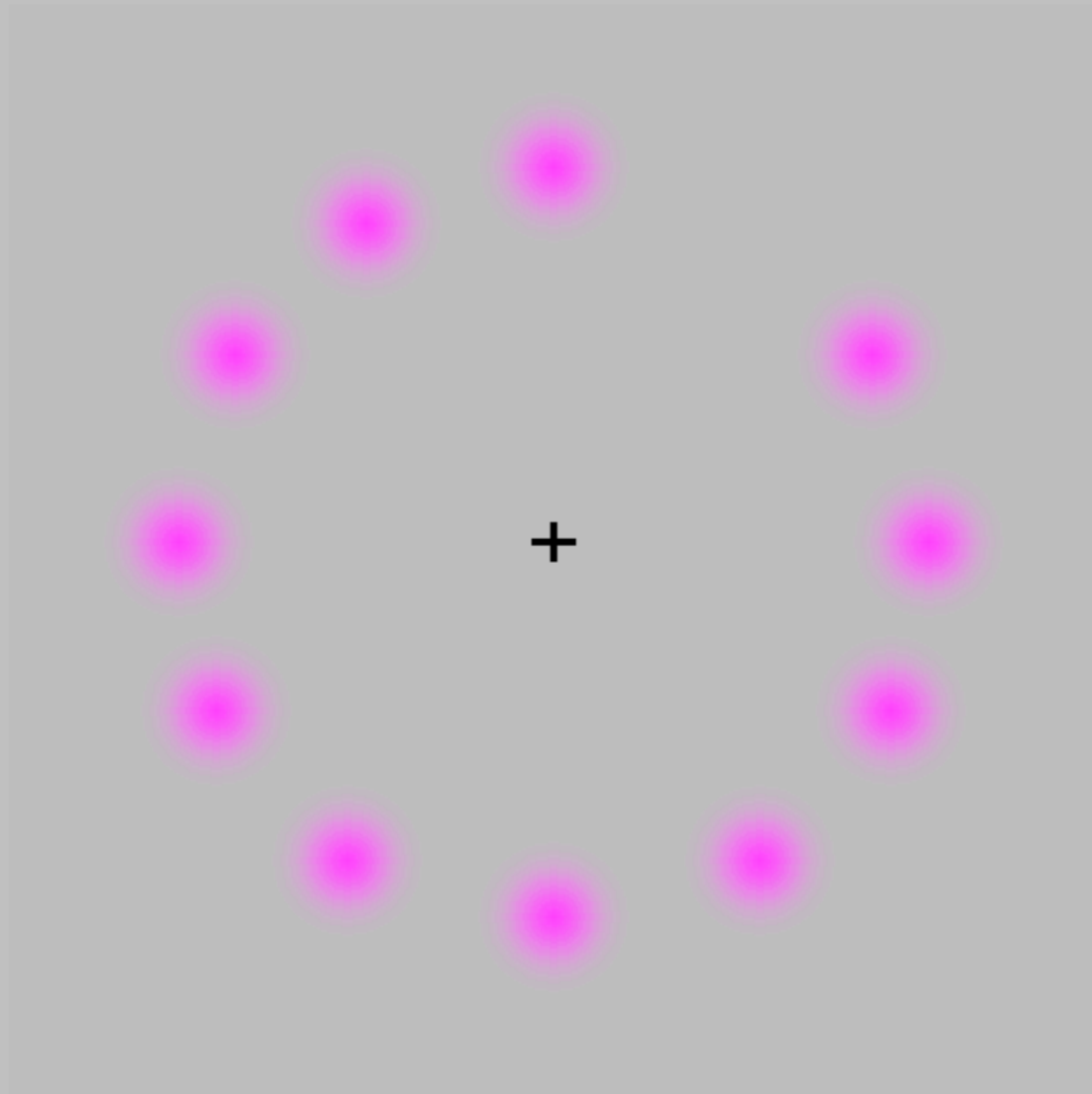


+



Exercice 1: Effet consécutif de couleur

Effet consécutif de couleur

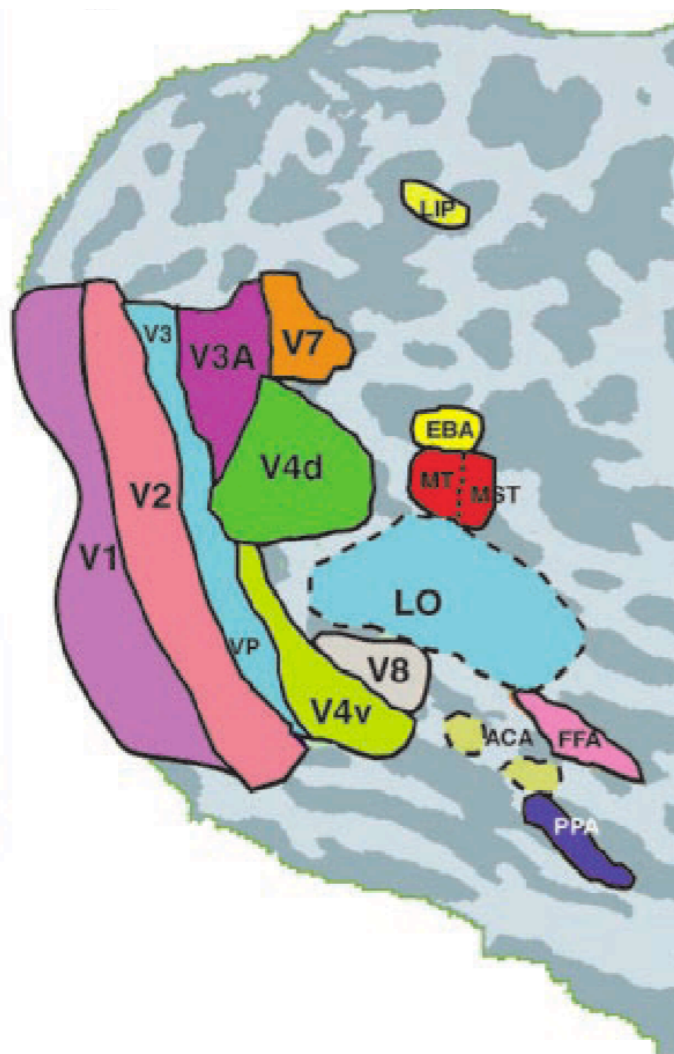


Effet consécutif de couleur



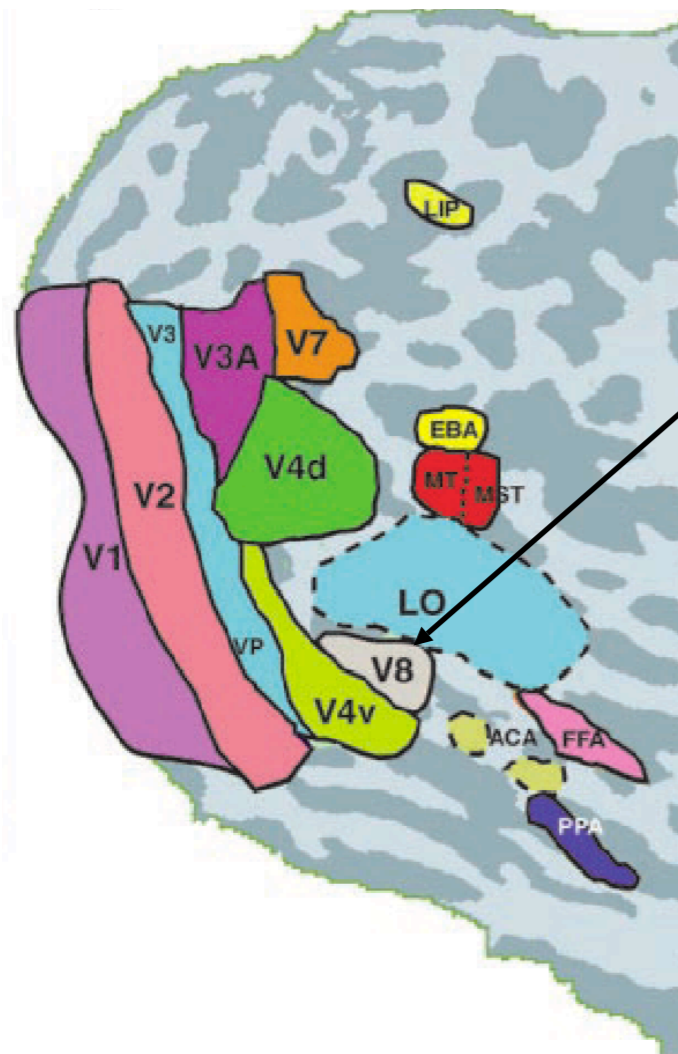


# L'achromatopsie corticale



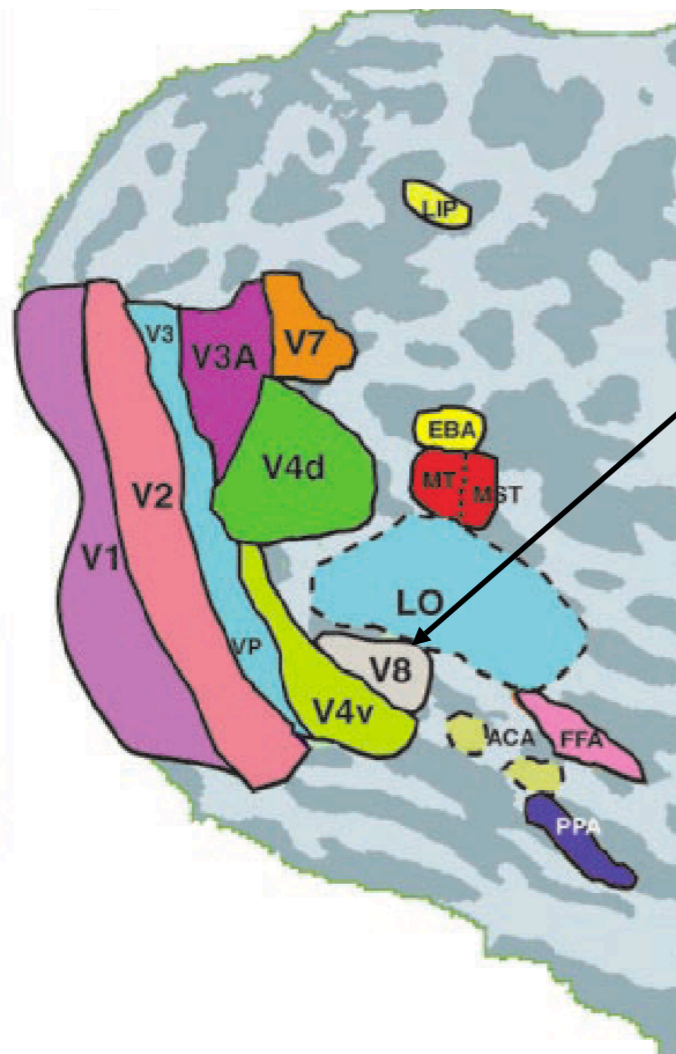


# L'achromatopsie corticale



Lésion de V8

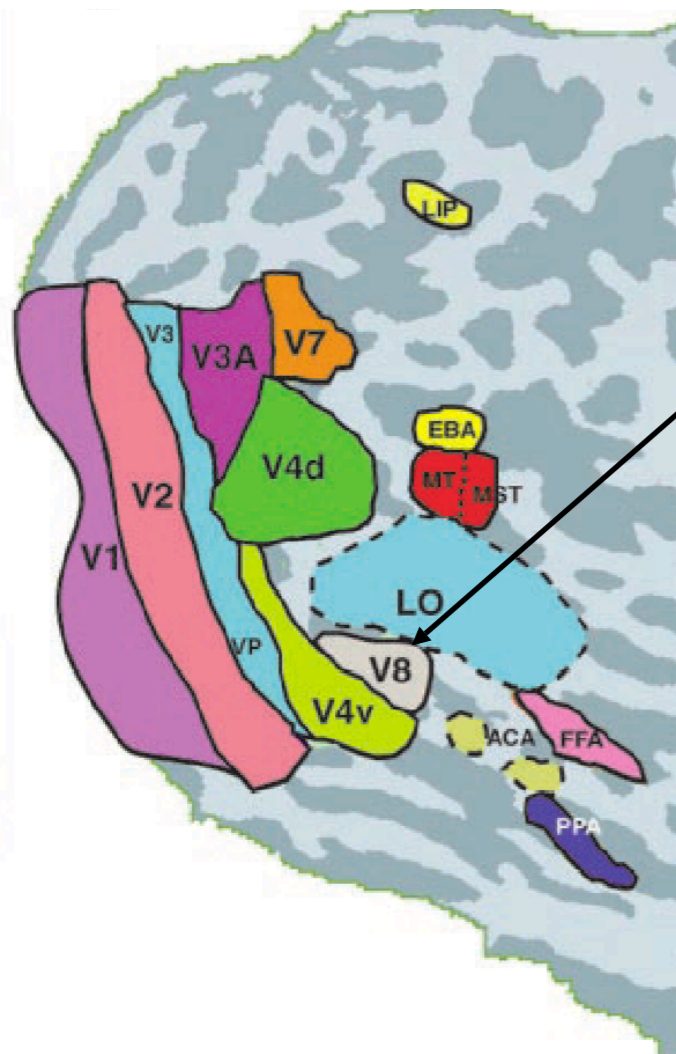
# L'achromatopsie corticale



Lésion de V8

Perte de l'expérience subjective  
de la couleur

# L'achromatopsie corticale



Lésion de V8

Perte de l'expérience subjective  
de la couleur

Le monde est comme un film noir  
et blanc

# Champ récepteur

## Exercice 2: Visages

# Champ récepteur

## Exercice 2: Visages

Est-ce qu'il y a des cellules si spécialisées que leurs activités correspondent à la reconnaissance d'un visage spécifique ?



# Champ récepteur

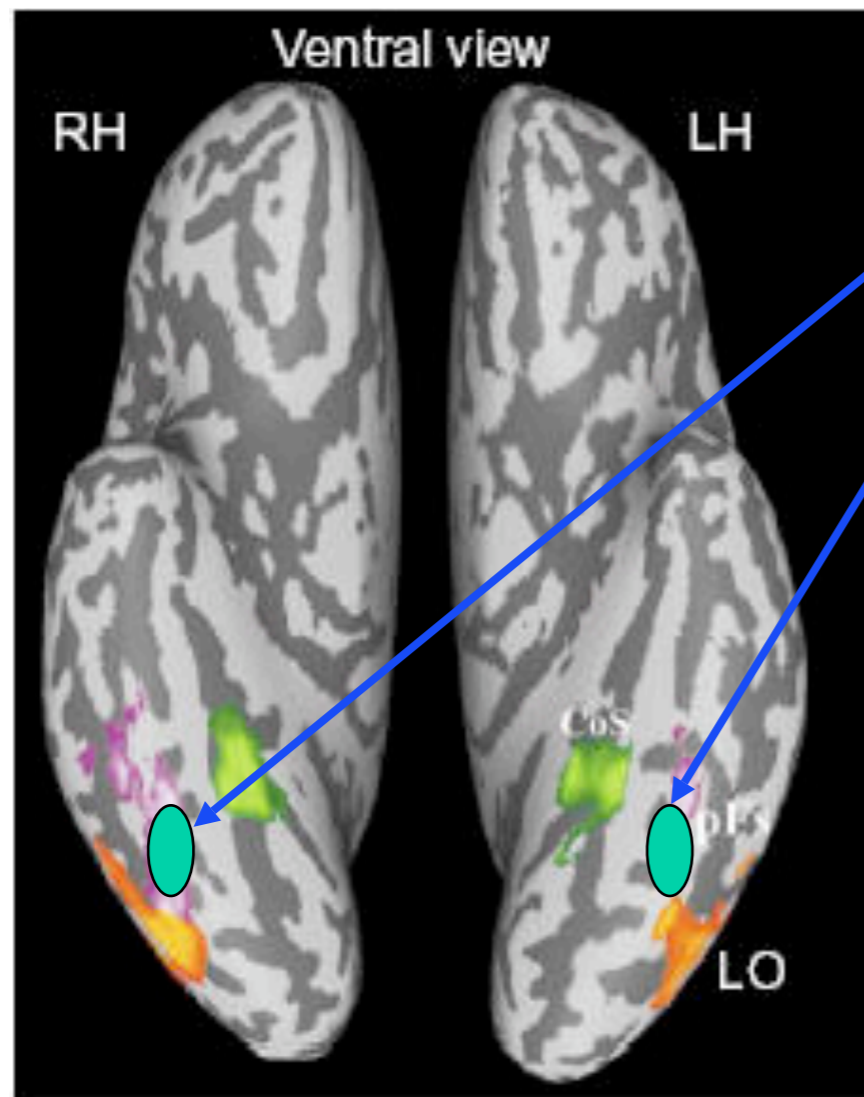
## Exercice 2: Visages

Est-ce qu'il y a des cellules si spécialisées que leurs activités correspondent à la reconnaissance d'un visage spécifique ?

