

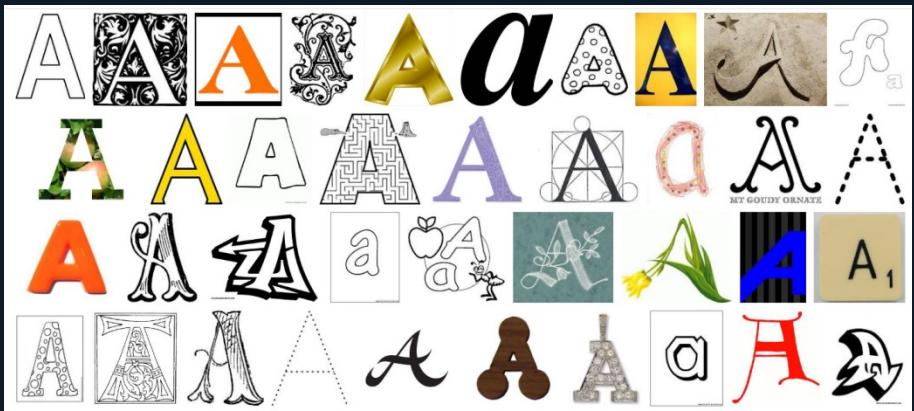
Table des matières

1. Définition de la psychologie de la cognition.
2. Langage humain et niveaux d'analyse du langage.
3. Catégorisation.
4. Perception et production de la parole.
5. Développement du langage et acquisition d'une seconde langue.
6. Acquisition du langage écrit.
7. Langage et cerveau.
8. Perception visuelle : l'organisation perceptive, la perception de la profondeur, les constances perceptives, les illusions visuelles.
- 9. Reconnaissance de patterns et des objets (dont visages).**
10. Attention.

Reconnaissance des patterns et des objets



- Une gamme infinie d'images rétiniennes peut correspondre à une lettre donnée !
- Idem avec les visages et d'autres objets



Bruce et al., 2003

Comment reconnaît-on les choses malgré cette variété ?

Reconnaissance des patterns

= identification de configurations en 2D

Appariement entre l'input perceptif et une catégorie stockée en mémoire (e.g., « un journal » vs. « la gazette de ce matin »)

→ Importance de la **flexibilité** du traitement

Quelle forme de stockage ? Deux types de théories :

- Gestalt (touts perceptifs) → Théories de l'appariement à des gabarits (« templates »)
vs.
■ Ensembles de traits isolés → Théories d'analyse par traits

Reconnaissance des patterns - Appariement à un gabarit

Nous aurions des *gabarits (templates)* stockés en mémoire qui correspondent à chaque pattern visuel connu (lettre « A », lettre « M »)

Comment gérer les variations ?

- Standardisation avant étape de matching ?
- Plusieurs gabarits stockés par pattern ?

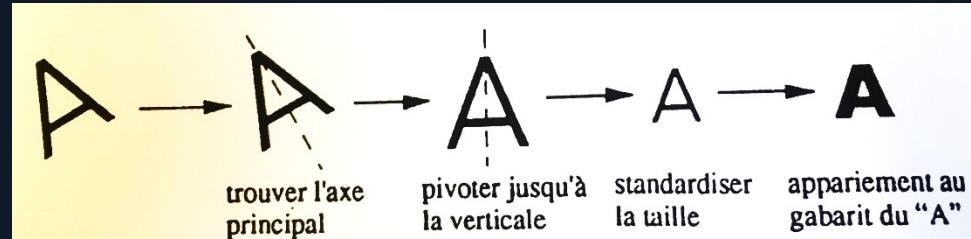
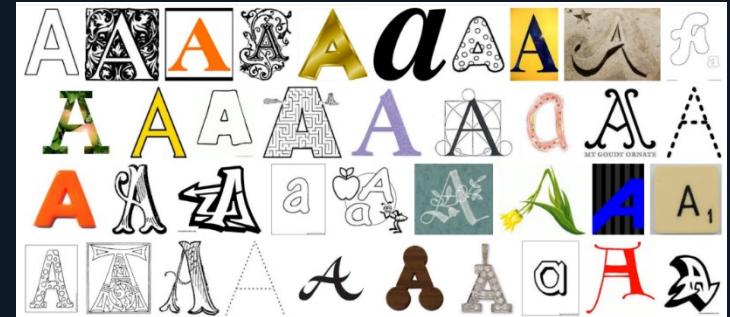


Figure 1. Standardisation d'un stimulus préparant la comparaison à un gabarit.

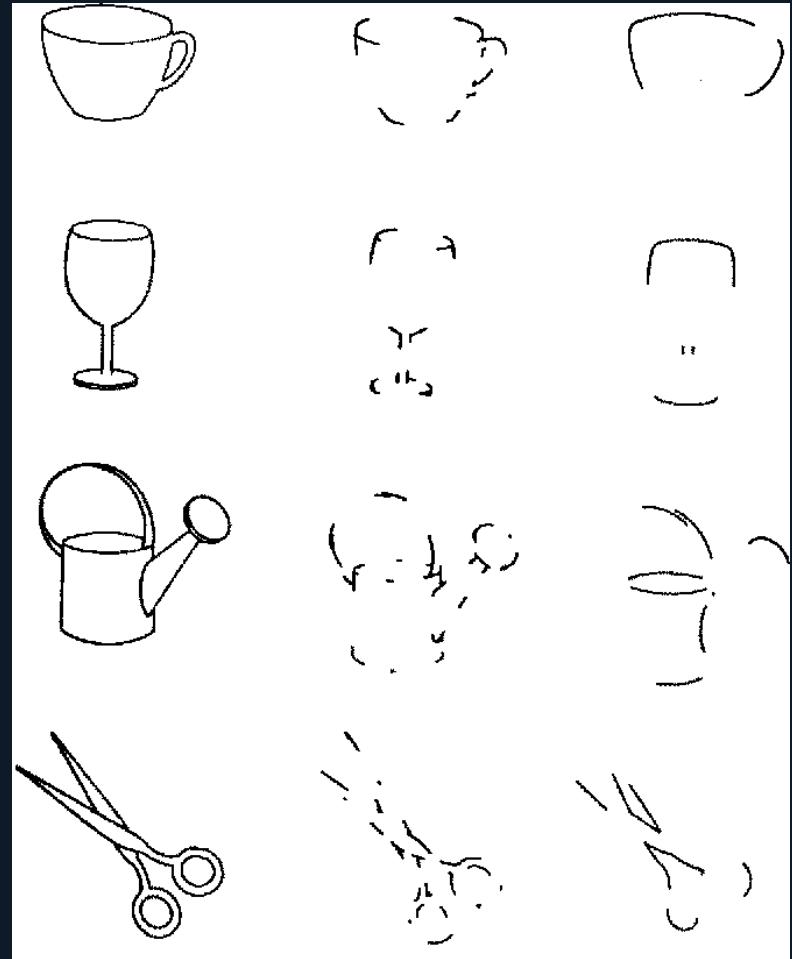
Reconnaissance des patterns - Appariement à un gabarit

Manque de flexibilité !

E.g. figures dégradées

Limitations de la mémoire

Rôle du contexte (voir suite)



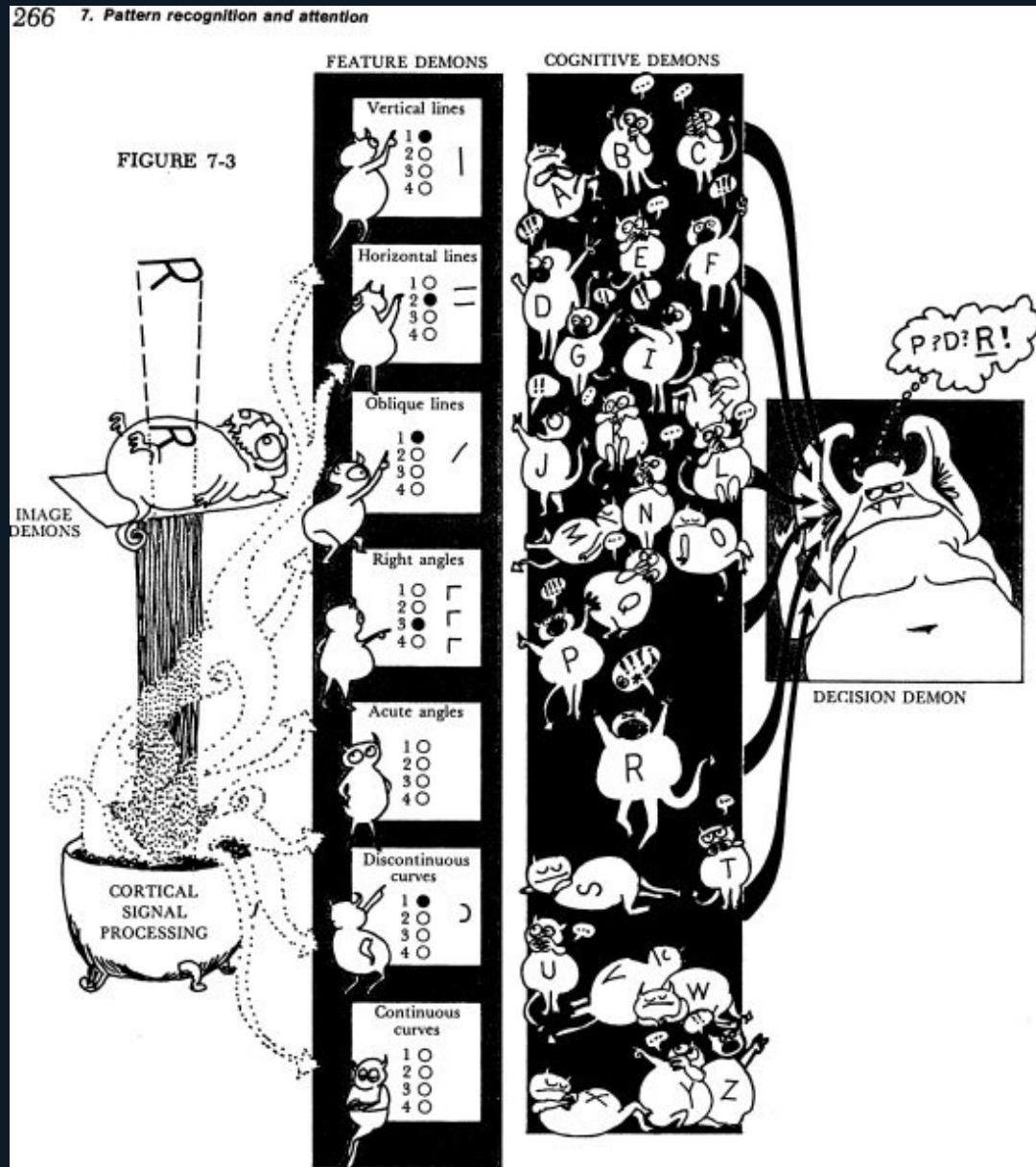
Reconnaissance des patterns - Théories d'analyse par traits

Les formes et les objets sont constitués de traits élémentaires ou d'attributs

- Ex.: lettre “A” / - \
 - « Q » vs. « O »
-
- Des groupes de neurones répondent de manière sélective à l'orientation (« simple cells »; Hubel & Wiesel, 1959, 1968)
 - Il existe des détecteurs d'angles et de coins (De Valois & De Valois, 1980; Shapley & Lennie, 1985)

Modèle du pandemonium (Selfridge, 1959)

