

DU ECT Janvier 2022

Dr Sophie Auriacombe Praticien Hospitalier Neurologue

Centre Mémoire Ressource et Recherche

Institut des Maladies Neurodégénératives (IMN)

CHU Bordeaux

MÉMOIRE ET FONCTIONS EXÉCUTIVES

ATTENTION

Capacité d'atteindre un niveau d'éveil suffisant afin de pouvoir se concentrer sur diverses situations.

- soit sur un élément en particulier
- soit sur deux plusieurs choses en même temps
- soit pendant une longue période de temps

MOTRICITÉ

Contrôle des mouvements du corps

PERCEPTION

de la forme, de la couleur, de la distance des objets

ORIENTATION

Perception des relations entre les objets dans l'espace

LANGAGE ORAL

FONCTIONS EXÉCUTIVES

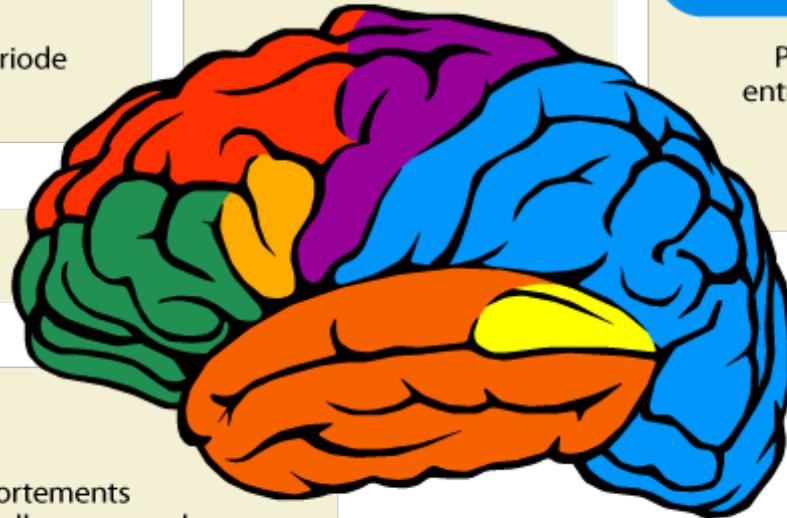
Capacité à adopter des comportements adaptés à des situations nouvelles ou complexes

- **Organisation et planification**
- **Abstraction**
Comprendre la nature des liens entre les choses et entre les idées.
- **Jugement**
Évaluer les faits et agir selon ses connaissances et le bon sens.
- **Auto-contrôle**
Contrôler ses émotions et ses actions selon les situations.
- **Flexibilité**
Pouvoir passer facilement d'une idée à une autre.

LANGAGE ÉCRIT

MÉMOIRE

- **Mémoire à court terme**
Permet de retenir une quantité d'information limitée pendant une brève durée (quelques secondes)
- **Mémoire à long terme**
Mémoire des faits, connaissances et habiletés accumulés au fil des années
 - Les expériences vécues personnellement
 - Les connaissances générales associées au langage (vocabulaire, etc.) et aux concepts (caractéristiques des objets, des personnes, des lieux)



Mémoire

- Pas de définition universelle

Mémoire

- Pas de définition universelle
- **Faculté d'enregistrer, de conserver et de rappeler une information**

Mémoire

- Pas de définition universelle
- Faculté d'enregistrer, de conserver et de rappeler une information
- **Fonction essentielle à l'autonomie humaine (identité, connaissances, apprentissages, adaptation)**

Mémoire

- Organisation complexe:
 - des processus plutôt qu' un processus
 - étudiés chez l' homme normal et malade
 - Un des objets de la neuropsychologie