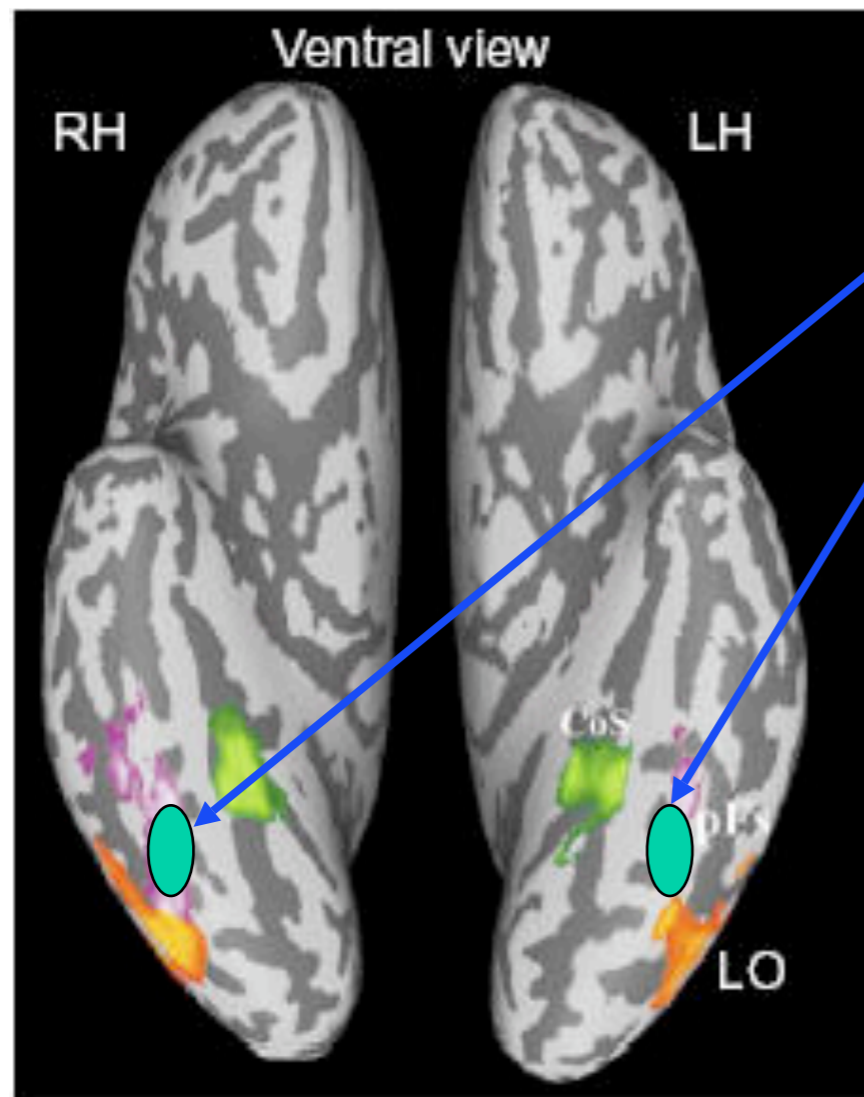


Cellules  
grand-mères

# Reconnaissance de visage chez l'humain



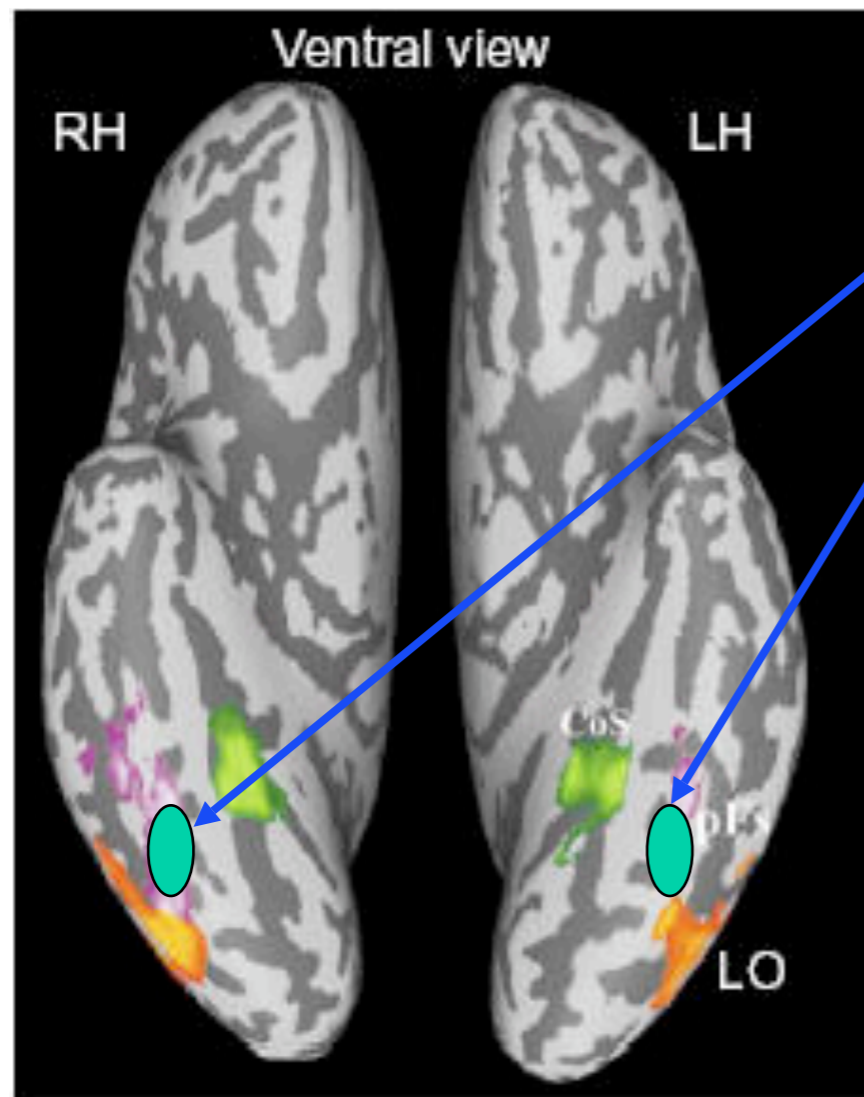
# Reconnaissance de visage chez l'humain



Cortex temporal ventral:  
fusiform face area (FFA)

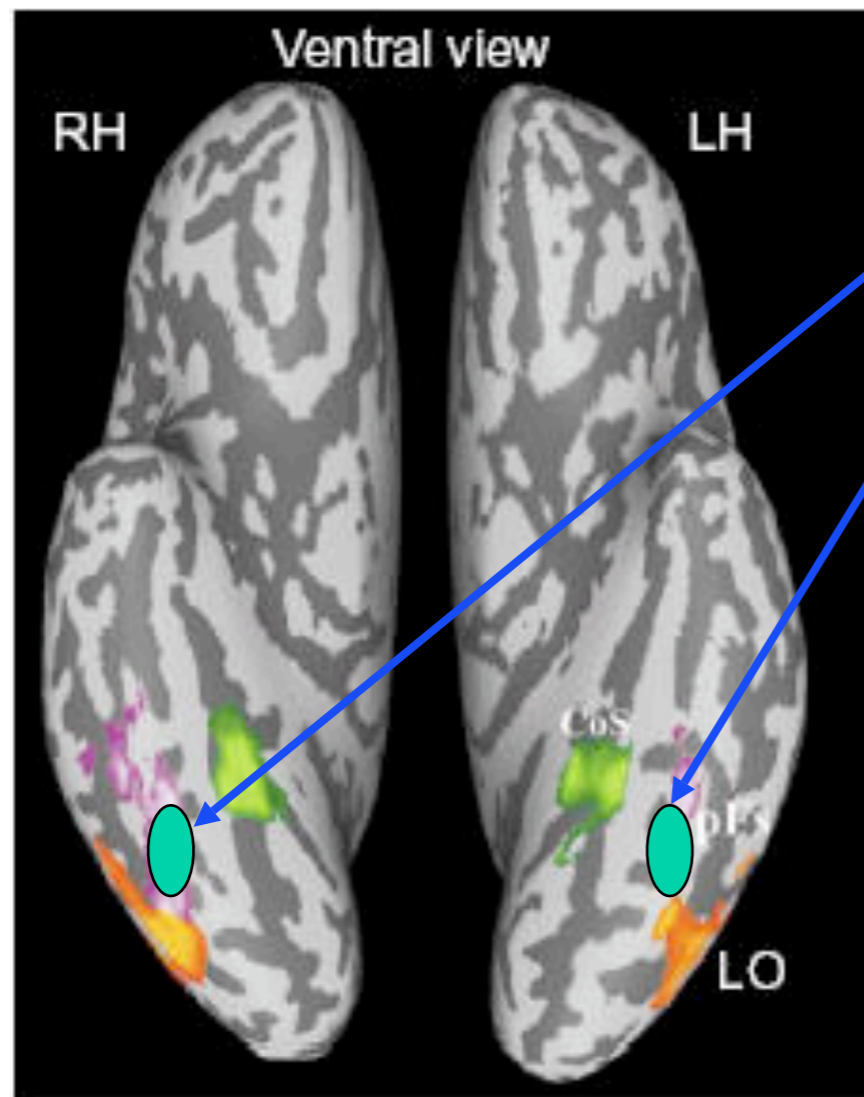


# Reconnaissance de visage chez l'humain



Cortex temporal ventral:  
fusiform face area (FFA)  
IRMf montre l'activité ici  
pendant les tâches de  
reconnaissance des  
visages

# Reconnaissance de visage chez l'humain

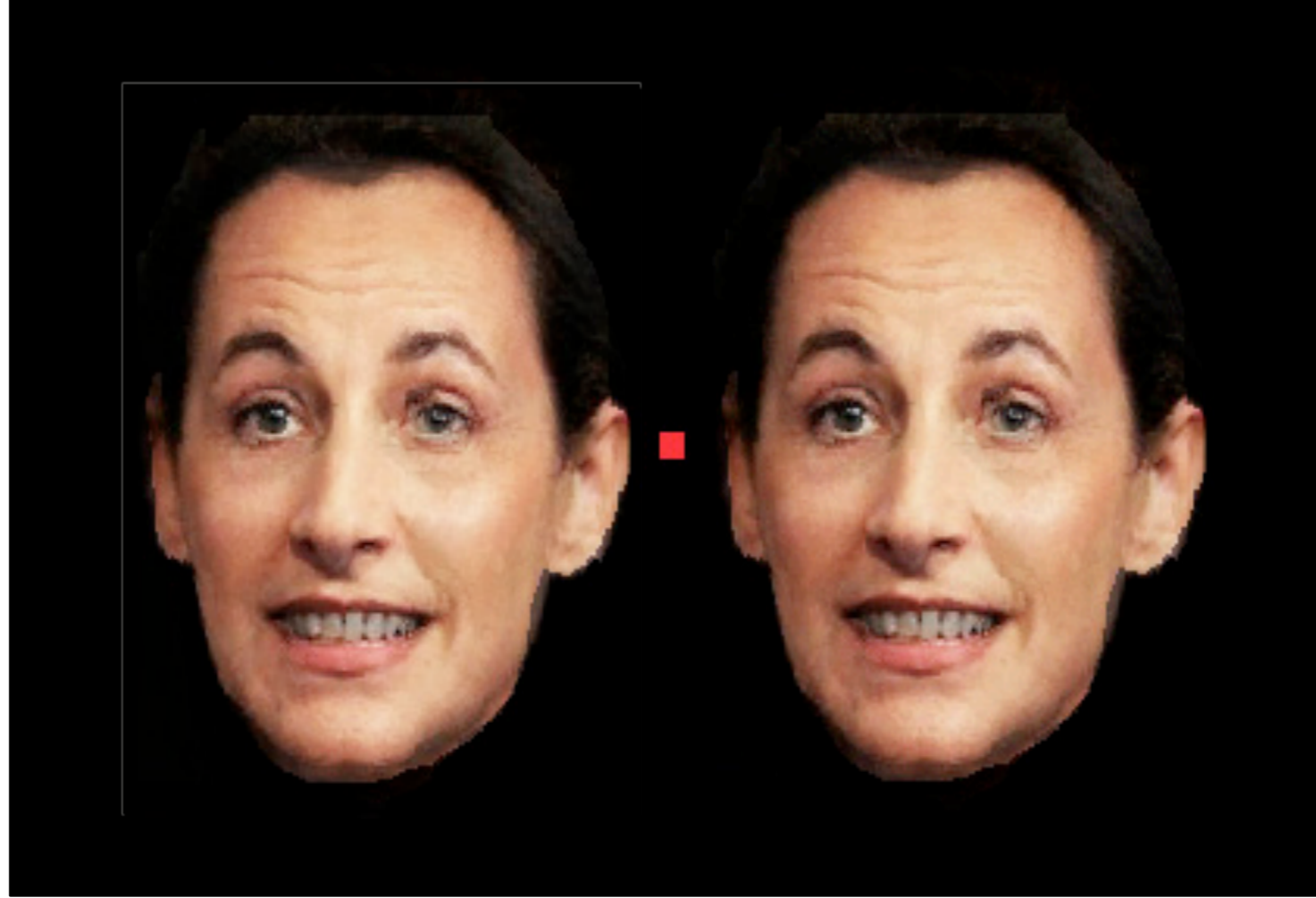


Cortex temporal ventral:  
fusiform face area (FFA)

IRMf montre l'activité ici  
pendant les tâches de  
reconnaissance des  
visages