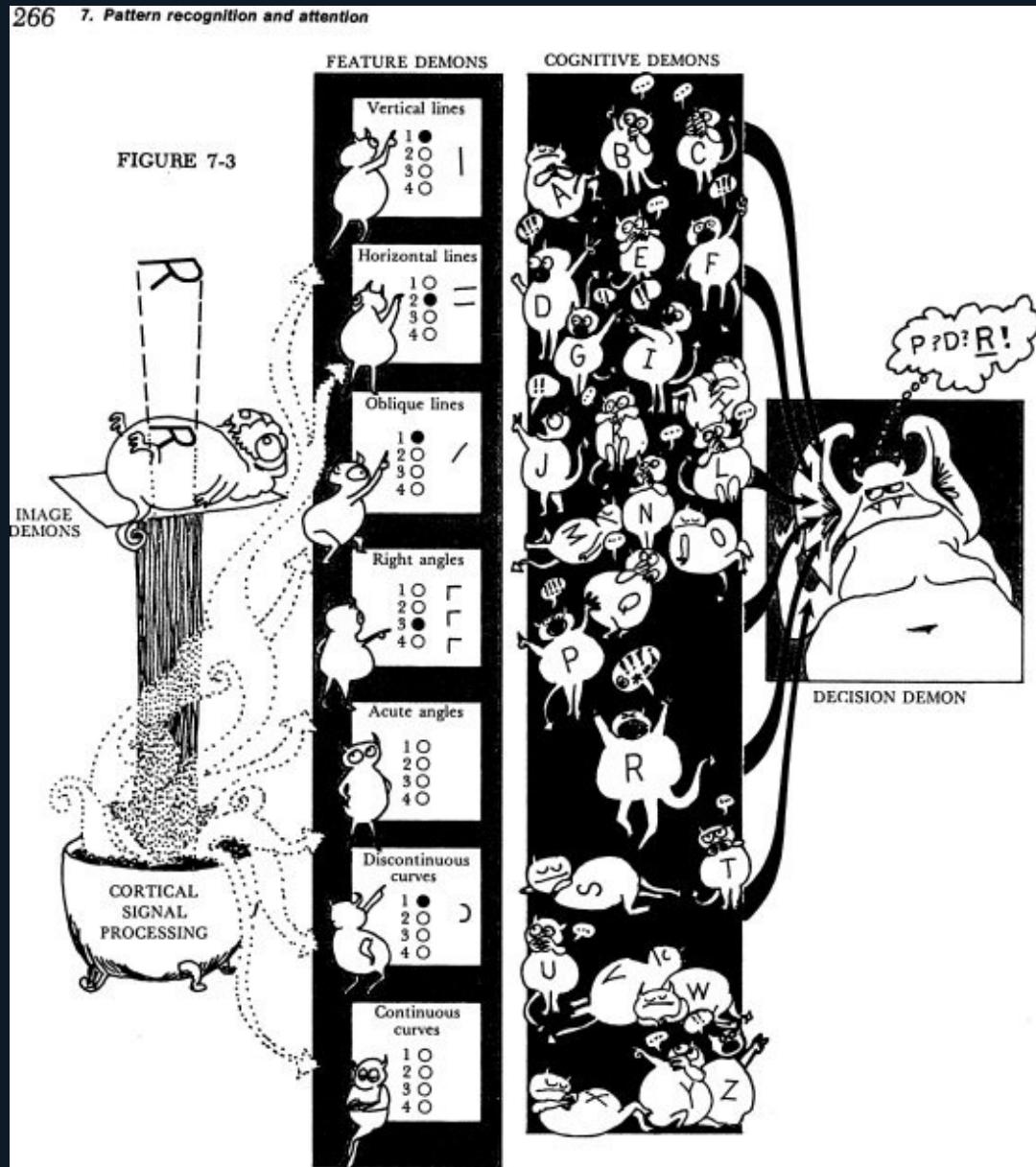
266 7. Pattern recognition and attention



- Démons des traits // simple cells
- L'info passe de niveaux en niveaux plus complexes

Modèle du pandemonium (Selfridge, 1959)

266 7. Pattern recognition and attention



Limitations

- Emphase sur le bottom-up
- Confusions potentielles
E.g. "R" vs. "Я"
- Pas complètement flexible
- Pas applicable aux objets en 3D
- Précérence du traitement global (vs. local) dans certains cas

Figures de Navon (1977)

Congruence		Non Congruence	
H	H	S S S S S	
H	H	S	S S H
H	H	S	S S H
H H H H		S S S S S	H H H H H
H	H	S	S S H
H	H	S	S S H
H	H	S S S S S	H H H H H

- Jugement des petites lettres (H ou S ?) influencé par l'identité des grandes lettres
 - Jugements des grandes lettres pas influencés par l'identité des petites
- Précédence du traitement global

Influences top-down



The Forest Has Eyes - Bev Doolittle (1985)

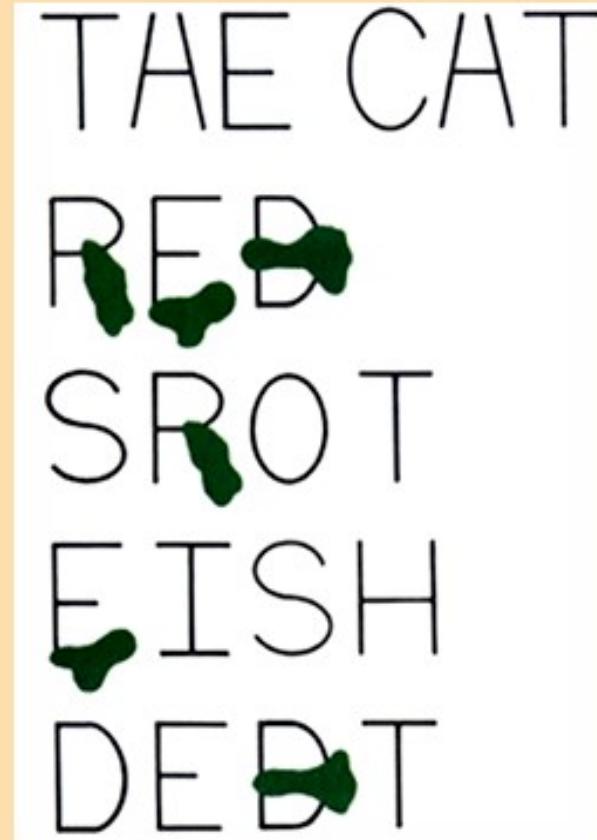
Influences top-down - connaissances



The Forest Has Eyes - Bev Doolittle (1985)

Influences top-down (contexte)

► Examples of Top-Down Processing



Source: From McClelland, J., Rumelhart, D. E., and Hinton, G. E. in *Parallel Distributed Processing. Vol. I: Foundations*, edited by D. E. Rumelhart, J. McClelland, and the PDP Research Group. © 1986 the Massachusetts Institute of Technology; Published by the MIT Press, Cambridge, Mass.

Rôle du contexte

CAT



Bottom-up



Mots
(lexique)

Lettres



Traits

Rôle du contexte

CAT

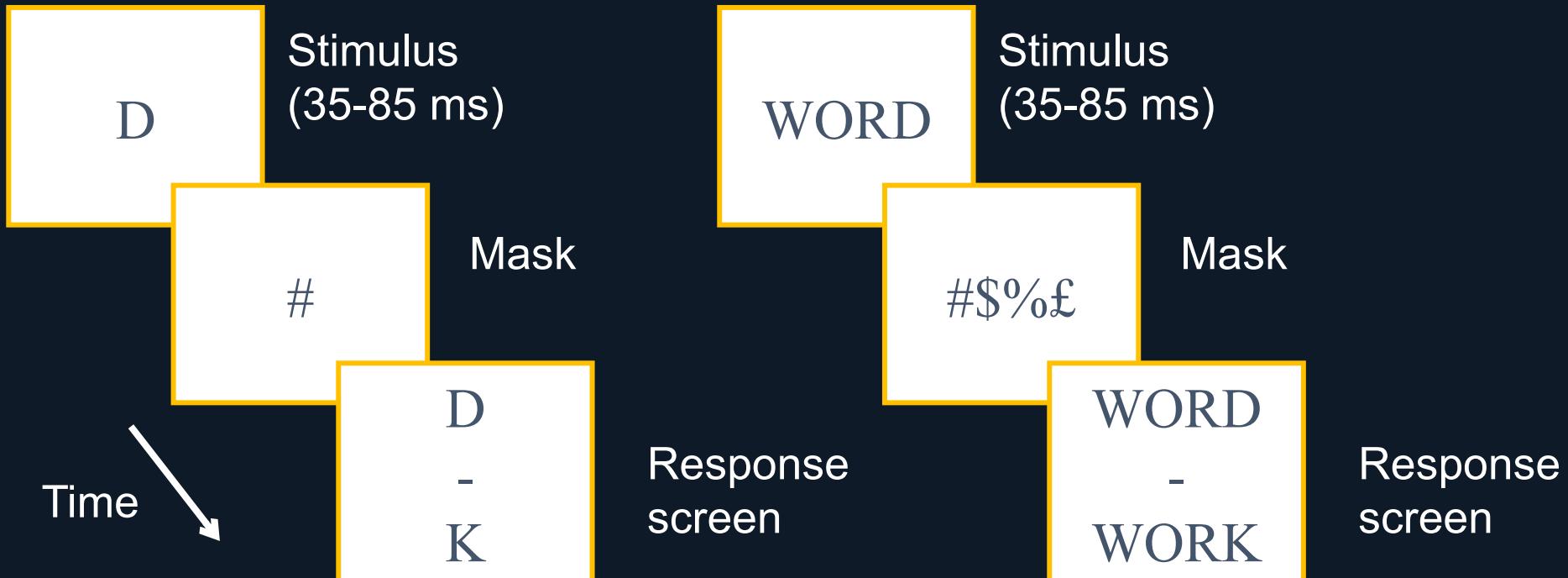
Bottom-up

Top-down



Influences top-down

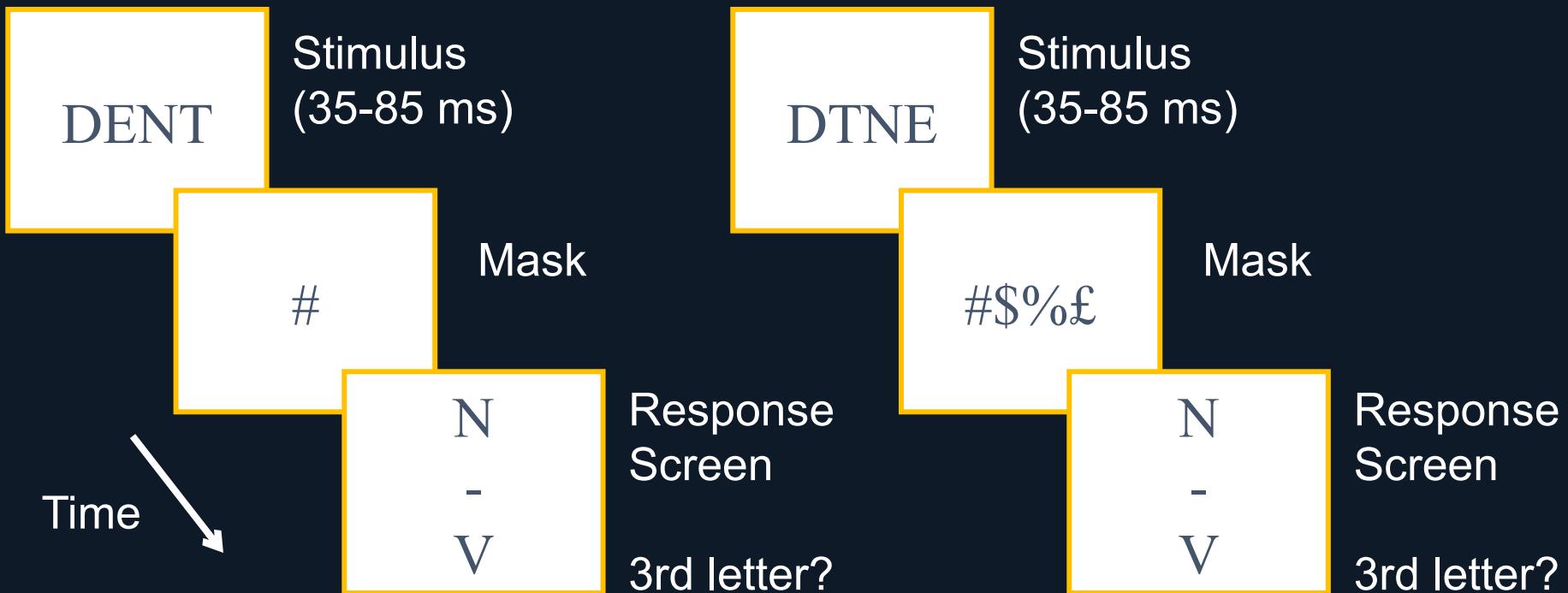
Effet de supériorité du mot



(Reicher, 1969)