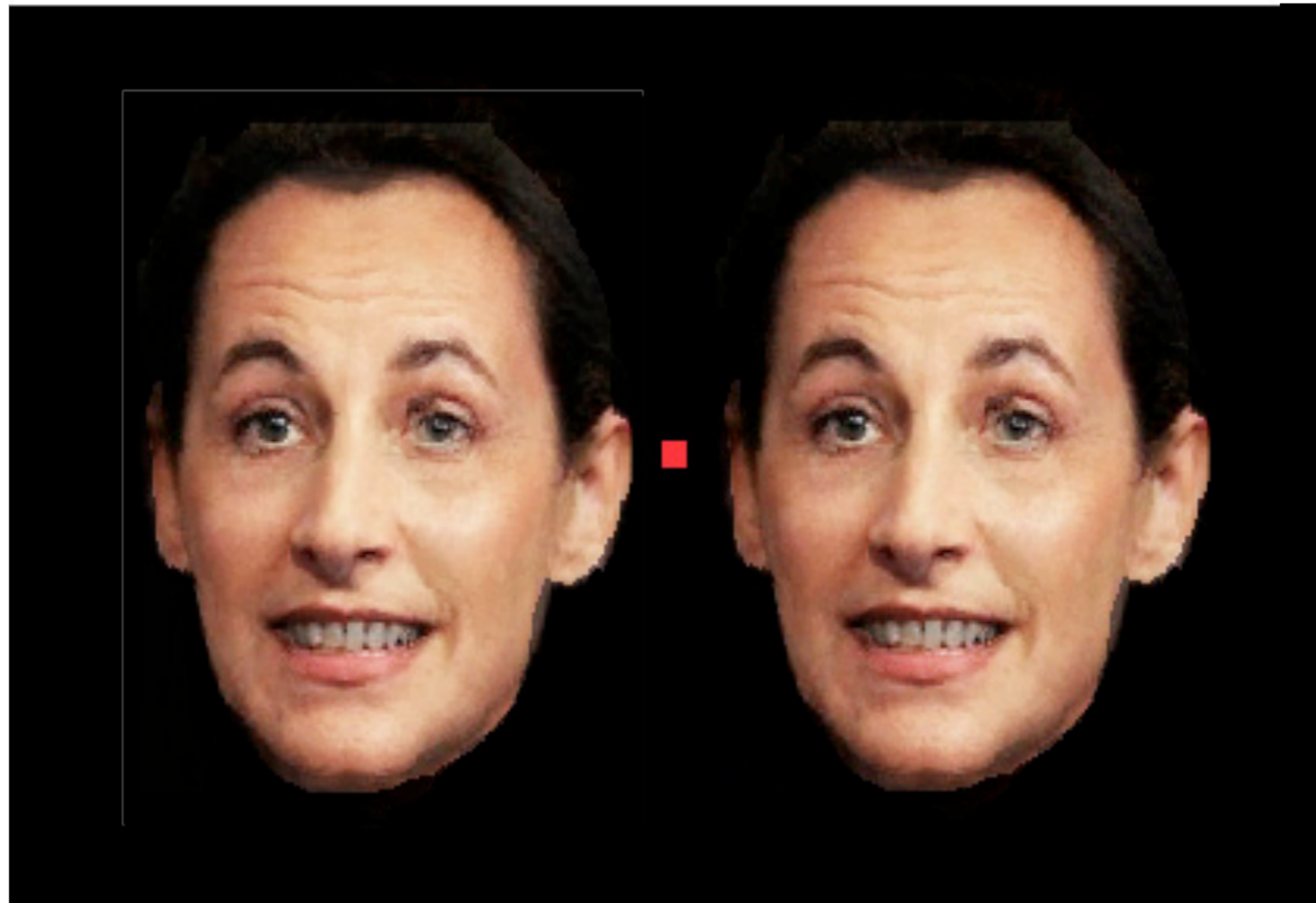
Une lésion ici produit des  
problèmes de  
reconnaissance de visage

Arash Afraz, Harvard



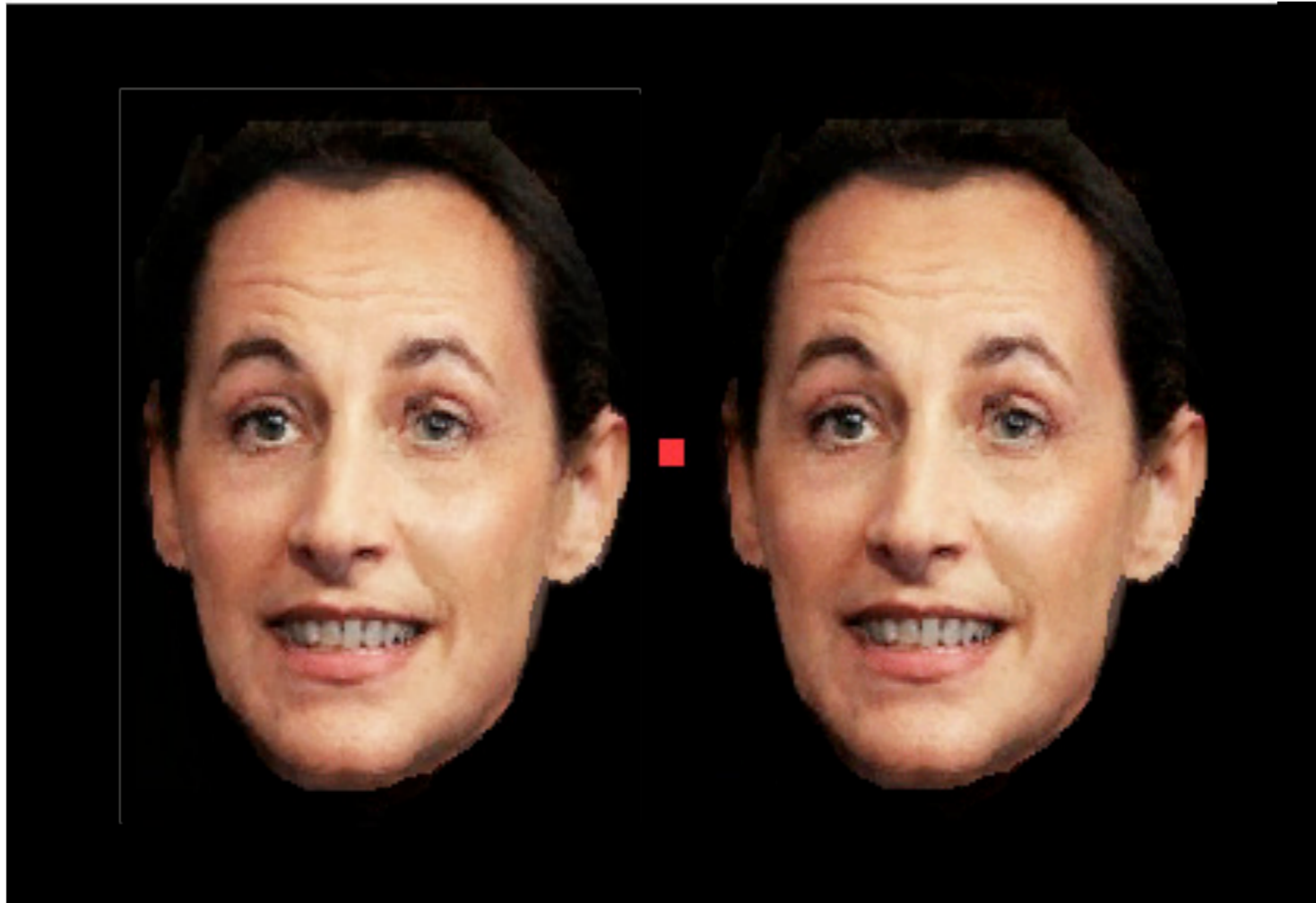
# Exercice 2: effet d'adaptation aux visages

Arash Afraz, Harvard



# Exercice 2: effet d'adaptation aux visages

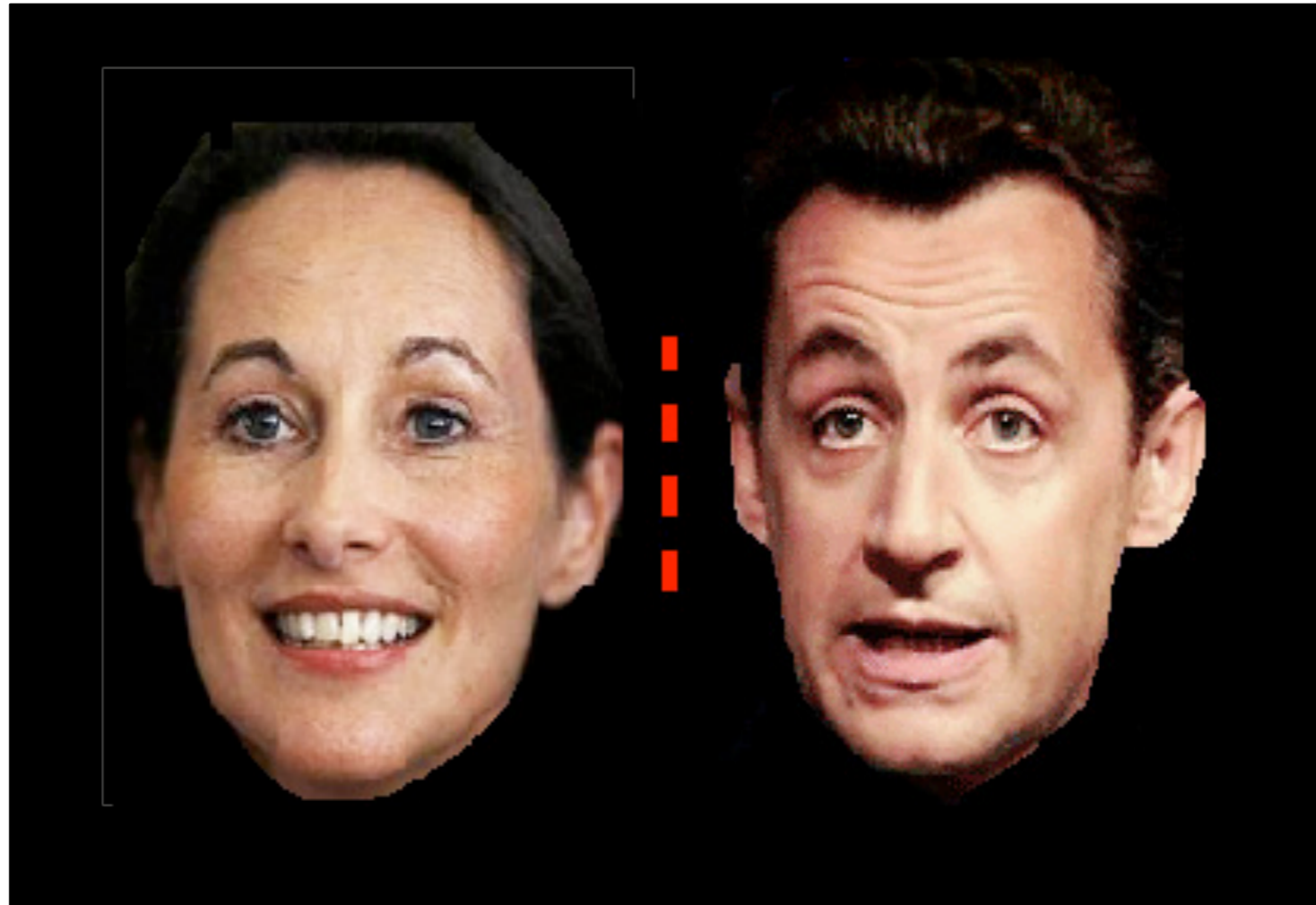
Arash Afraz, Harvard



Si oui: évidence pour des cellules spécialisé pour la reconnaissance de visages particuliers, en compétition avec les cellules spécialisées pour les visages opposés

# Est-ce qu'il y a un effet d'adaptation aux visages ?

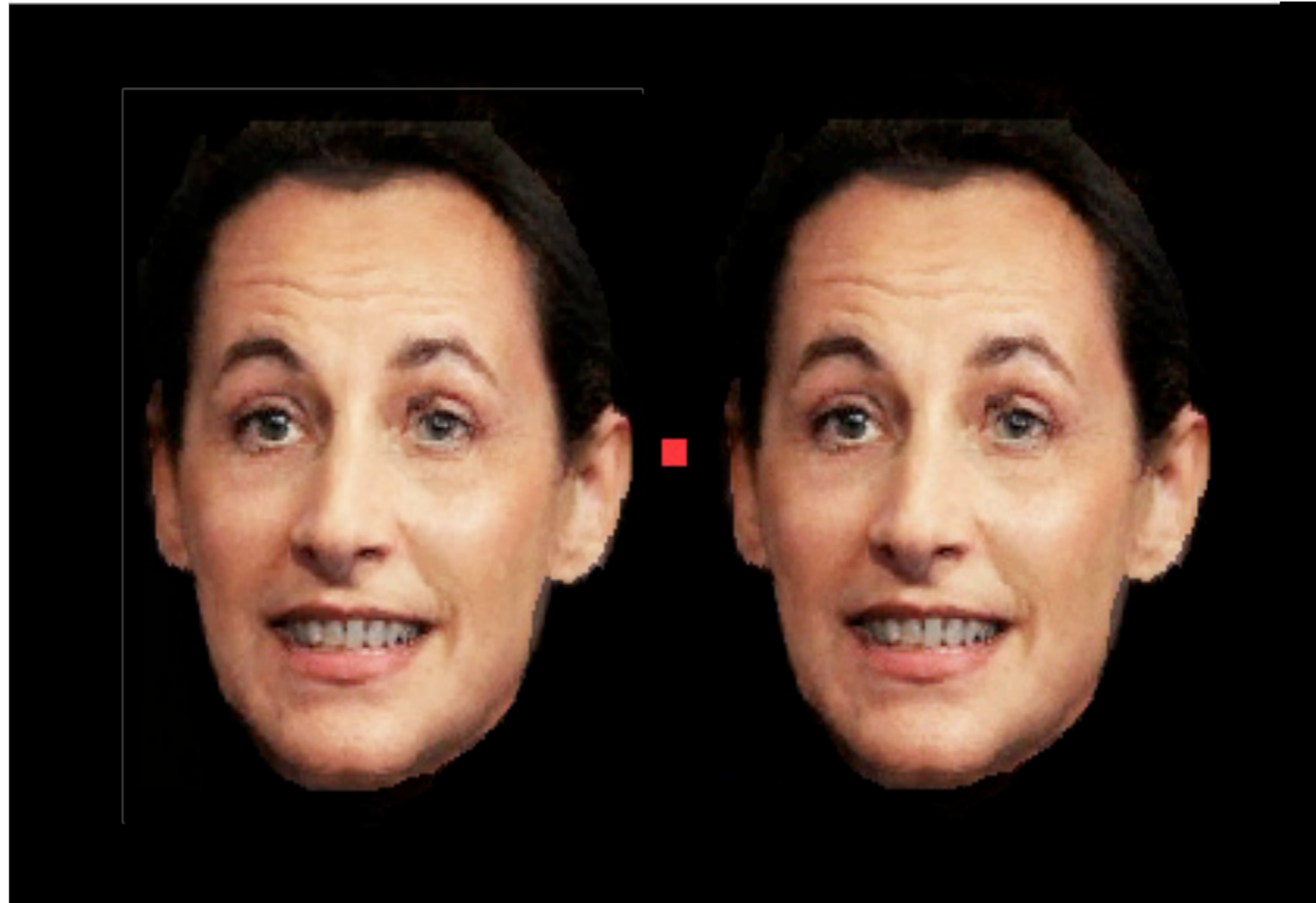
Arash Afraz, Harvard



Si oui: évidence pour des cellules spécialisées pour la reconnaissance de visages particuliers, en compétition avec les cellules spécialisées pour les visages opposés

# Est-ce qu'il y a un effet d'adaptation aux visages ?

Arash Afraz, Harvard



Si oui: évidence pour des cellules spécialisées pour la reconnaissance de visages particuliers, en compétition avec les cellules spécialisées pour les visages opposés

# Résumé



# Résumé

1. Les champs récepteurs mesurent la présence de leurs traits préférés dans une petite région de l'espace

# Résumé

1. Les champs récepteurs mesurent la présence de leurs traits préférés dans une petite région de l'espace
2. Les traits préférés (trigger stimulus) peuvent être très complexes -- aussi complexe qu'un visage.