Influences top-down

Effet de supériorité du mot



(Reicher, 1969)

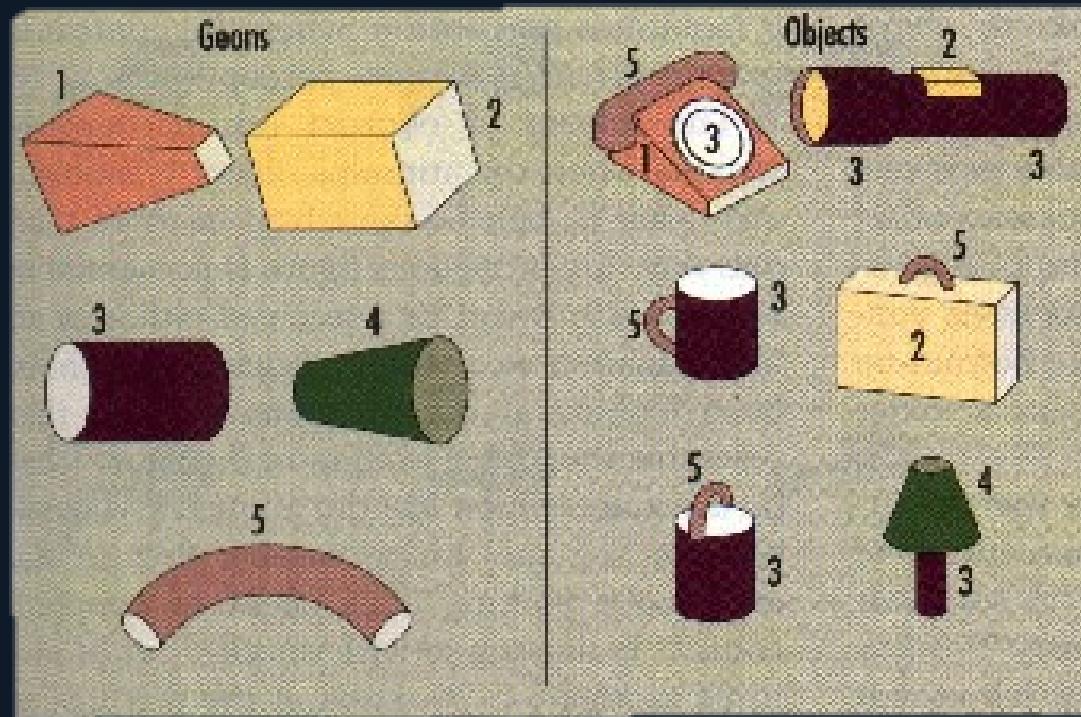
Ainsi, nous pouvons remplacer une
lettre par trois par un x, et
nous nous entrons assez bien.

Ainsi, nous pouvons remplacer une
lettre par trois par un x, et
nous nous entrons assez bien.

Le contexte peut nous aider à combler les informations manquantes mais aussi supprimer les infos superflues (cf. partie perception) !

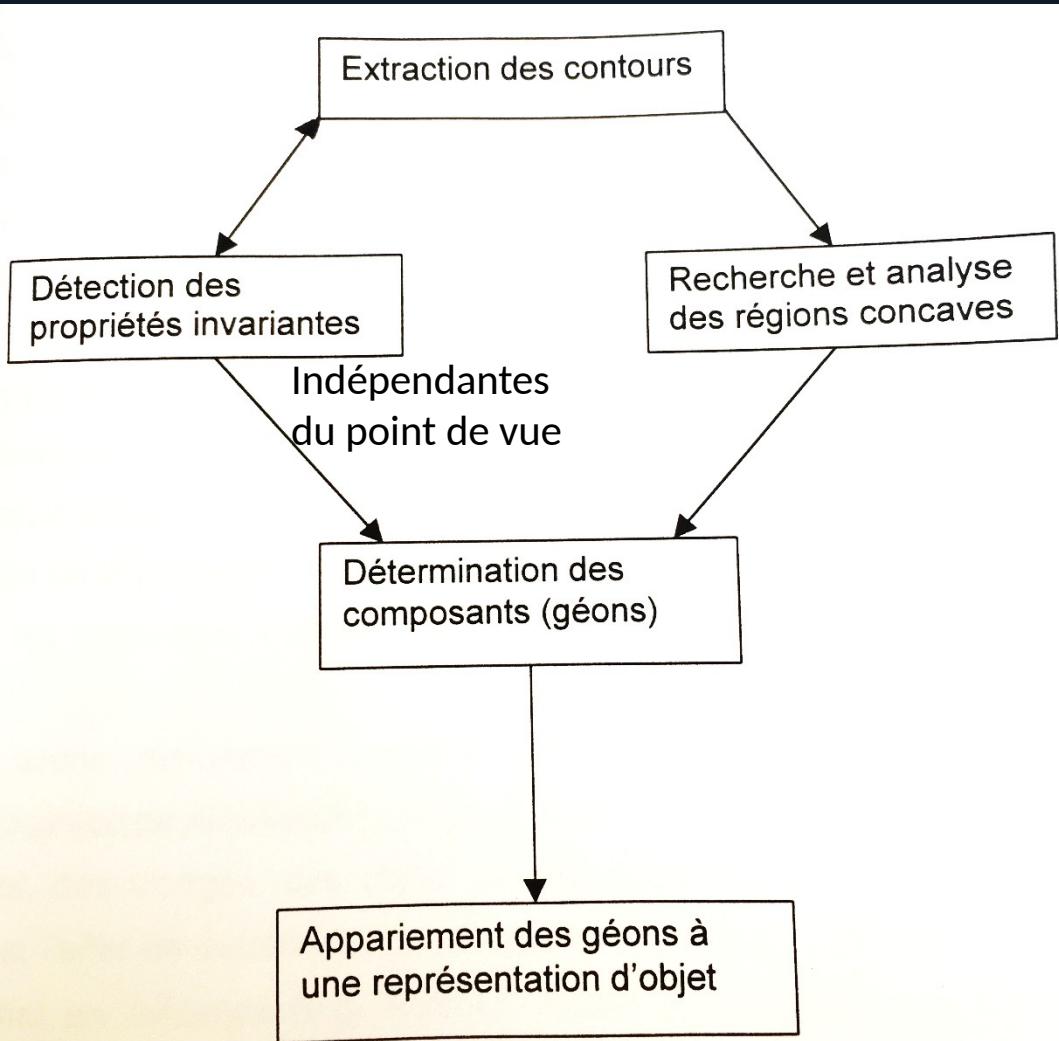


Reconnaissance des objets - Recognition by Components Theory (Biederman, 1987)



Objets constitués de 36 éléments de base, les géons (geometrical ions, // alphabet)

Recognition by Components Theory (Biederman, 1987)



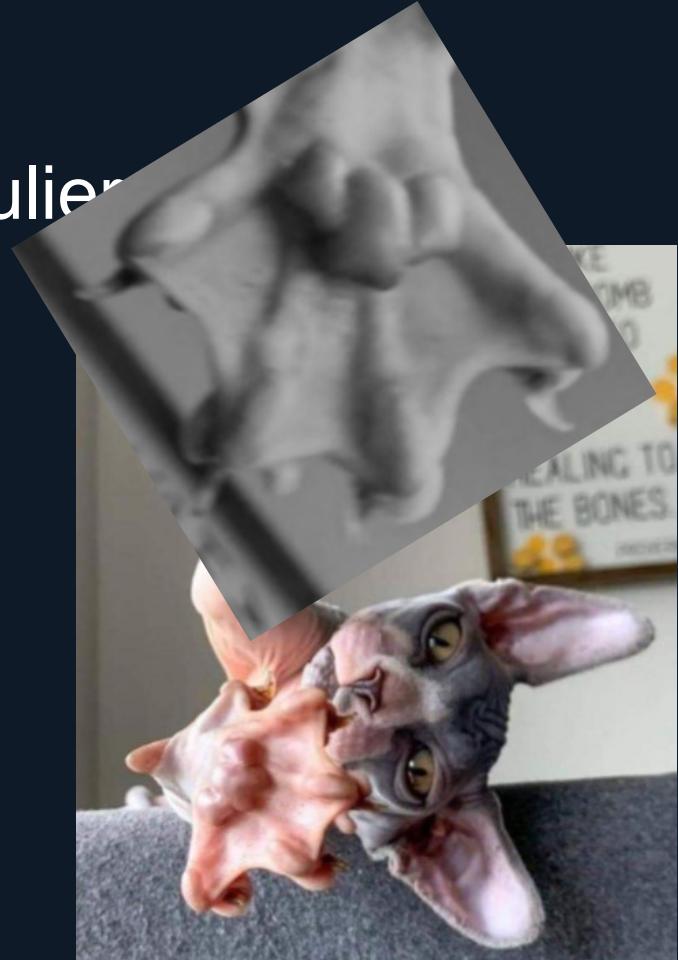
Reconnaissance en 3 étapes :

- Encodage
- Reconnaissance des géons
- Appariement aux représentations mnésiques

Recognition by Components Theory (Biederman, 1987)

Limitations

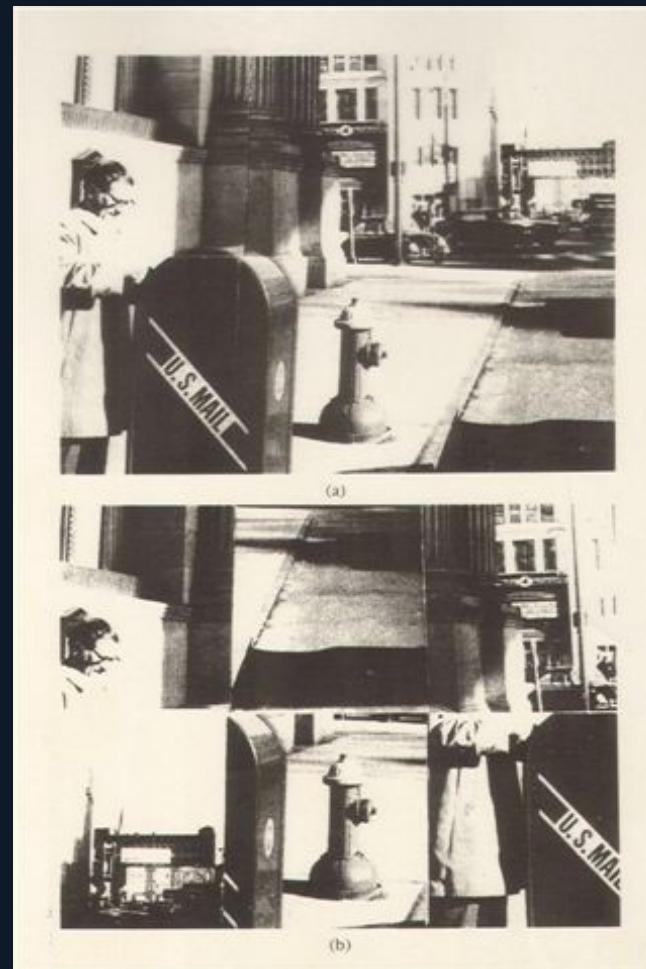
- Discrimination d'objets particuliers
 - Un chat vs. un chien : OK
 - Un chat vs. Alfred le chat ?
- Manque de flexibilité
- Influences top-down et rôle du contexte ?