# Résumé

1. Les champs récepteurs mesurent la présence de leurs traits préférés dans une petite région de l'espace
2. Les traits préférés (trigger stimulus) peuvent être très complexes -- aussi complexe qu'un visage.
3. Les champs récepteurs n'expliquent pas tous

# Inférence

# Inférence

- Les champs récepteurs ramassent les détails de l'image

# Inférence

- Les champs récepteurs ramassent les détails de l'image
- Mais souvent les images sont ambiguës

# Inférence

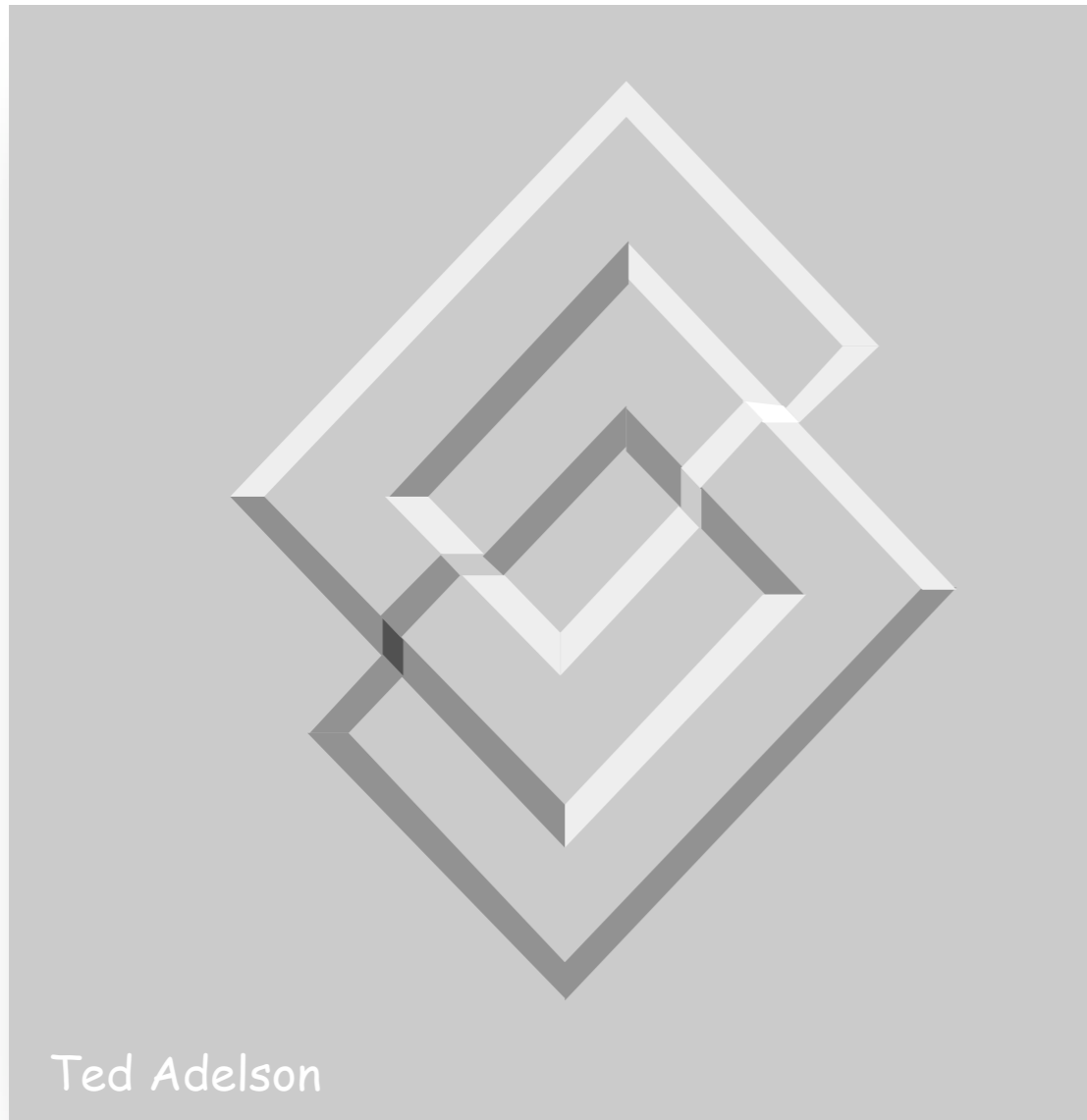
- Les champs récepteurs ramassent les détails de l'image
- Mais souvent les images sont ambiguës
- L'inférence est requise pour choisir entre les alternatives

# Inférence

- Les champs récepteurs ramassent les détails de l'image
- Mais souvent les images sont ambiguës
- L'inférence est requise pour choisir entre les alternatives
- Il faut deviner, faire des assomptions, et construire la meilleure histoire pour expliquer les mesures



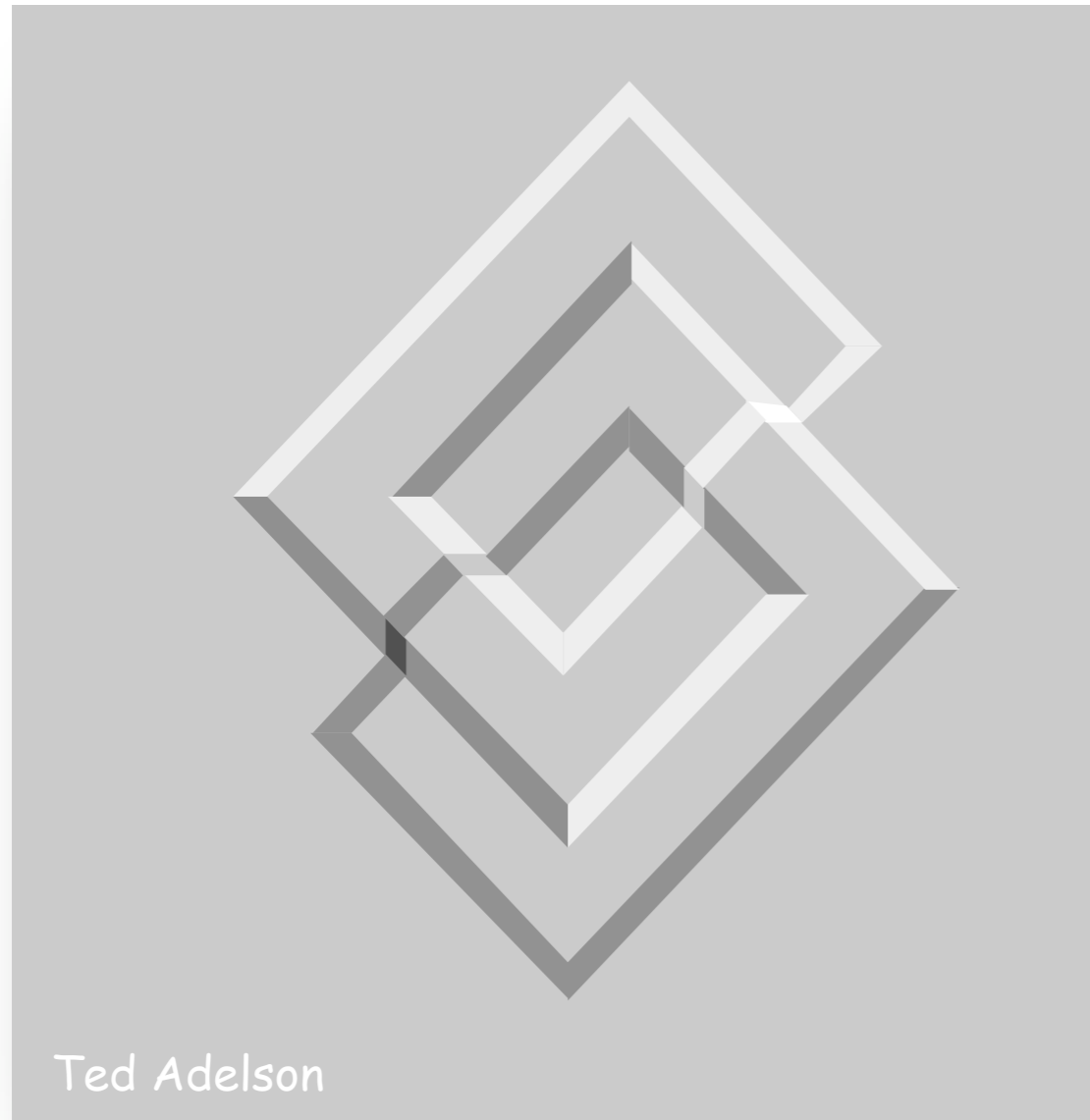
# Ambiguités



Dan Kersten



# Ambiguités

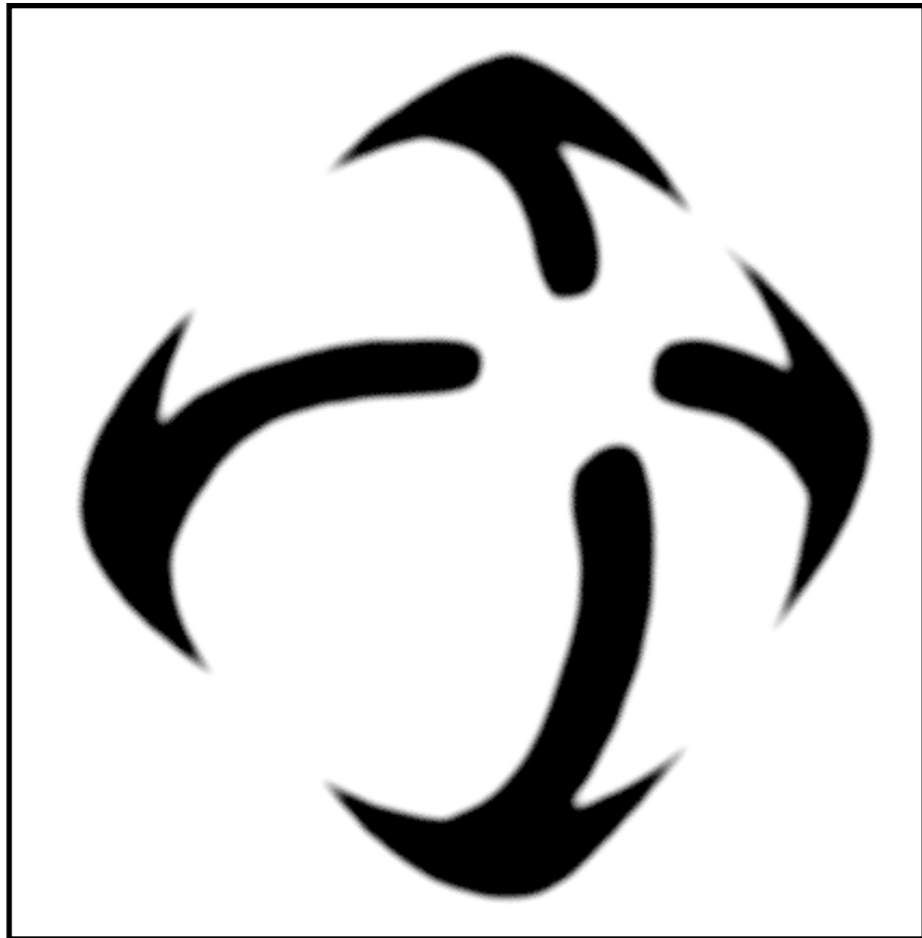


Dan Kersten



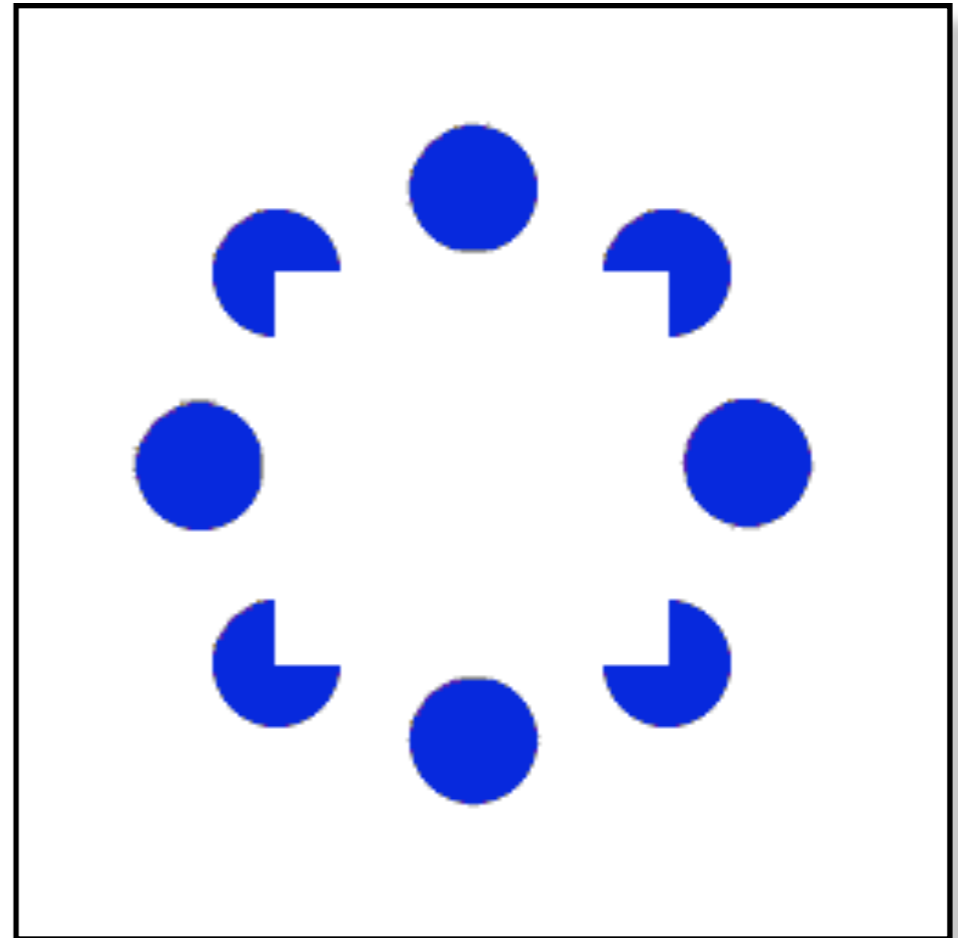
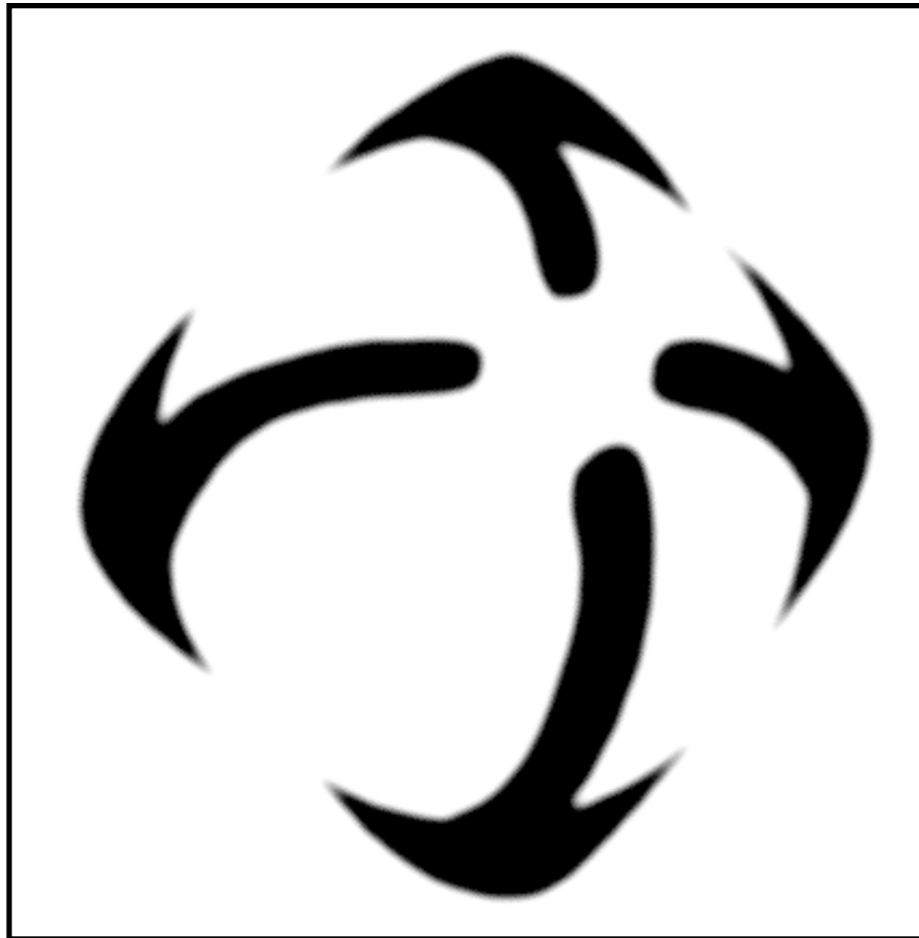
# Ambiguités

Peter Tse



# Ambiguïtés

Peter Tse



# Inférence, étape 1: Chercher les indices dans les mesures

Les indices: les mesures très informatifs  
qui accompagnent très fréquemment un  
arrangement particulier des objets

Exemples:

# Inférence, étape 1: Chercher les indices dans les mesures

Les indices: les mesures très informatifs  
qui accompagnent très fréquemment un  
arrangement particulier des objets

Exemples:

a) La perspective linéaire

# Inférence, étape 1: Chercher les indices dans les mesures

Les indices: les mesures très informatifs  
qui accompagnent très fréquemment un  
arrangement particulier des objets

Exemples:

- a) La perspective linéaire
- b) Les ombres

# La perspective linéaire



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance

# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

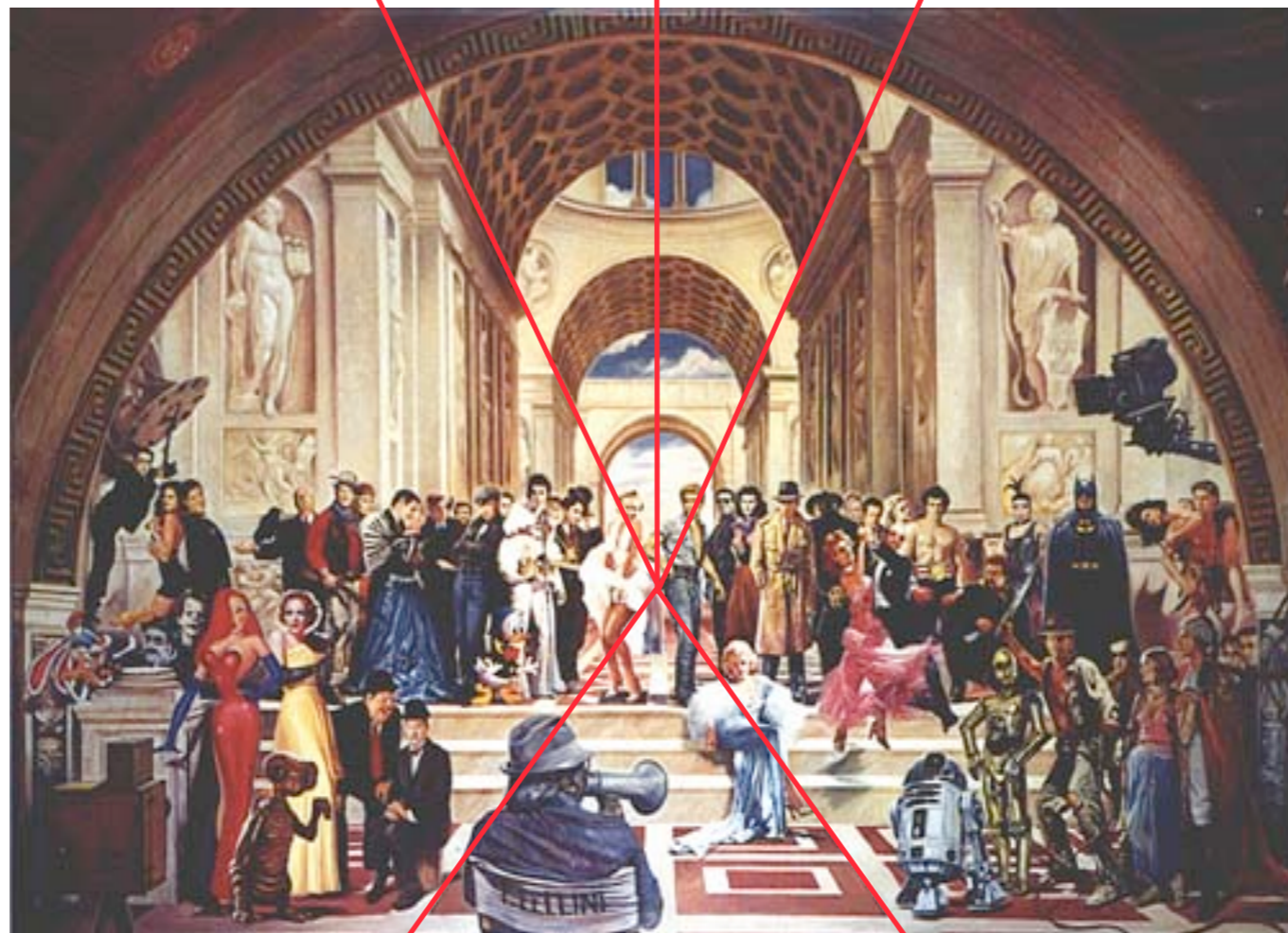
Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance



# La perspective linéaire

Les lignes convergentes indiquent la profondeur

Pourquoi: Les lignes parallèles convergent à un point dans la distance





# Les ombres

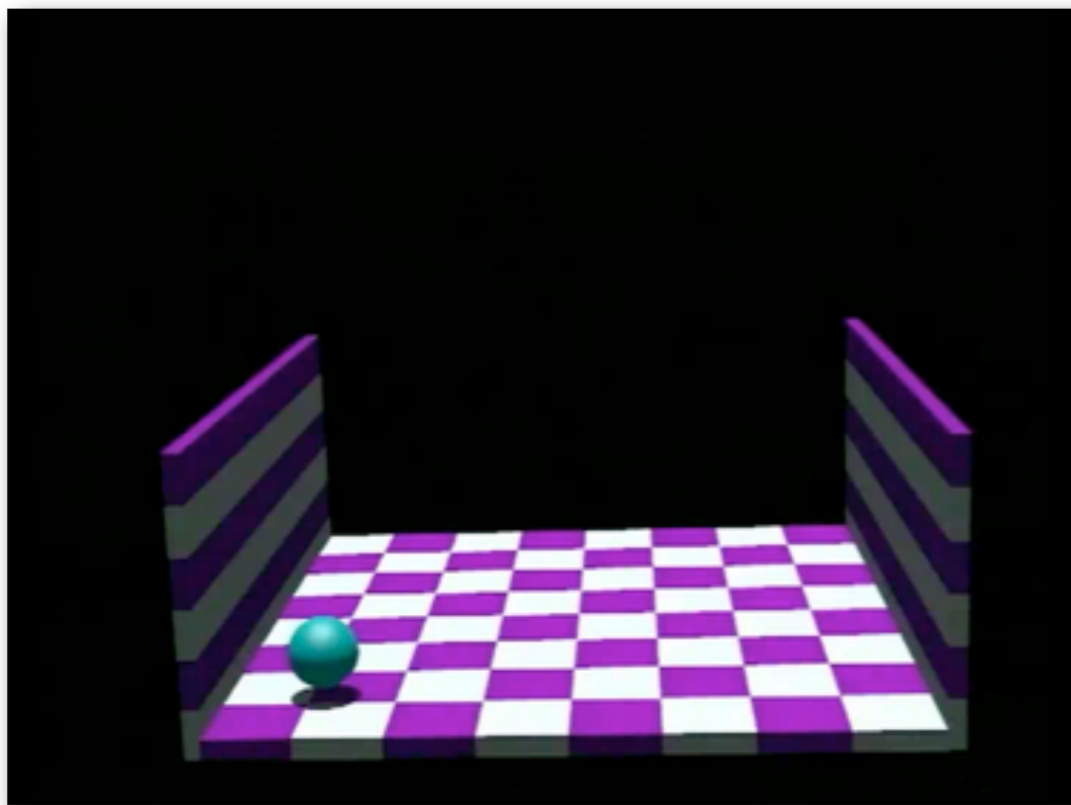
La distance entre un objet et son ombre portée indique la distance entre l'objet et la surface ombragée

Pascal Mamassian

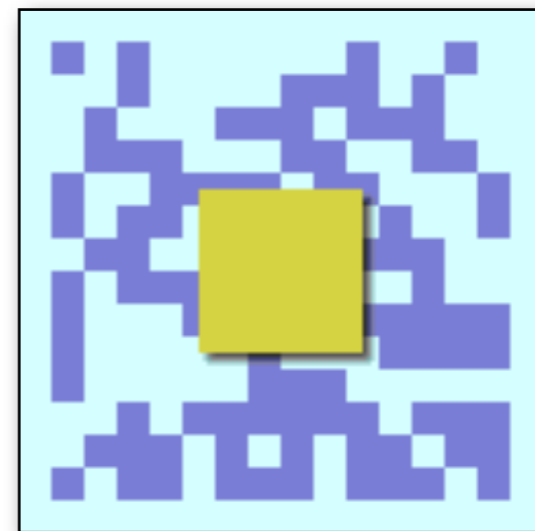
# Les ombres

La distance entre un objet et son ombre portée indique la distance entre l'objet et la surface ombragée

Pourquoi: Géométrie



Pascal Mamassian

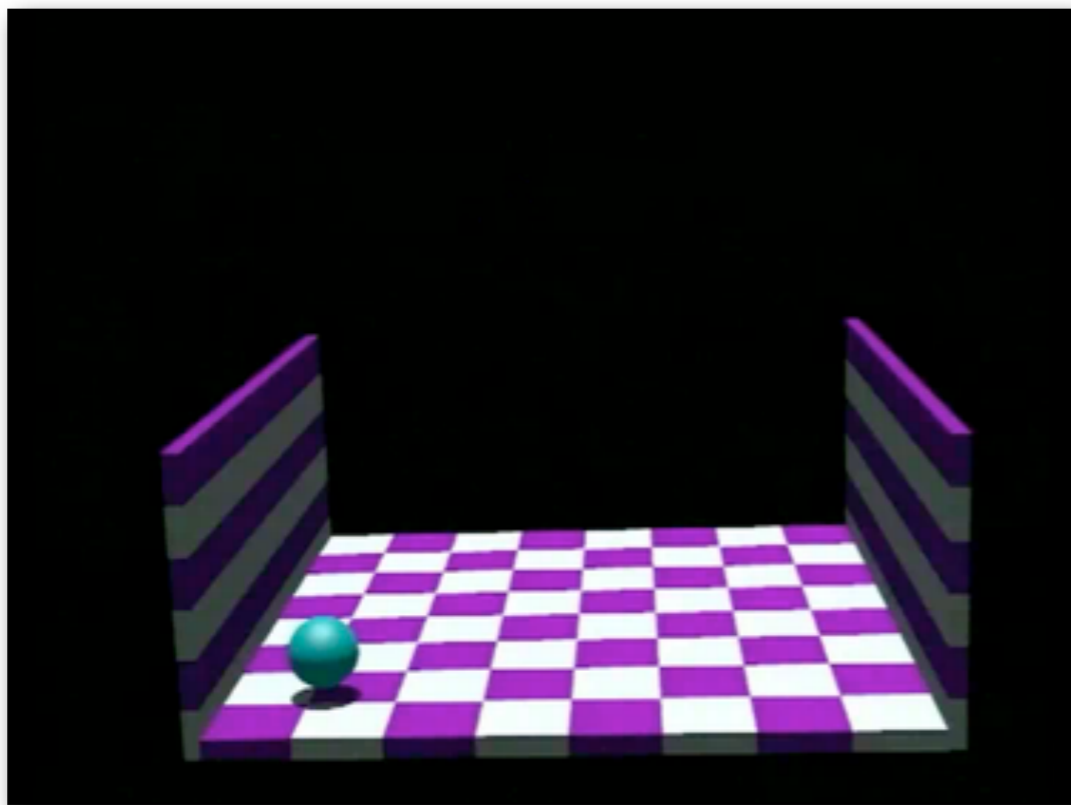


Pascal Mamassian

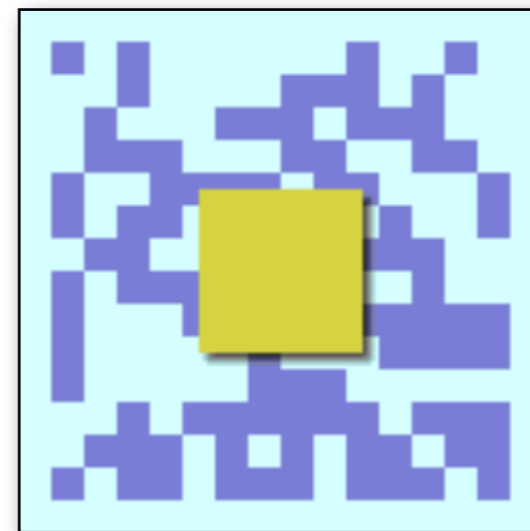
# Les ombres

La distance entre un objet et son ombre portée indique la distance entre l'objet et la surface ombragée

Pourquoi: Géométrie



Pascal Mamassian

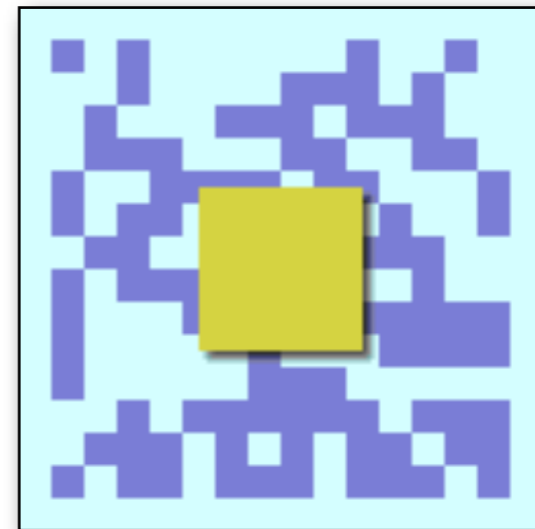


Pascal Mamassian

# Les ombres

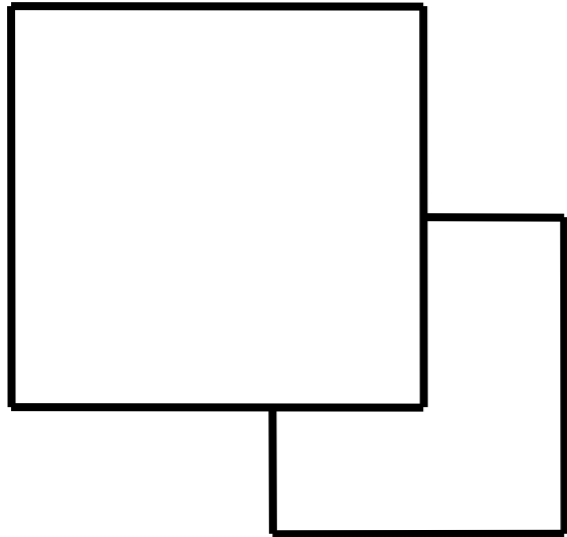
La distance entre un objet et son ombre portée indique la distance entre l'objet et la surface ombragée