Influences top-down Objets et scènes

Biederman et al., (1973)

Cible
(5 sec)



Cible présente ou pas ?

Influences top-down

Objets et scènes

Rappel : effets des attentes créées par l'activation d'un schéma

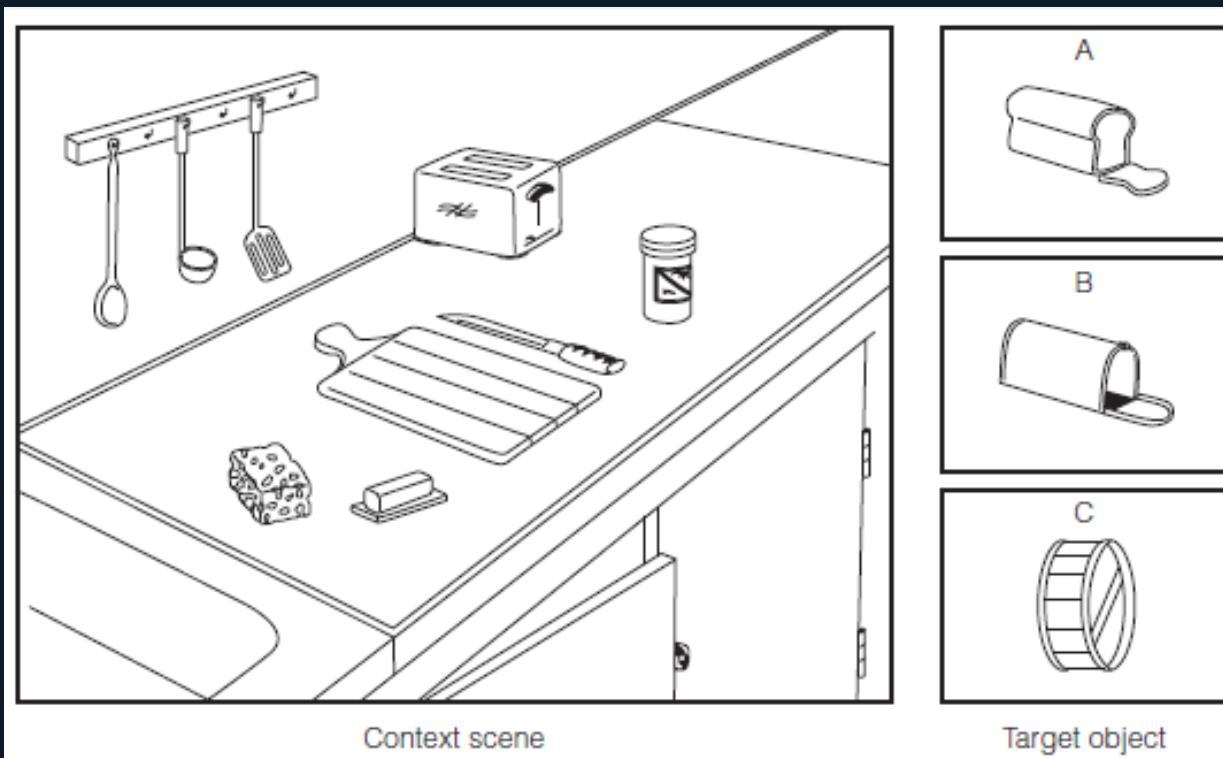


Figure 3.25 Stimuli used in Palmer's (1975) experiment. The scene at the left is presented first, and the observer is then asked to identify one of the objects on the right. (Source: From S. E. Palmer, *The effects of contextual scenes on the identification of objects*, Memory and Cognition, 3, 519–526, 1975.)

Influences top-down (contexte, attentes)

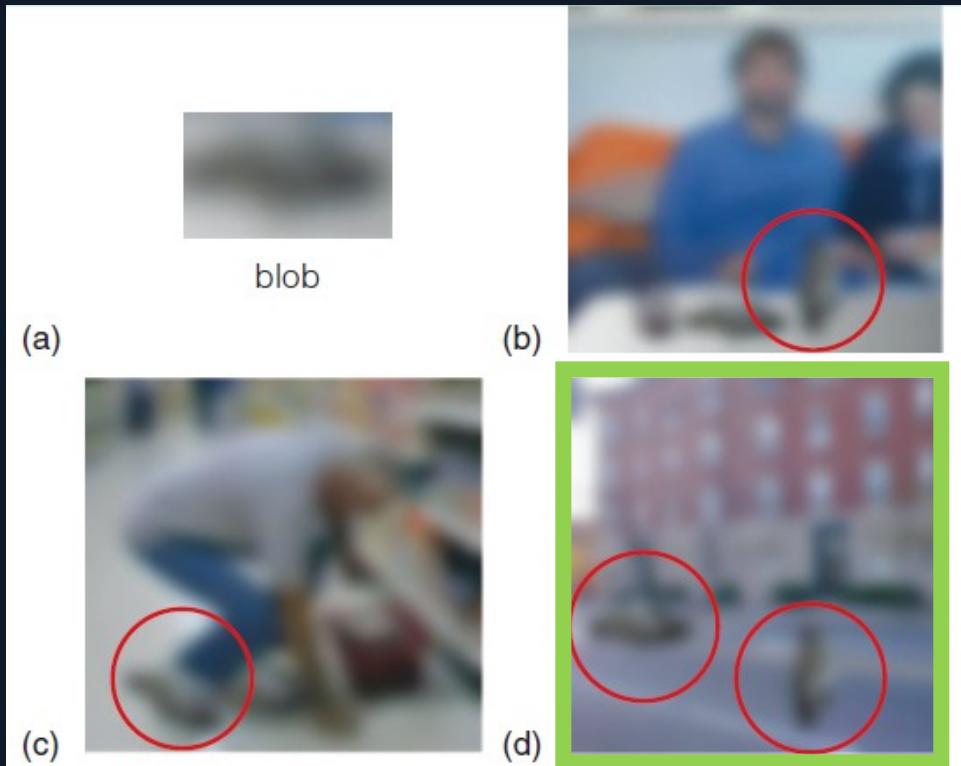


Figure 3.11 “Multiple personalities of a blob.” What we expect to see in different contexts influences our interpretation of the identity of the “blob” inside the circles. (Source: Adapted from A. Oliva & A. Torralba, *The role of context in object recognition*, Trends in Cognitive Sciences, 11, Figure 2, 520–527. Copyright © 2007, with permission from Elsevier. Photographs courtesy of Antonio Torralba.)

Invariance
grandeur-distance !

Perspective linéaire

Reconnaissance des patterns et des objets

Traitement de formes globales ou de traits ?

→ Combinaison des deux (catégorisation vs. discrimination fine)

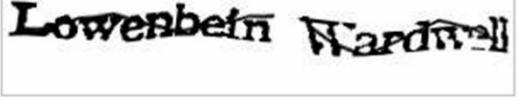
Dans tous les cas : comparaison de l'input perceptif (image rétinienne) avec des informations stockées en mémoire

Rôle important du contexte !

Applications pratiques

Security Check

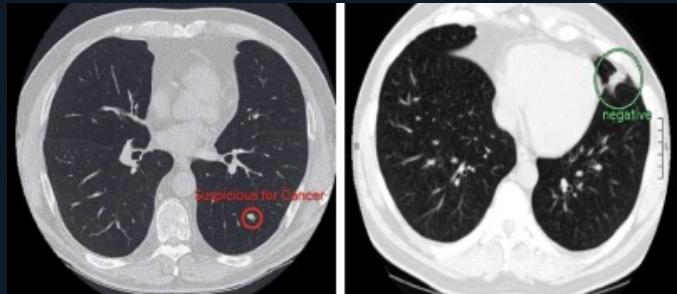
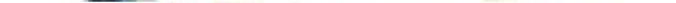
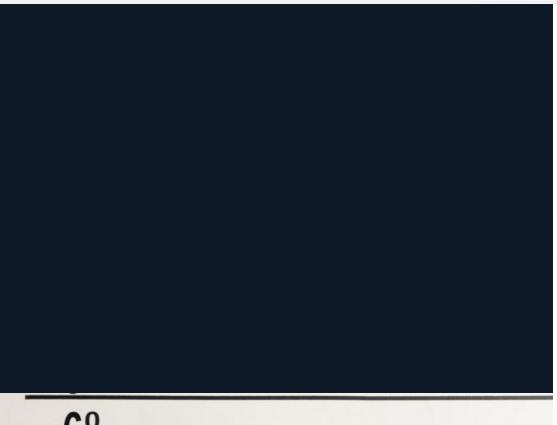
Enter **both** words below, separated by a space.
Can't read the words below? Try different words or an audio captcha.



Sick of these? Verify your account.

Text in the box: What's This?

Submit Cancel



Annonces

- Fermeture du Forum C. Devue : 26 avril
 - Les questions et réponses existantes restent visibles
 - Les podcasts restent visibles
- Ouverture d'un Forum « Séance de révision »
- Jeudi 9 mai : Congé Ascension
- Jeudi 16 mai: Suite et fin du chapitre 10
« Attention » + séance de révision

Feedback

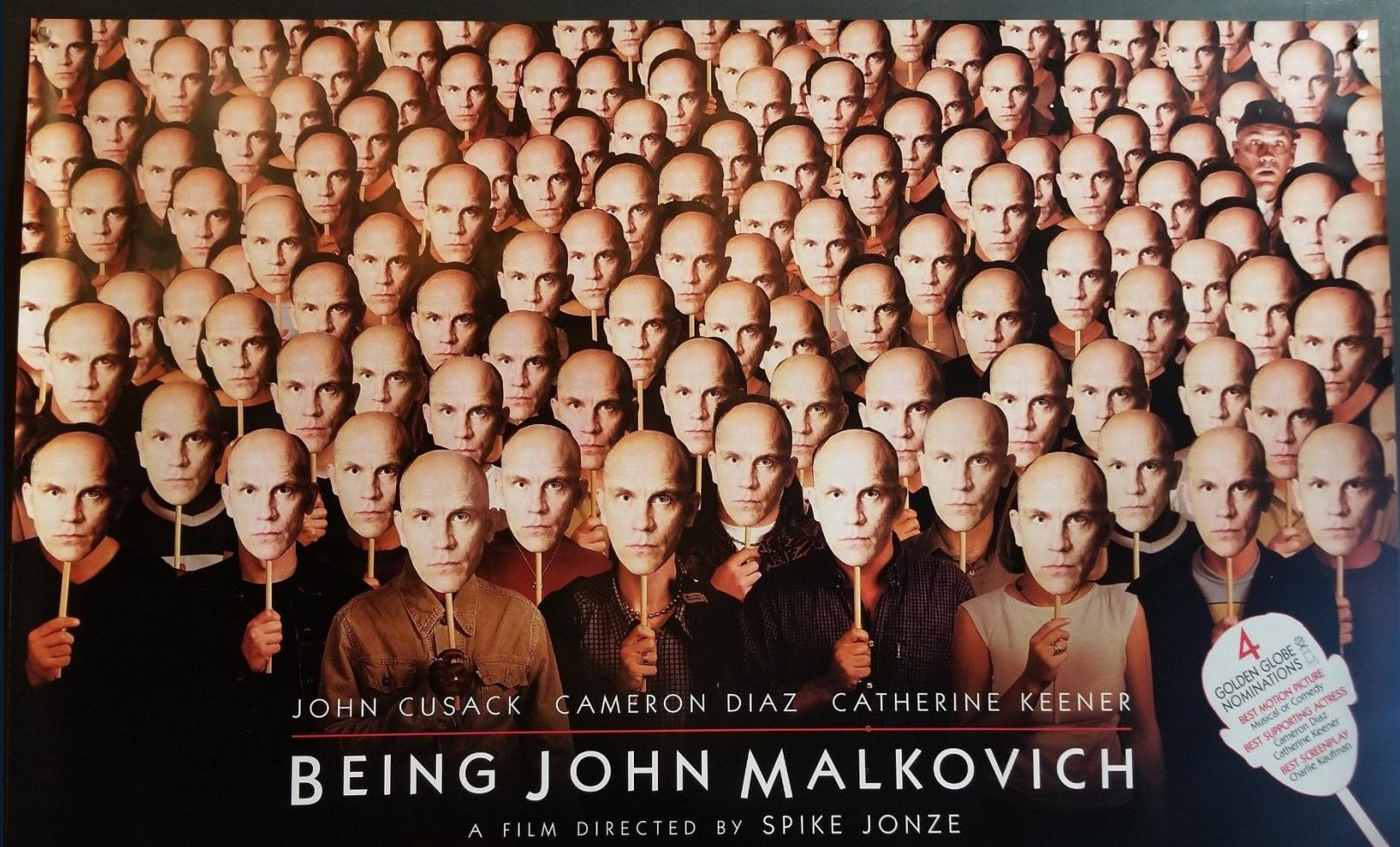
Merci de bien vouloir prendre le temps de donner votre avis

- **Evalens** : pour l'évaluation de l'ensemble du cours (C. Devue et M. Poncelet) par l'Uliège (voir MyUliège)
- **Wooclap** : enquête détaillée sur les cours de C. Devue (anonyme, 22 questions, ~5-10 minutes, voir email à venir)

Table des matières

1. Définition de la psychologie de la cognition.
2. Langage humain et niveaux d'analyse du langage.
3. Catégorisation.
4. Perception et production de la parole.
5. Développement du langage et acquisition d'une seconde langue.
6. Acquisition du langage écrit.
7. Langage et cerveau.
8. Perception visuelle : l'organisation perceptive, la perception de la profondeur, les constances perceptives, les illusions visuelles.
- 9. Reconnaissance de patterns et des objets (dont visages).**
10. Attention.

Perception et reconnaissance des visages



Quel type d'information peut-on extraire des visages ?



Le visage est le type d'objet le plus fréquemment étudié par les chercheurs

- Rôle crucial dans la vie sociale et culturelle !

- Transmet une multitude d'informations

Identité, âge, genre, santé, ethnicité (traits physiques)

- Etat émotionnel (expression)
- Focus de l'attention ou intérêt (regard)
- Perception du langage (Effet McGurk)

- Objet le plus difficile à traiter ?

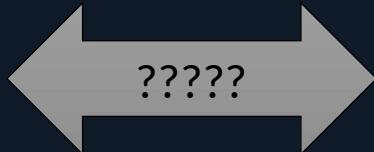


Traitements de visages inconnus ou familiers



Inconnus

- Apprentissage + reconnaissance
- Appariement
- Traits externes ++
- Erreurs ++



Familier (Célébrités ou proches)

- Reconnaissance
- Appariement
- Traits internes ++
- Plus robuste (erreurs possibles)

Ellis et al. (1979), Ritchie et al. (2015)

Distinguer les visages entre eux et entre eux-mêmes



Andrews et al. (2015), Jenkins et al. (2011)

Distinguer les visages entre eux et entre eux-mêmes

**SPOILER
ALERT!**



Distinguer les visages entre eux et entre eux-mêmes

**SPOILER
ALERT!**



Distinguer les visages entre eux et entre eux-mêmes



Nombre médian d'identités perçues

Visage non familier = 7,5 (entre 3 et 16)

Visage familier = 2 (entre 2 et 5)

Les défis de la reconnaissance faciale

Les visages forment une catégorie très homogène

- Structure partagée (os et muscles)
- Différences plus ou moins subtiles entre les individus
- Des milliers d'individus ! (Jenkins et al., 2018)

Mais aussi très variable

- Échelle de temps courte (point de vue, expression, éclairage)
- Échelle de temps plus longue (âge, apparence, poids)





Différents points de vue donnent des images rétinienennes très différentes

(Farah, 1996, 2000)

Effet du point de vue sur la reconnaissance et rôle de l'expérience

Troje et Kersten (1999)

Vitesse de dénomination (V.D.)
du propre visage vs. du visage d'amis (V.I.)
en fonction du point de vue (V.I.)

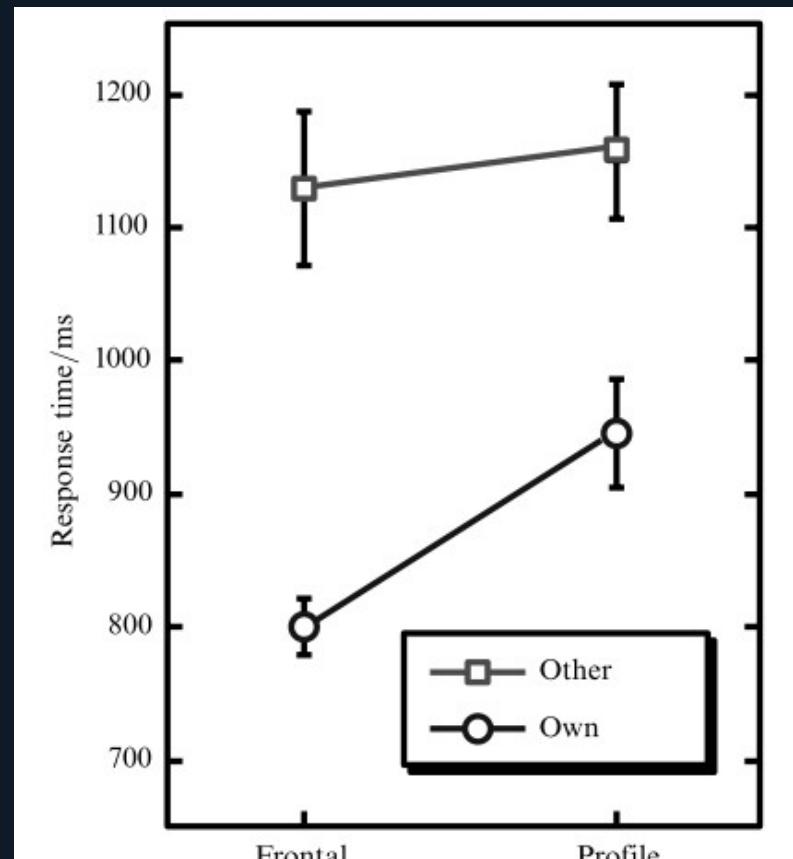
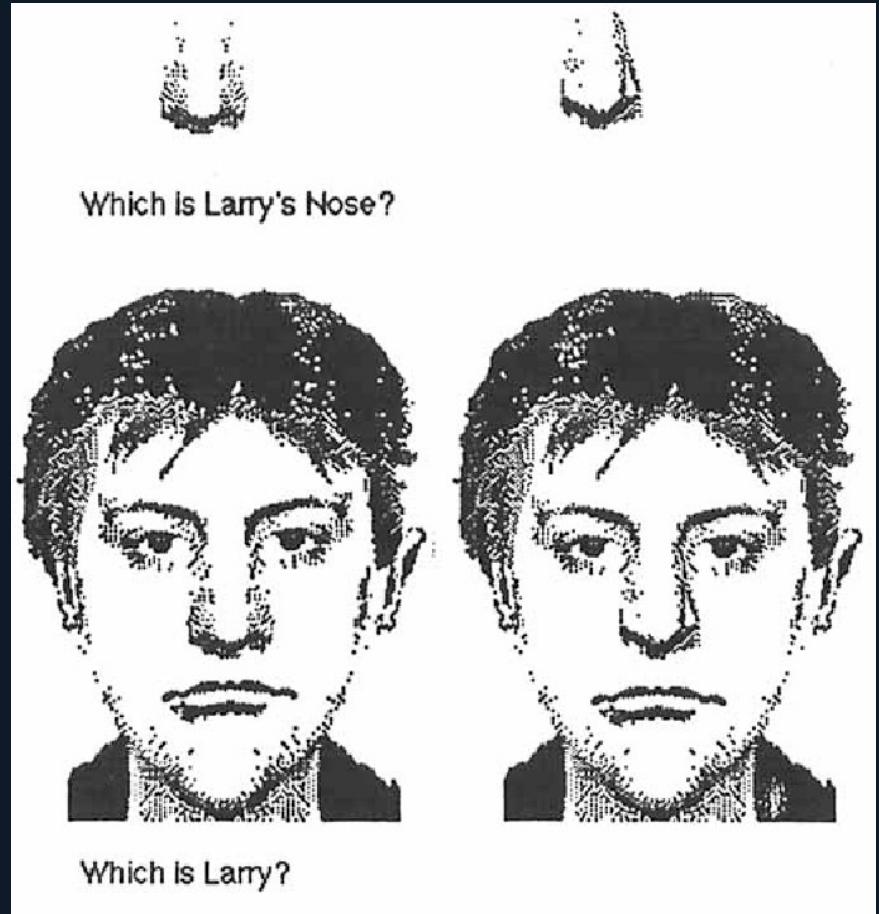


Figure 1. Mean response times for naming frontal and profile views of a subject's own face and for all the other faces.