Pourquoi: Géométrie



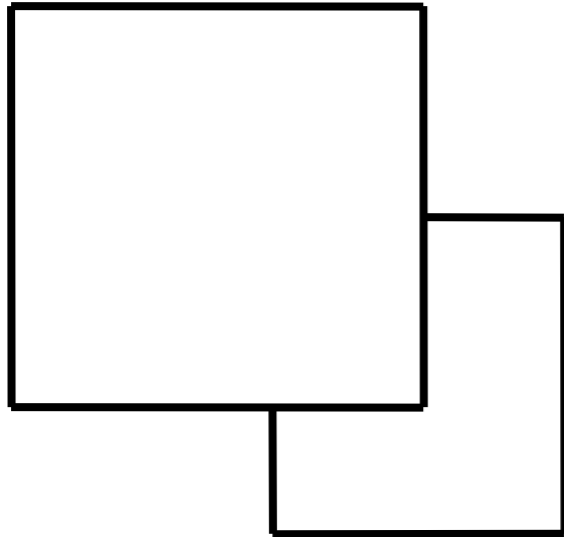
Pascal Mamassian

# Inférence étape 2: Utiliser les indices pour construire la meilleure interprétation



# Inférence étape 2: Utiliser les indices pour construire la meilleure interprétation

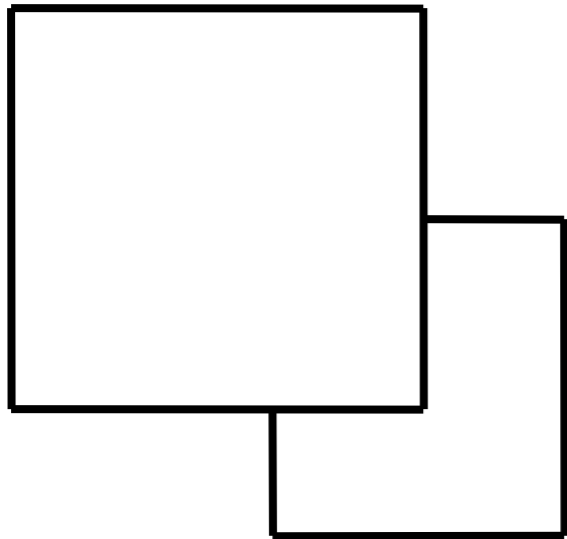
Chaque indice est consistante avec un certain  
nombre d'interprétations locales



# Inférence étape 2: Utiliser les indices pour construire la meilleure interprétation

Chaque indice est consistante avec un certain  
nombre d'interprétations locales

Chaque interprétation locale impose les  
contraintes sur l'interprétation globale

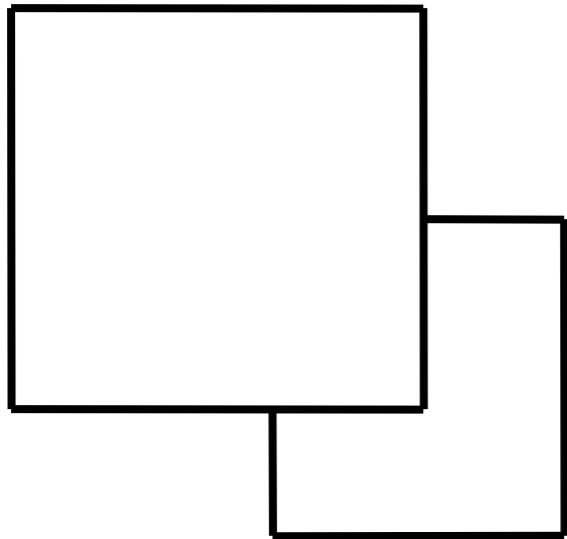


# Inférence étape 2: Utiliser les indices pour construire la meilleure interprétation

Chaque indice est consistante avec un certain nombre d'interprétations locales

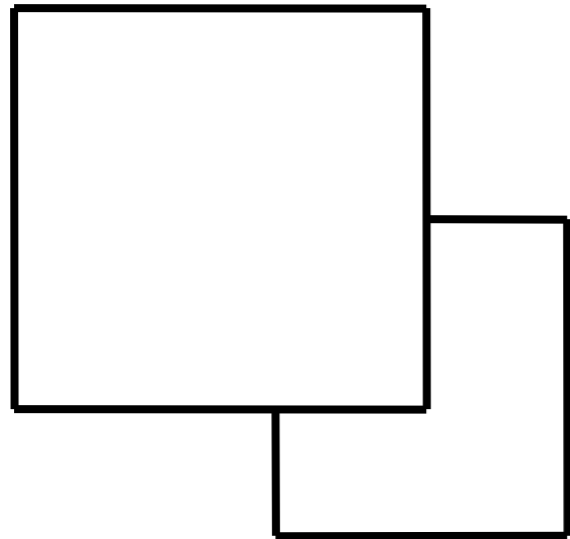
Chaque interprétation locale impose les contraintes sur l'interprétation globale

Le gagnant: l'interprétation finale de l'image est celle qui est compatible avec le plus grand nombre des indices





# Inférence étape 2: Utiliser les indices pour construire la meilleure interprétation



Chaque indice est consistante avec un certain nombre d'interprétations locales

Chaque interprétation locale impose les contraintes sur l'interprétation globale

Le gagnant: l'interprétation finale de l'image est celle qui est compatible avec le plus grand nombre des indices

Méthode: « satisfaction des contraintes ».

Aussi la méthode pour résoudre les mots croisés et le Sudoku

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku

		6	3		8		7	
2						8		5
	3		2				1	4
		1		9		6	4	
7	6			8			9	3
	4	2		3		5		
6					7		5	
4		9						8
	1		4		9	3		

Sudoku

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku

		6	3		8		7	
2						8		5
	3		2				1	4
		1		9		6	4	
7	6			8			9	3
	4	2		3		5		
6					7		5	
4		9						8
	1		4		9	3		

Sudoku

La réponse finale doit satisfaire toutes les contraintes

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku

		6	3		8		7	
2						8		5
	3		2				1	4
		1		9		6	4	
7	6			8			9	3
	4	2		3		5		
6					7		5	
4		9						8
	1		4		9	3		

Sudoku

1, 6, 7, 8, 9

La réponse finale doit satisfaire toutes les contraintes

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku

		6	3		8		7	
2						8		5
	3		2				1	4
		1		9		6	4	
7	6			8			9	3
	4	2		3		5		
6					7		5	
4		9						8
	1		4		9	3		

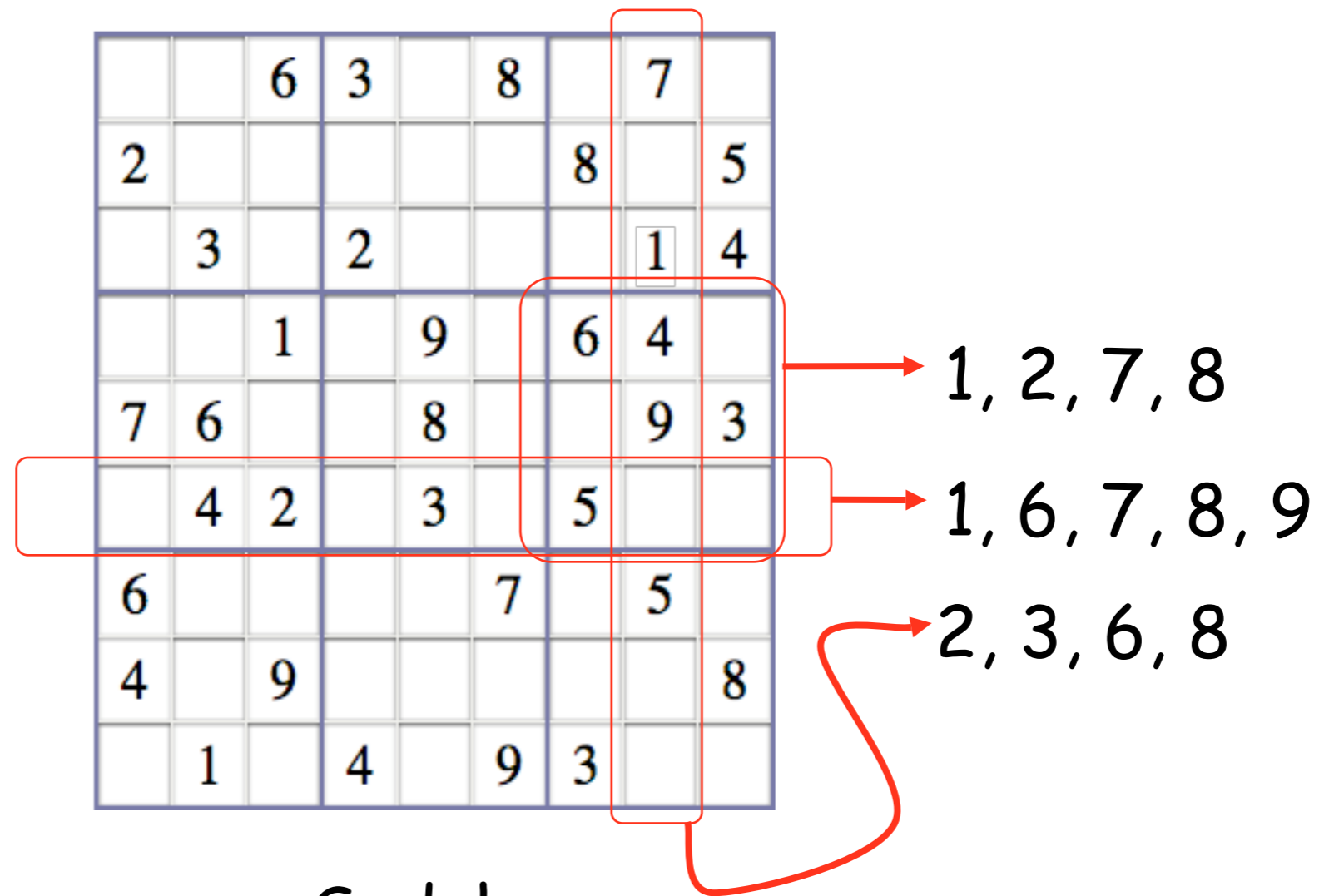
Sudoku

1, 6, 7, 8, 9

2, 3, 6, 8

La réponse finale doit satisfaire toutes les contraintes

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku



Sudoku

La réponse finale doit satisfaire toutes les contraintes

# Indices, satisfaction des contraintes et sudoku

		6	3		8		7	
2						8		5
	3		2				1	4
		1		9		6	4	
7	6			8			9	3
	4	2		3		5		
6					7		5	
4		9						8
	1		4		9	3		

Sudoku

1, 2, 7, 8

1, 6, 7, 8, 9

2, 3, 6, 8

La réponse finale doit satisfaire toutes les contraintes

Evidence pour l'inférence?



# Evidence pour l'inférence?

→ Inférer, c'est deviner.

# Evidence pour l'inférence?

- Inférer, c'est deviner.
- L'inférence peut avoir tort si les assumptions sous-jacentes ne sont pas vrais

# Evidence pour l'inférence?

- Inférer, c'est deviner.
- L'inférence peut avoir tort si les assumptions sous-jacentes ne sont pas vrais

Exemples:

# Evidence pour l'inférence?

- Inférer, c'est deviner.
- L'inférence peut avoir tort si les assumptions sous-jacentes ne sont pas vrais

Exemples:

Les lignes parallèles à l'oeil correspondent aux lignes parallèles dans le monde

# Evidence pour l'inférence?

- Inférer, c'est deviner.
- L'inférence peut avoir tort si les assumptions sous-jacentes ne sont pas vrais

## Exemples:

Les lignes parallèles à l'oeil correspondent  
aux lignes parallèles dans le monde  
Les coins sont en angles droits

# Evidence pour l'inférence?

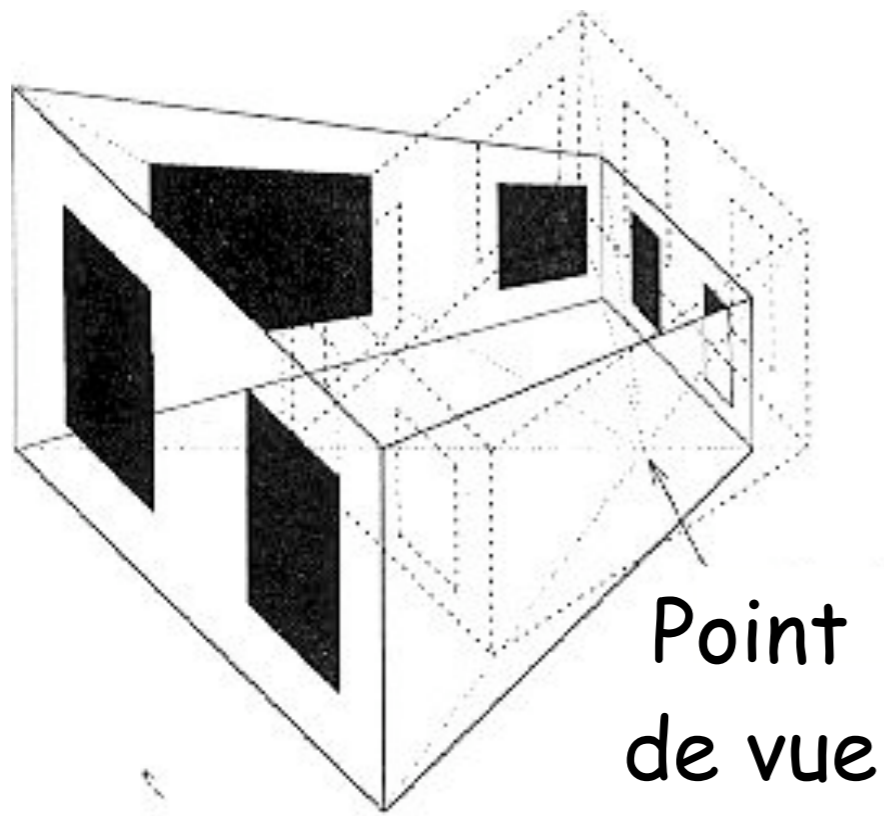
- Inférer, c'est deviner.
- L'inférence peut avoir tort si les assumptions sous-jacentes ne sont pas vrais

## Exemples:

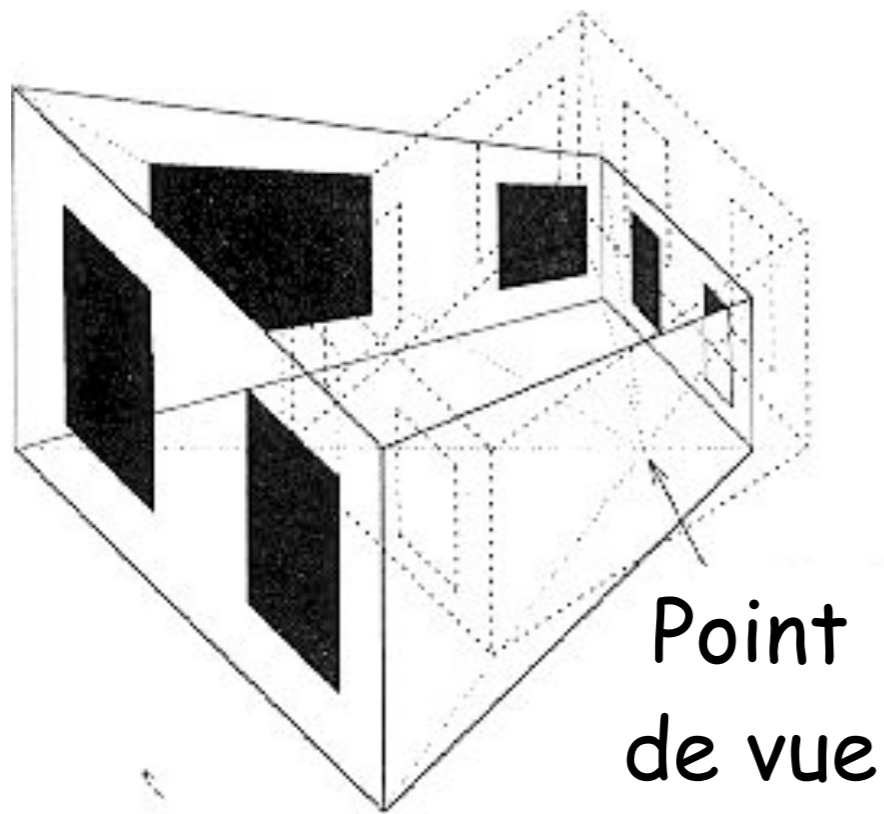
Les lignes parallèles à l'oeil correspondent  
aux lignes parallèles dans le monde