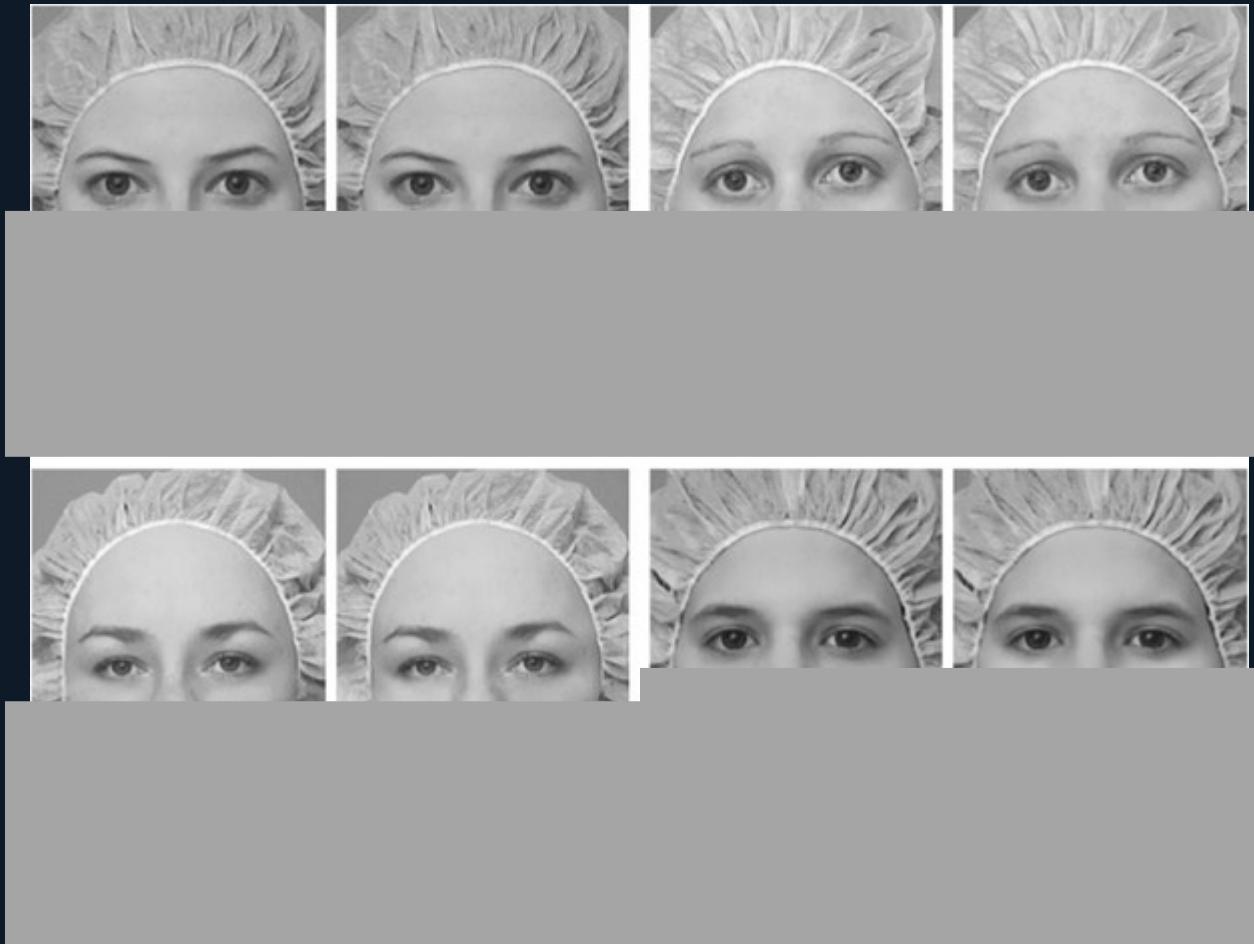
Traitements holistique des visages

La reconnaissance d'un trait est plus facile dans le contexte du visage que lorsqu'il est isolé



Traitements holistique des visages

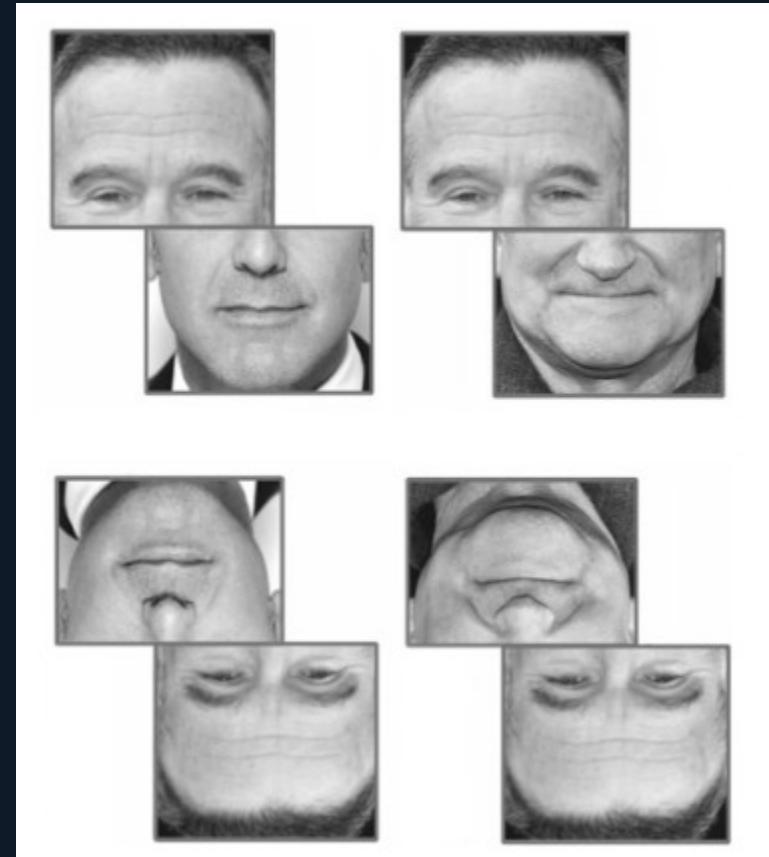
Composite face illusion



Legrand et al., 2004; Voir aussi Murphy et al. (2017)

Traitements holistique des visages

Composite face illusion



Effet d'inversion

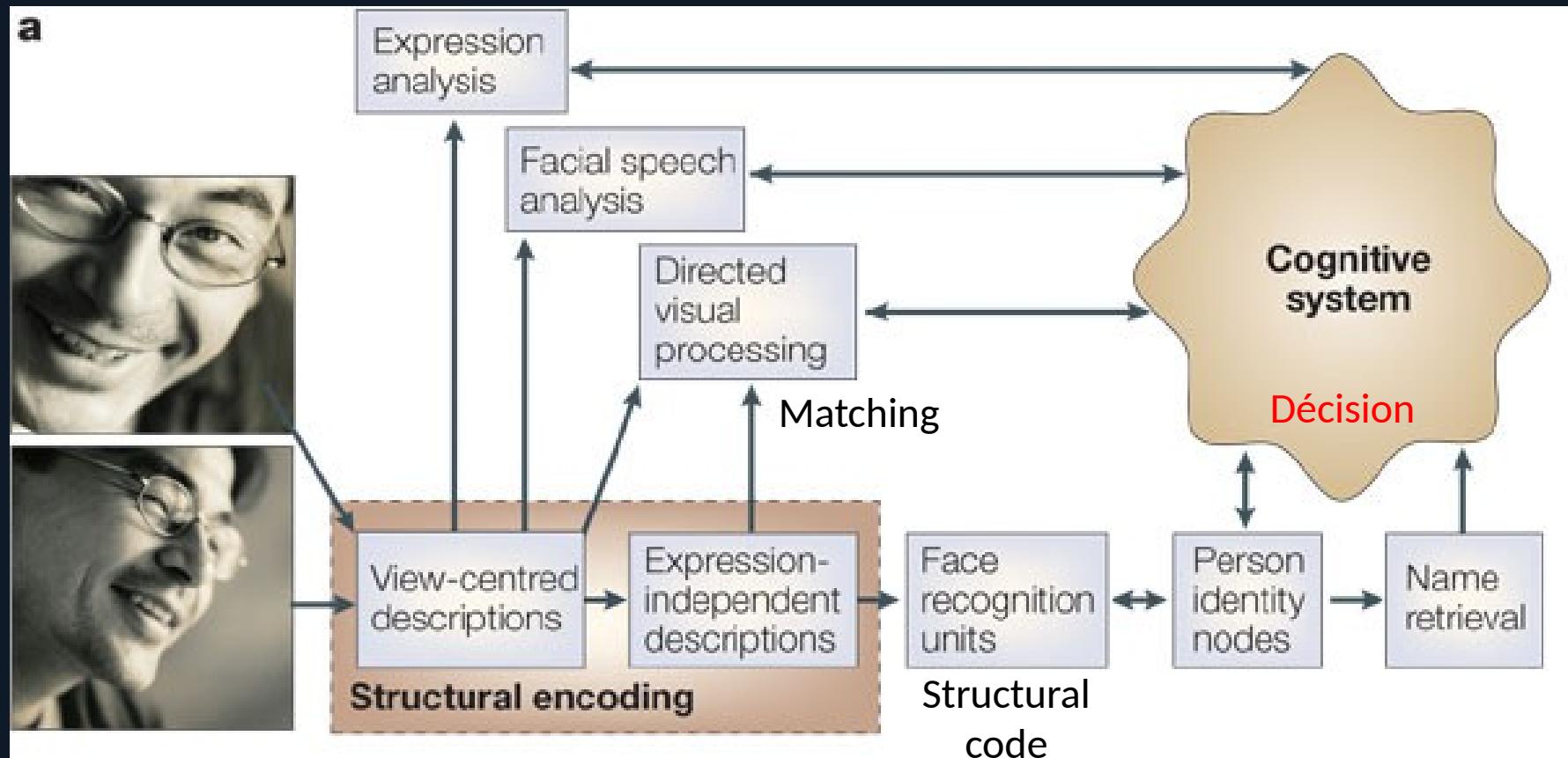
Voir Murphy et al. (2017)

Challenges de la reconnaissance faciale

- Catégorie à la fois très homogène et très variable
 - Besoin de différencier les individus
 - Besoin de reconnaissance hors contexte
 - Besoin de reconnaissance en conditions suboptimales
- Les représentations doivent être à la fois discriminantes ET contenir des caractéristiques invariables ignorant les changements dus aux conditions d'observation (Farah, 1996)

Modèle de reconnaissance des visages

Bruce et Young (1986)

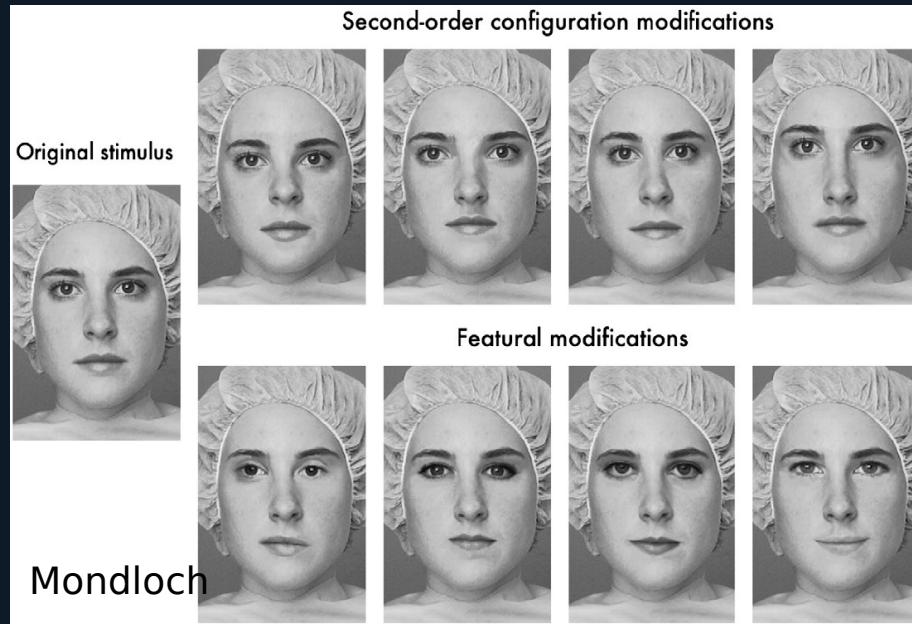


Détection

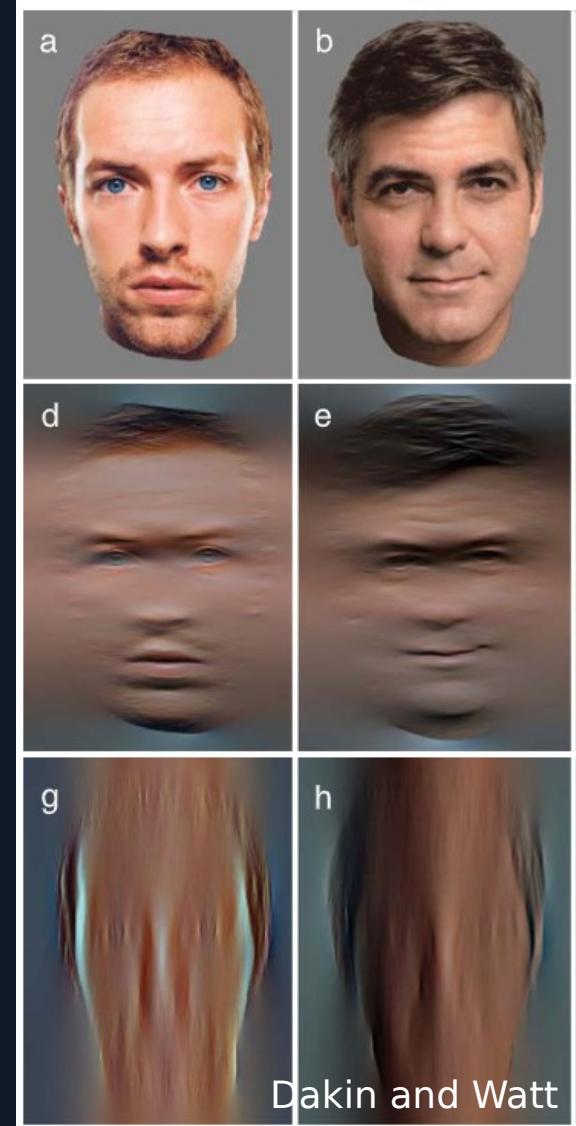
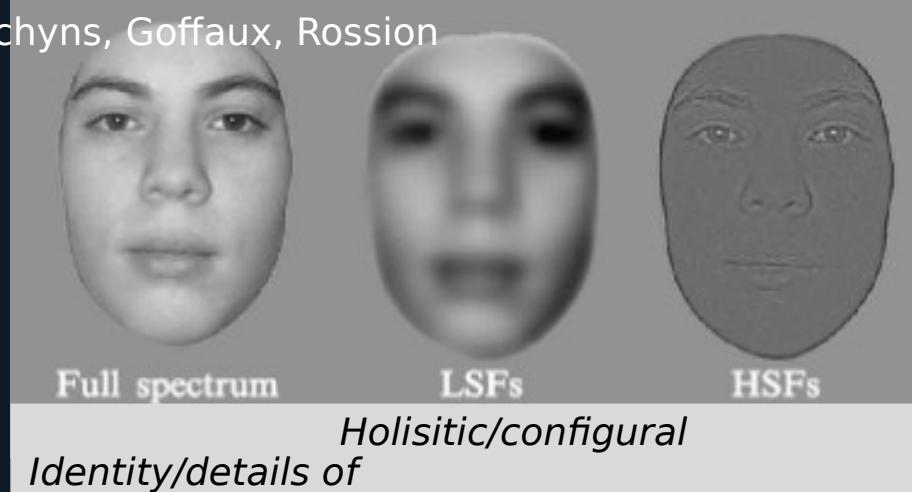
Perception

Mémoire

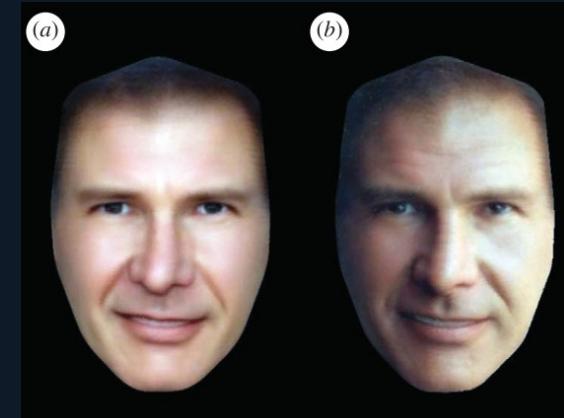
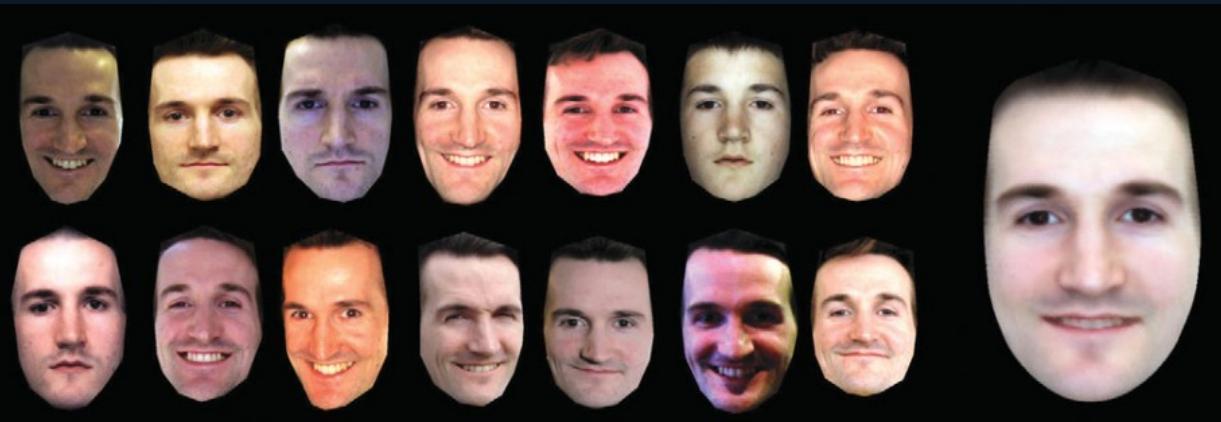
Quels sont les aspects invariants qui déterminent l'identité ?



Schyns, Goffaux, Rossion

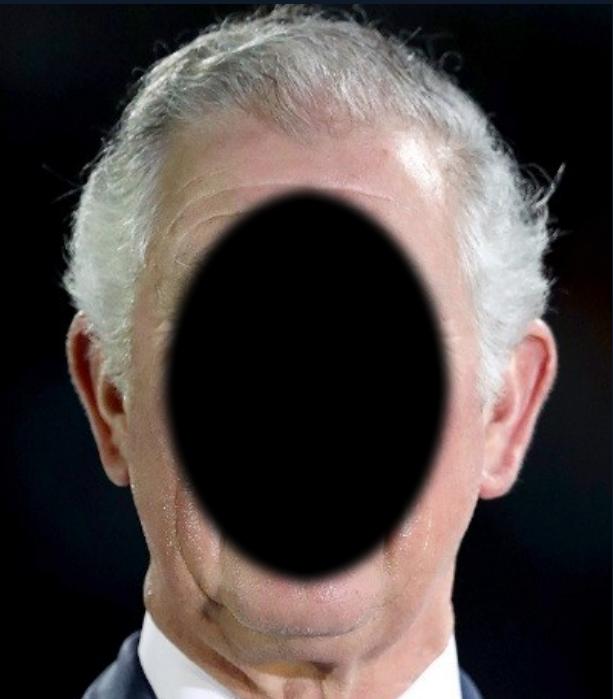


Moyennage des traits internes invariables



L'exposition à de grandes variations des conditions d'observation d'un visage facilite son apprentissage

Importance des informations périphériques (y compris pour les visages familiers)



Voir Table 1 dans Ellis et al. (1979). *Perception*

Sinha & Poggio (1996). *Science*

Avantages de la distinctivité

Les visages distinctifs sont mieux reconnus que les visages typiques



Figure 1. Example set of poses used in the Studies.

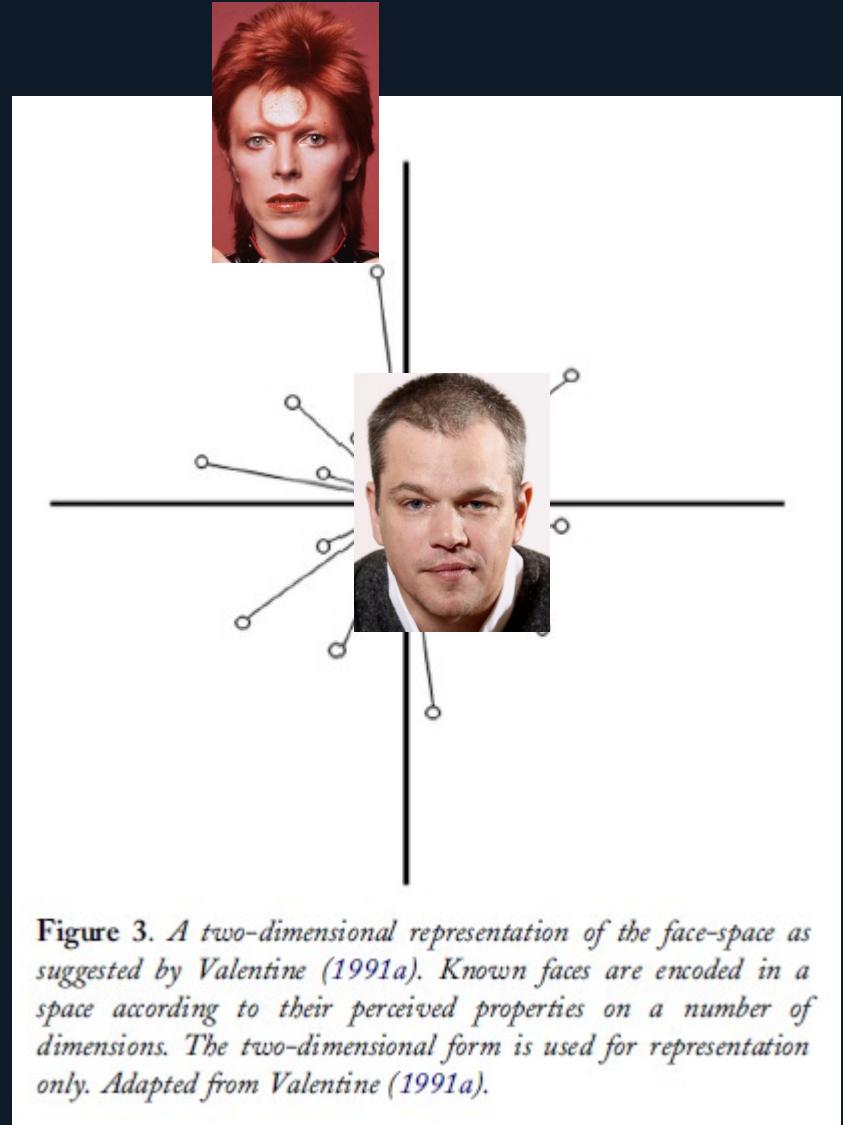


Figure 3. A two-dimensional representation of the face-space as suggested by Valentine (1991a). Known faces are encoded in a space according to their perceived properties on a number of dimensions. The two-dimensional form is used for representation only. Adapted from Valentine (1991a).