Les coins sont en angles droits

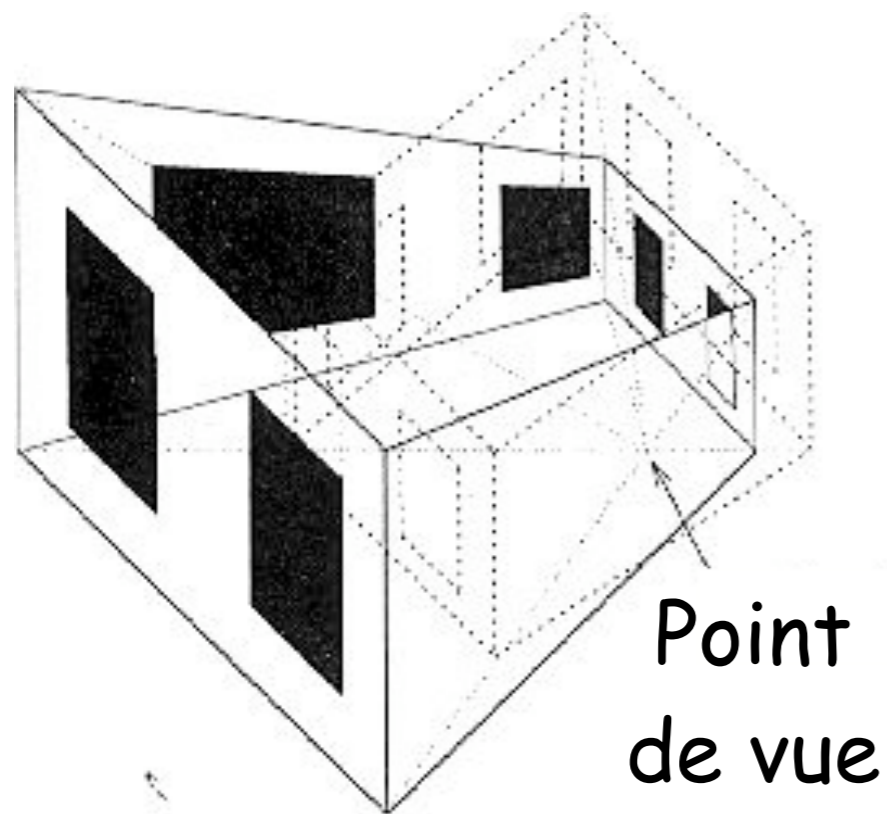
L'éclairage vient d'en haut



La chambre d'Ames: on voit les lignes du plancher et du plafond parallèles de ce point de vue spécial -- parallèle par accident.





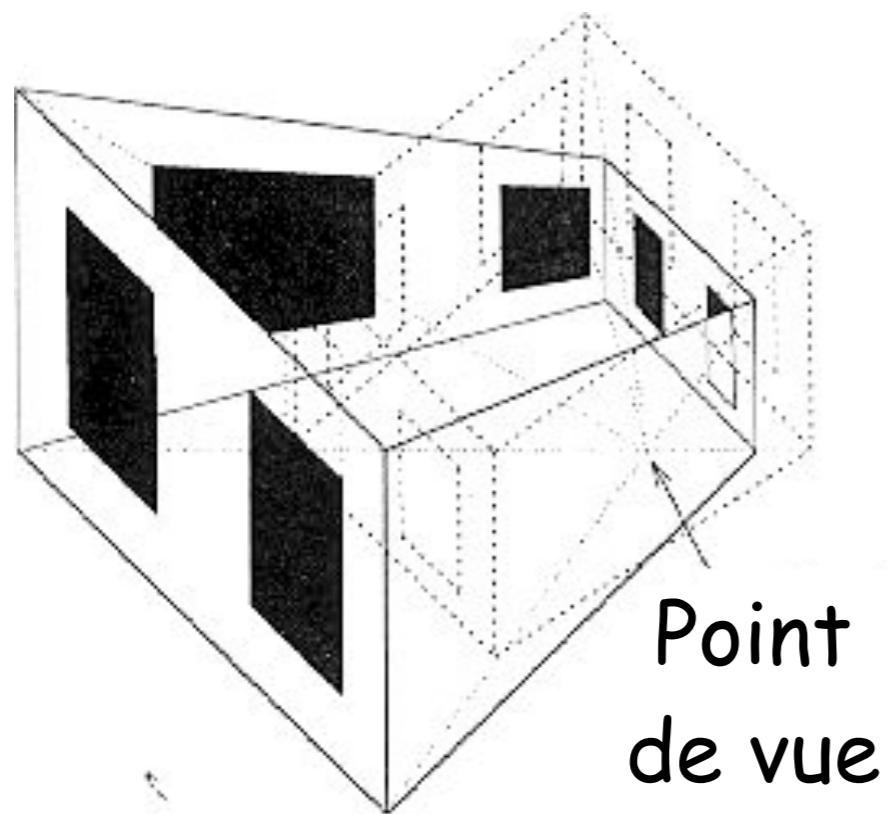


Point  
de vue

La chambre d'Ames: on voit les lignes du plancher et du plafond parallèles de ce point de vue spécial -- parallèle par accident.

Mais, les lignes ne sont pas parallèles, les coins ne sont pas droits





Point  
de vue

La chambre d'Ames: on voit les lignes du plancher et du plafond parallèles de ce point de vue spécial -- parallèle par accident.

Mais, les lignes ne sont pas parallèles, les coins ne sont pas droits



# Renversement de profondeur signalée par les ombres

Est-ce que  
vous voyez un  
serf ou des  
pièces de bois

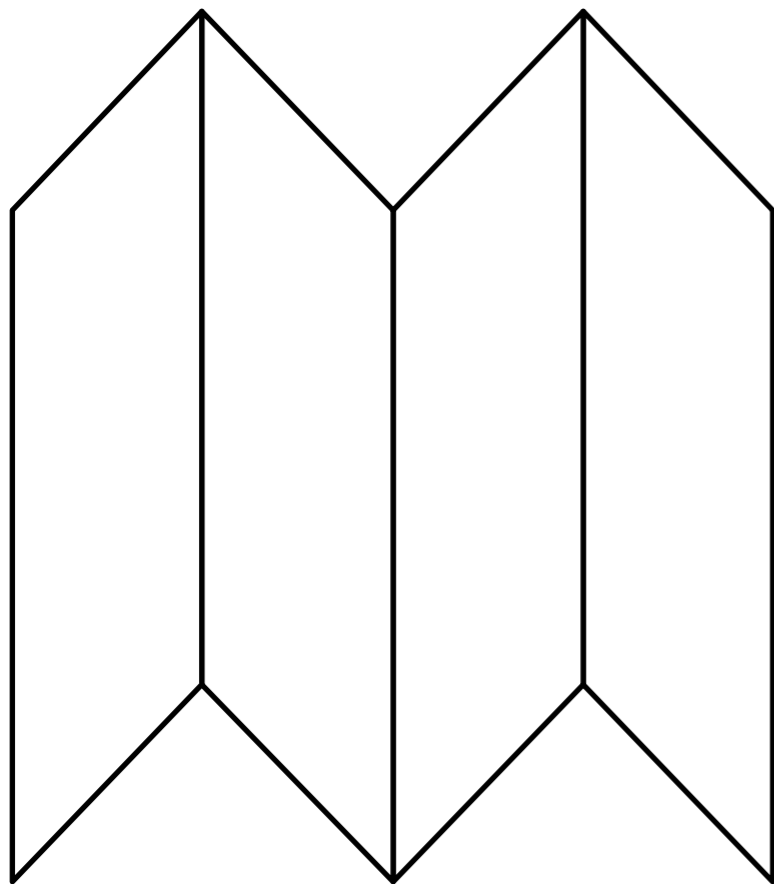
# Renversement de profondeur signalée par les ombres



Est-ce que  
vous voyez un  
serf ou des  
pièces de bois

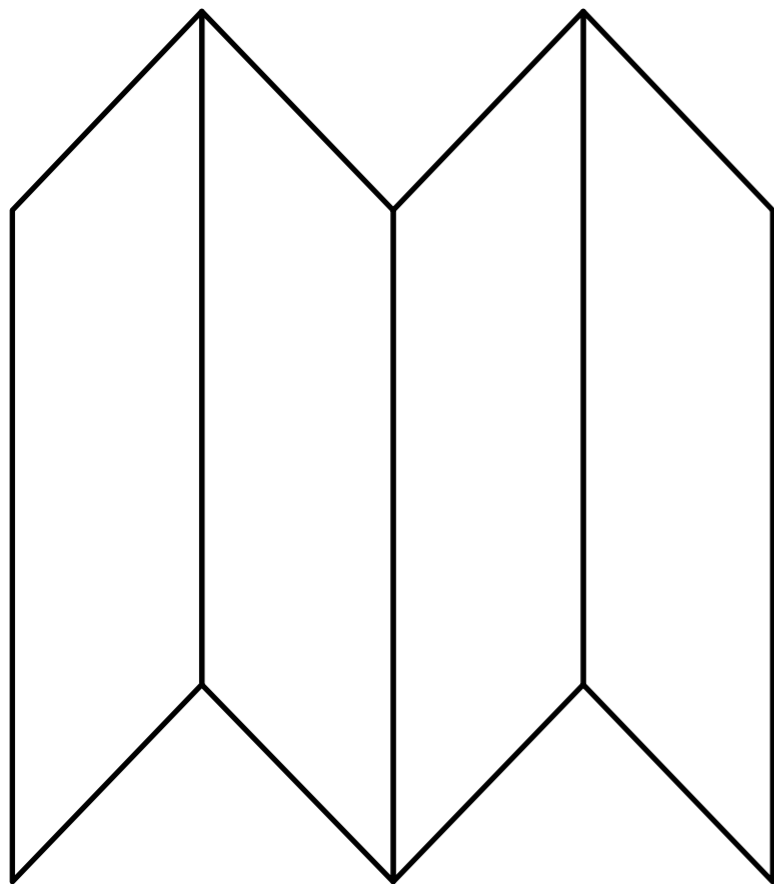
## Exercice 3:

La carte de Mach et le  
renversement de profondeur  
signalée par les contours



# Exercice 3:

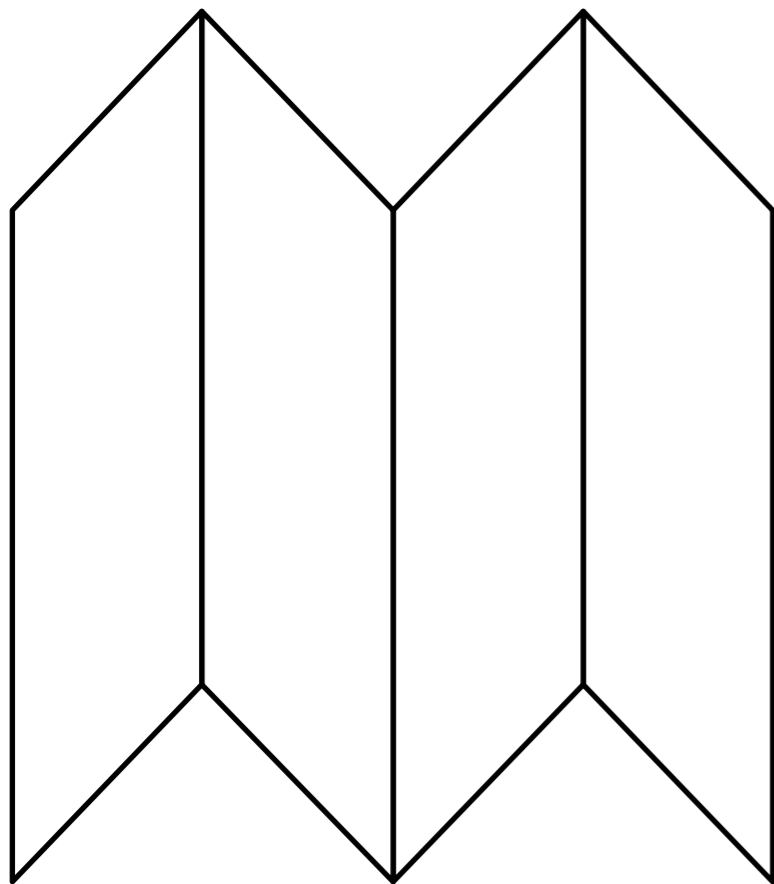
## La carte de Mach et le renversement de profondeur signalée par les contours



Un renversement de profondeur pour un objet réel a des conséquences surprenant quand on bouge l'objet ou la tête.

# Exercice 3:

## La carte de Mach et le renversement de profondeur signalée par les contours

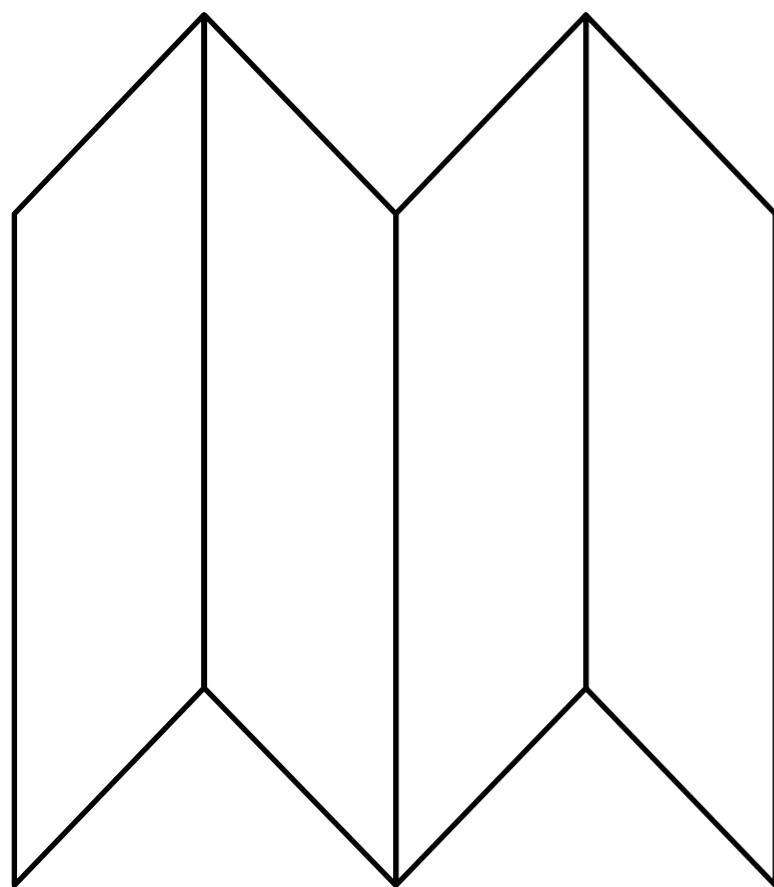


Un renversement de profondeur pour un objet réel a des conséquences surprenant quand on bouge l'objet ou la tête.

Ces effets trahissent les conjectures élaborées qui soutiennent notre perception.

# Exercice 3:

## La carte de Mach

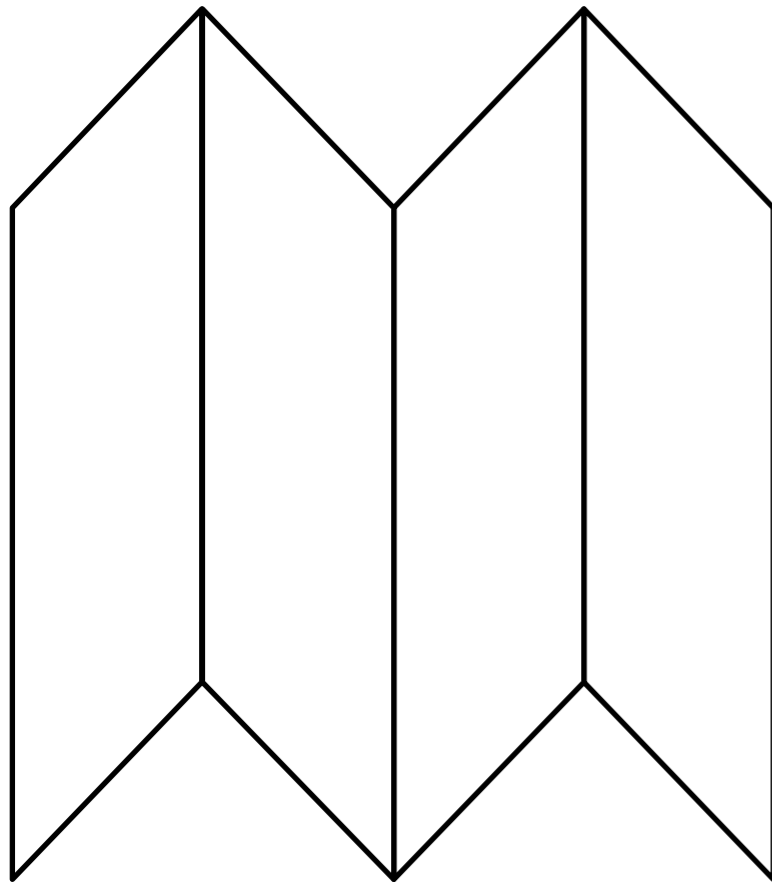




# Exercice 3:

## La carte de Mach

Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

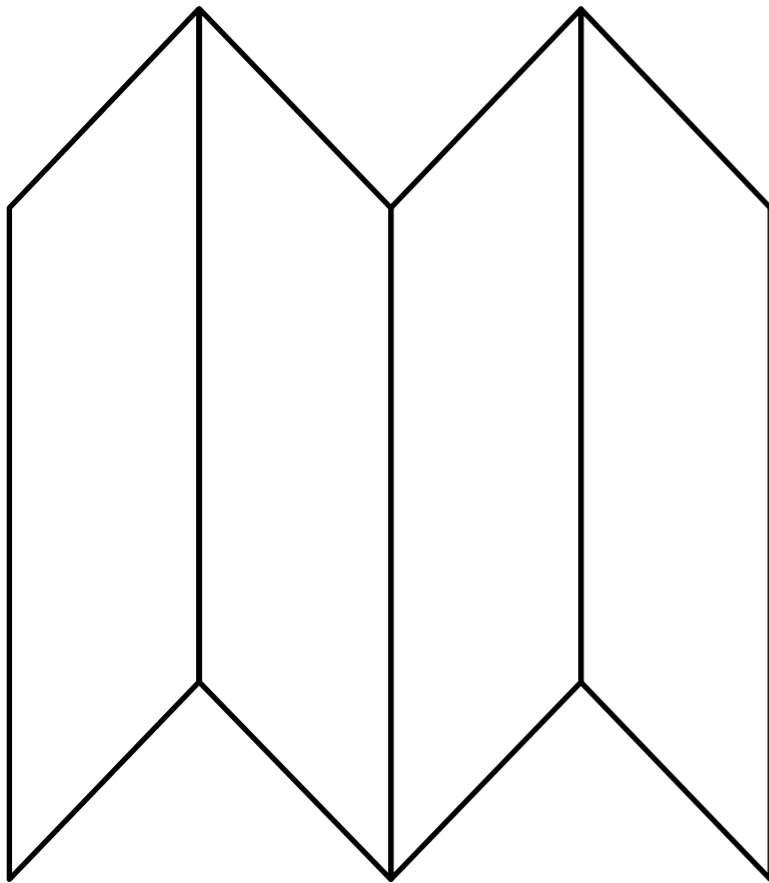


# Exercice 3:

## La carte de Mach

Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

Regardez le carte avec **un seul oeil**, attendez que la profondeur se renverse et la carte semble se mettre de bout.



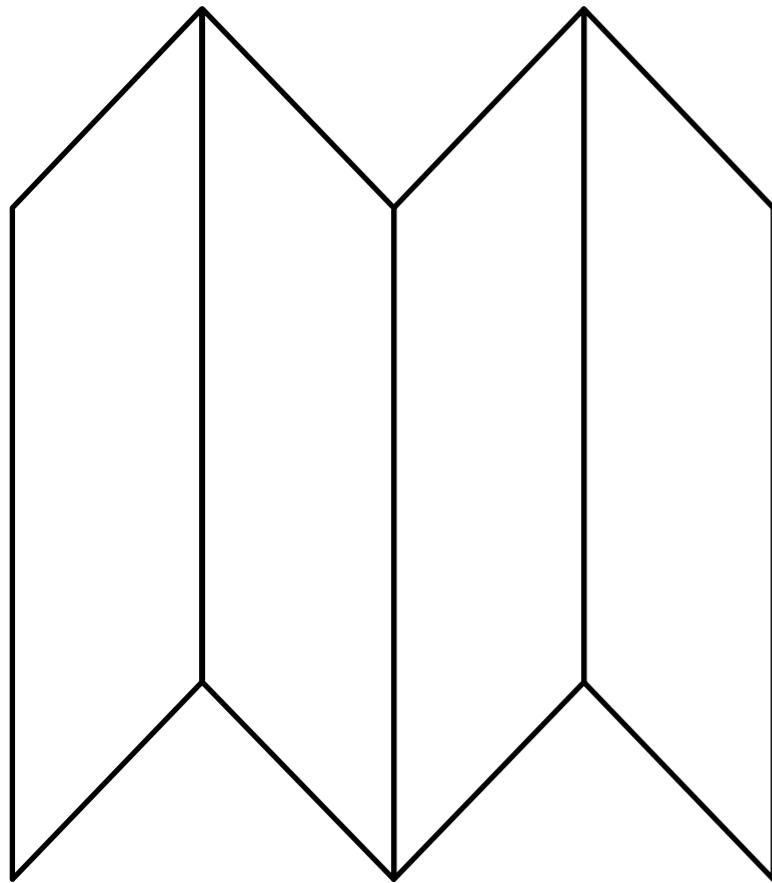
# Exercice 3:

## La carte de Mach

Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

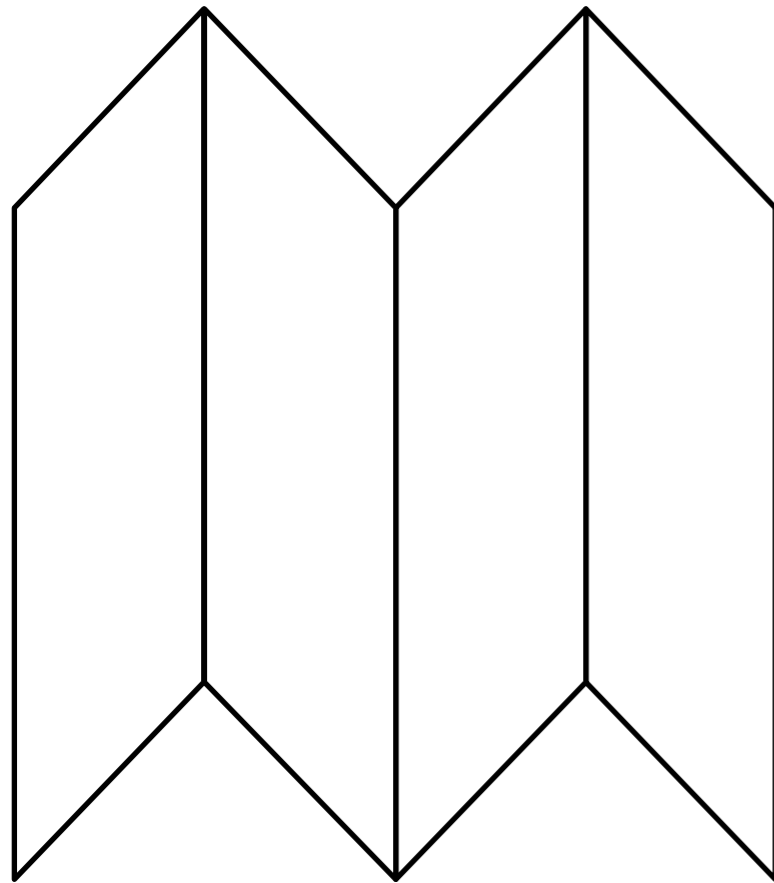
Regardez la carte avec **un seul oeil**, attendez que la profondeur se renverse et la carte semble se mettre de bout.

Notez les changements du matériel de la carte et de l'ombrage.



# Exercice 3:

## La carte de Mach



Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

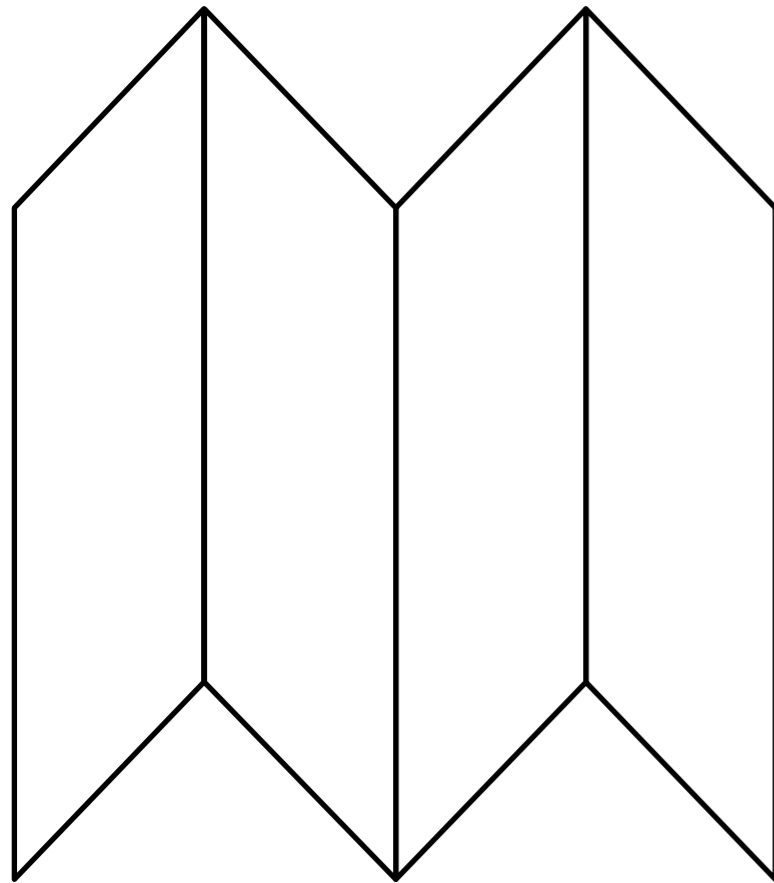
Regardez le carte avec **un seul oeil**, attendez que la profondeur se renverse et la carte semble se mettre de bout.

Notez les changements du matériel de la carte et de l'ombrage.

En bougeant votre tête doucement, notez le mouvement de la carte.

# Exercice 3:

## La carte de Mach



Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

Regardez le carte avec **un seul oeil**, attendez que la profondeur se renverse et la carte semble se mettre de bout.

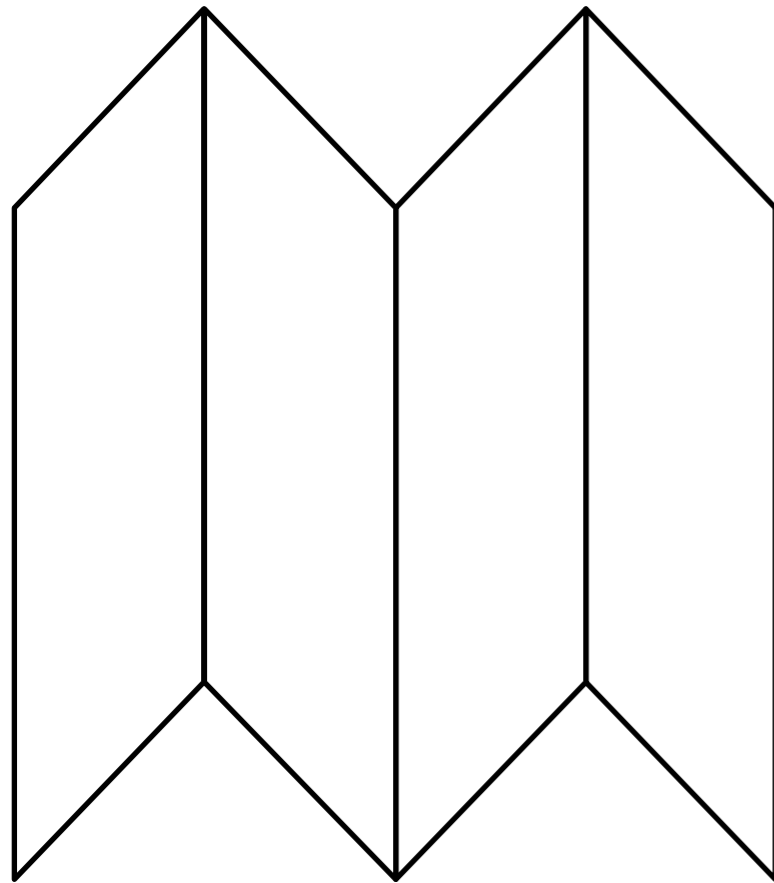
Notez les changements du matériel de la carte et de l'ombrage.

En bougeant votre tête doucement, notez le mouvement de la carte.

Balancer un crayon sur les plis.

# Exercice 3:

## La carte de Mach



Pliez la carte en W et mettez-la sur la table en orientation horizontale

Regardez le carte avec **un seul oeil**, attendez que la profondeur se renverse et la carte semble se mettre de bout.

Notez les changements du matériel de la carte et de l'ombrage.

En bougeant votre tête doucement, notez le mouvement de la carte.

Balances un crayon sur les plis.

Tenez la carte dans la main, attendez le renversement de profondeur et déplacez votre main légèrement.

# Résumé

# Résumé

1. Isoler les indices parmi les mesures de l'image



# Résumé

1. Isoler les indices parmi les mesures de l'image
2. Inférer la meilleure histoire pour expliquer les indices

# Résumé

1. Isoler les indices parmi les mesures de l'image
2. Inférer la meilleure histoire pour expliquer les indices
3. Les erreurs dans l'inférence révèlent l'étendu des suppositions et des conjectures sous-jacentes à l'interprétation

# Résumé

# Résumé

## 1. Mesure: les champs récepteurs

# Résumé

1. Mesure: les champs récepteurs
2. Inférence: choix de l'histoire le plus apte