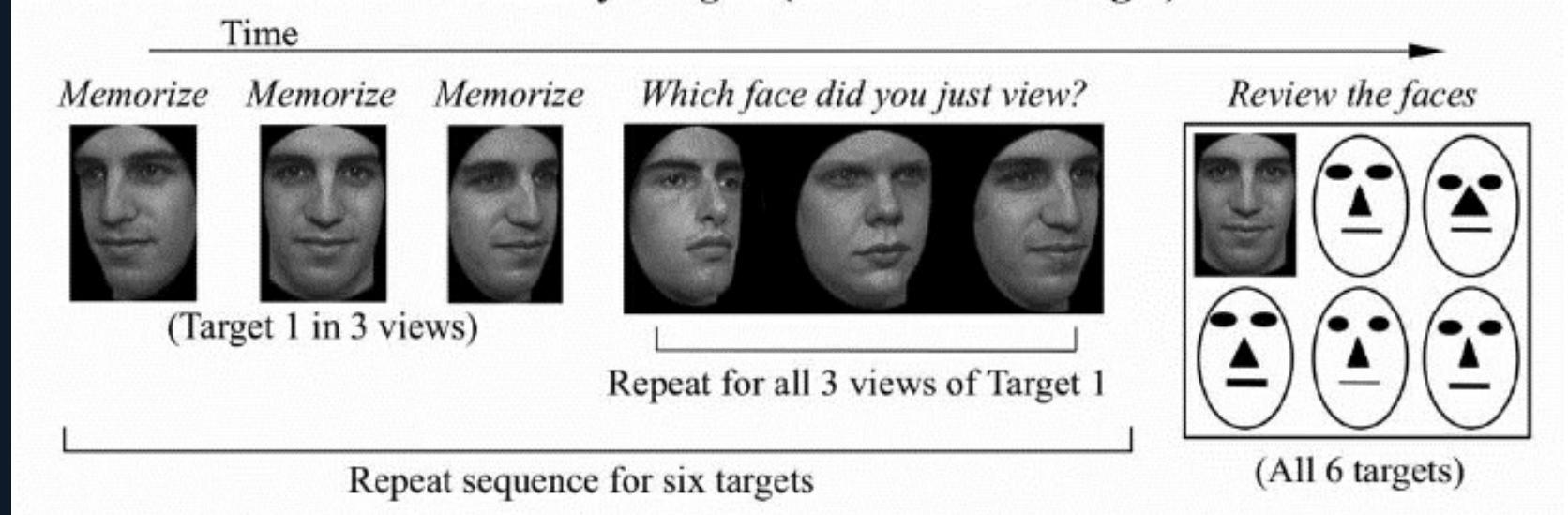
Différences individuelles et prosopagnosie développementale



<https://youtu.be/dxqsBk7Wn-Y?t=1m18>

Cambridge Face Memory Test (CFMT)

A. CFMT & CFMT-Aus No Delay: Stage 1 (Learn / Same Images)



B. CFMT & CFMT-Aus No Delay: Stage 2 (Novel Images)

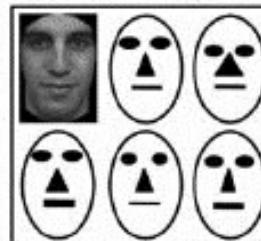
B1 Which face is one of the six target faces?



(Target 1, on left, in new lighting)

...repeat
for 30 trials

B2 Review the faces



C. CFMT & CFMT-Aus No Delay: Stage 3 (Novel Images in Noise)

Which face is one of the six target faces?



...repeat
for 24 trials

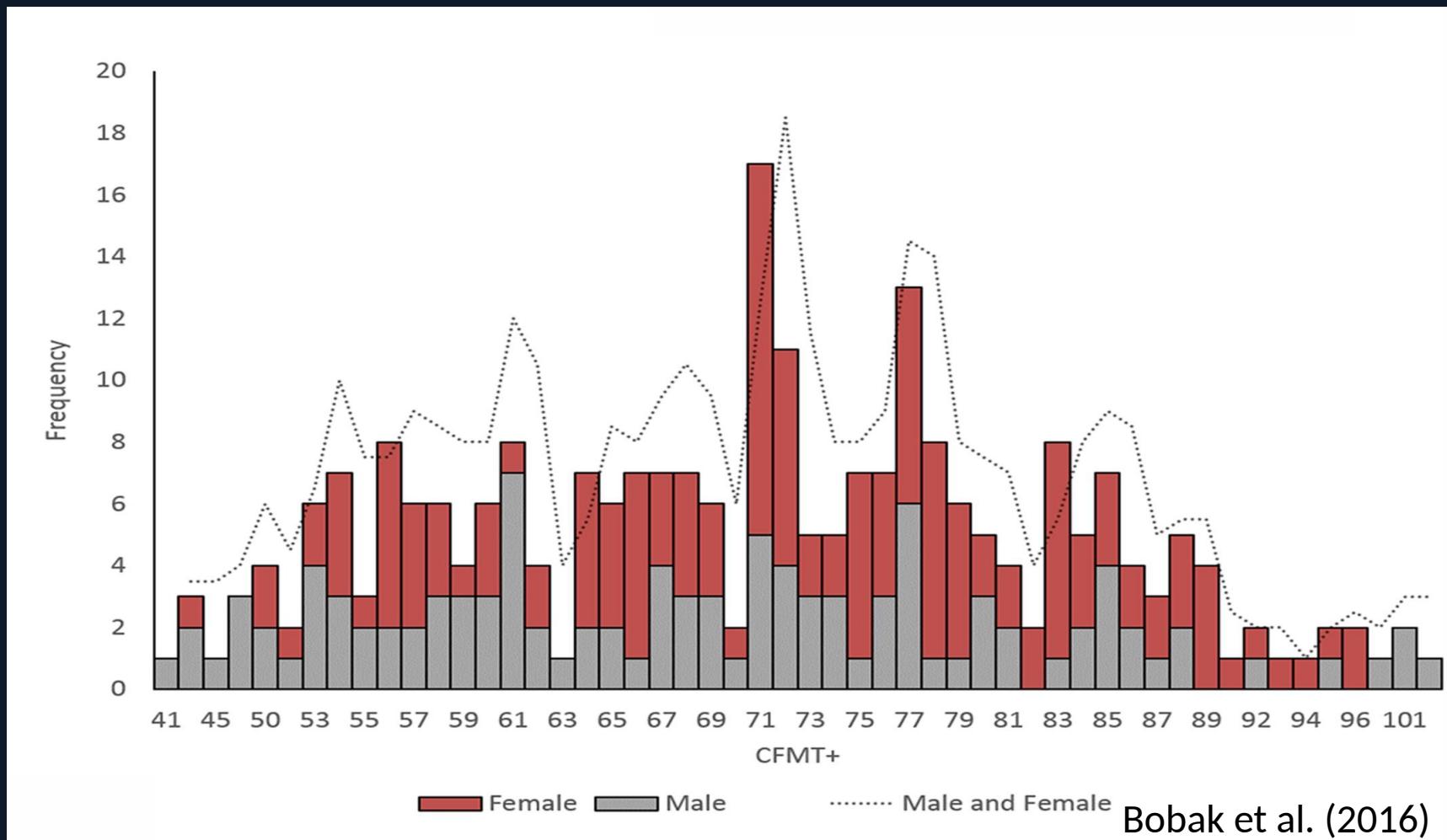
(Target 1, on right, in new
lighting and viewpoint)

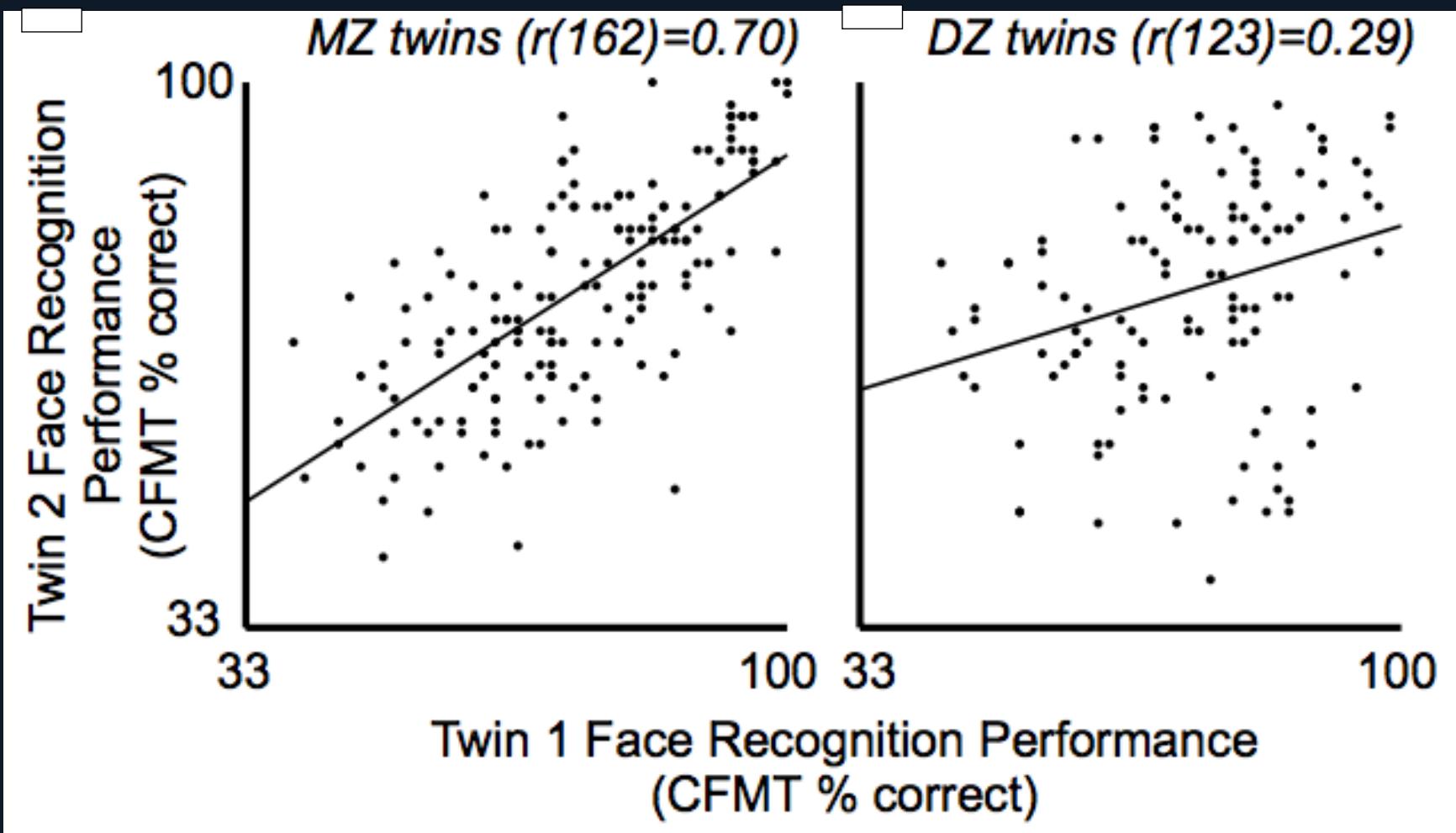
Grandes variations individuelles

Prosopagnosie
développementale

↔

Super-recognisers





Etudes de jumeaux (Wilmer et al. 2010)

Corrélation plus forte des capacités de reconnaissance chez les jumeaux monozygotes que chez les dizygotes

→ Contribution génétique

Wilmer et al 2010