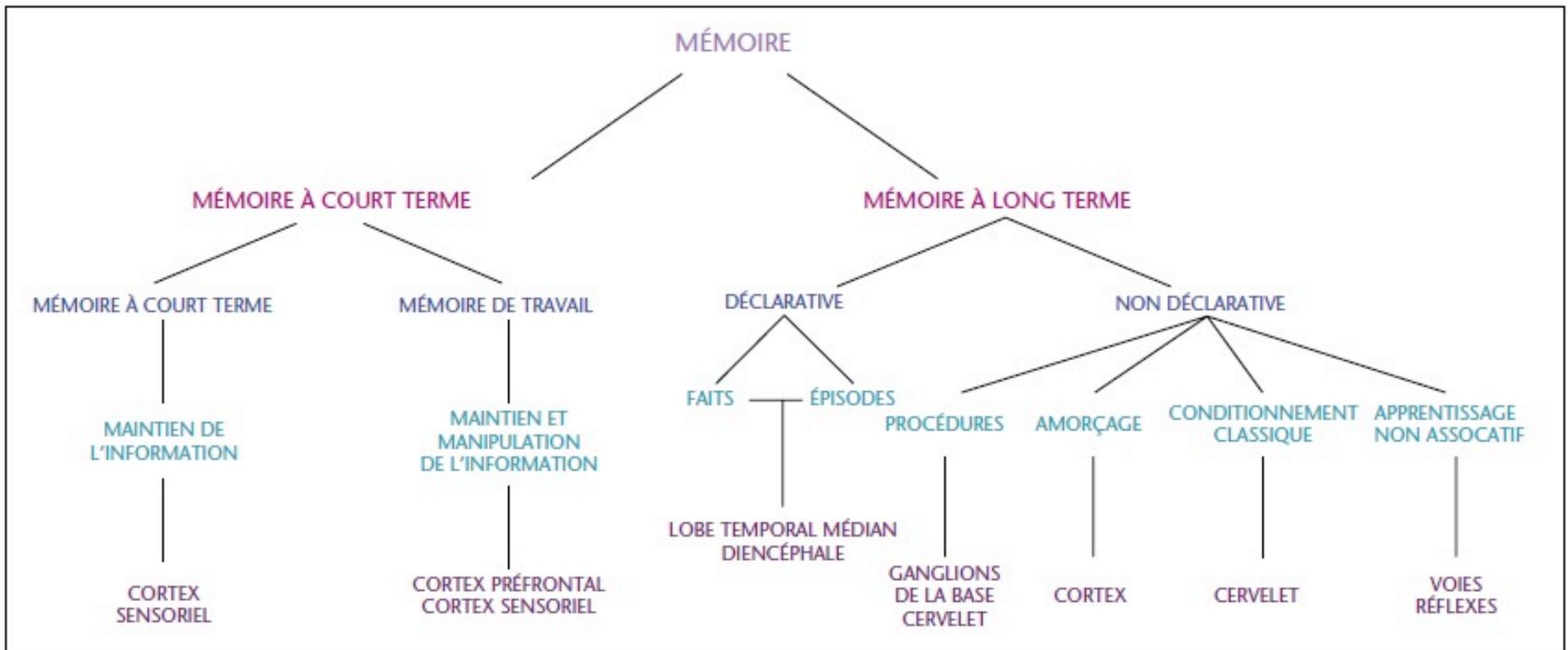


Figure 1. Taxonomie de la mémoire. Ce schéma, inspiré de celui proposé par Squire (2004), regroupe l'ensemble des capacités mnésiques d'un sujet humain.

Mémoires

- A « court terme » / mémoire de travail
- A long terme

Mémoire(s)

- Mémoire à « court terme »/ Mémoire de travail (Alan Baddeley)
 - mémoire de capacité limitée qui conserve l'information quelques secondes
 - Maintien temporaire et manipulation d'informations pendant des tâches diverses, ex compréhension de textes, suivi de conversation etc..
 - Sensible à l'interférence, à tout ce qui peut diminuer l'attention:
 - Bruit, stress, médicaments, anxiété, dépression
 - contient 7 éléments en moyenne, aidée par répétition (révision mentale)

Empan de chiffre

Endroit	Envers
5 – 8 – 2	2 – 4
6 – 4 – 3 – 9	6 – 2 – 9
4 – 2 – 7 – 3 – 1	3 – 2 – 7 – 9
6 – 1 – 9 – 4 – 7 – 3	1 – 5 – 2 – 8 – 6

- **Evaluation de la mémoire de travail**
- **énoncé des mois de l'année à l'envers**
- **épellation de mots en ordre inverse**
- **empan de chiffres en ordre inverse**
- **restitution en ordre croissant de chiffres énoncés dans un ordre aléatoire**

Mémoire(s)

- Mémoire à long terme
 - Tous les souvenirs après la mémoire à court terme
 - Capacité théoriquement illimitée
 - Tulving
 - Episodique
 - Sémantique

Mémoire sémantique: je sais

mémoire des mots, des idées et des concepts, des connaissances sur le monde indépendamment de leur contexte temporo-spatial d'acquisition

les souvenirs stockés en mémoire sémantique font l'objet d'un consensus social,
pas de référence personnelle, pas de contexte

Exemples : la capitale de la France est Paris.

l'emblème d'une pharmacie est une croix verte

Mémoire épisodique: je me souviens

- **mémoire d'évènements personnellement vécus, situés dans leur contexte temporel et spatial d'acquisition**
- **mémoire d'épisodes uniques, spécifiques, vécus**
« voyage subjectif dans le temps »: capacité à revivre non seulement le souvenir du contexte mais également les détails , les pensées , les émotions associées

Evaluation de la mémoire sémantique

subtest information de la WAIS

savoirs sur les objets

savoirs sur les personnes célèbres

Pyramid Palm Tree Test

Subtest information de la WAIS

qu' est ce qu' un thermomètre ?

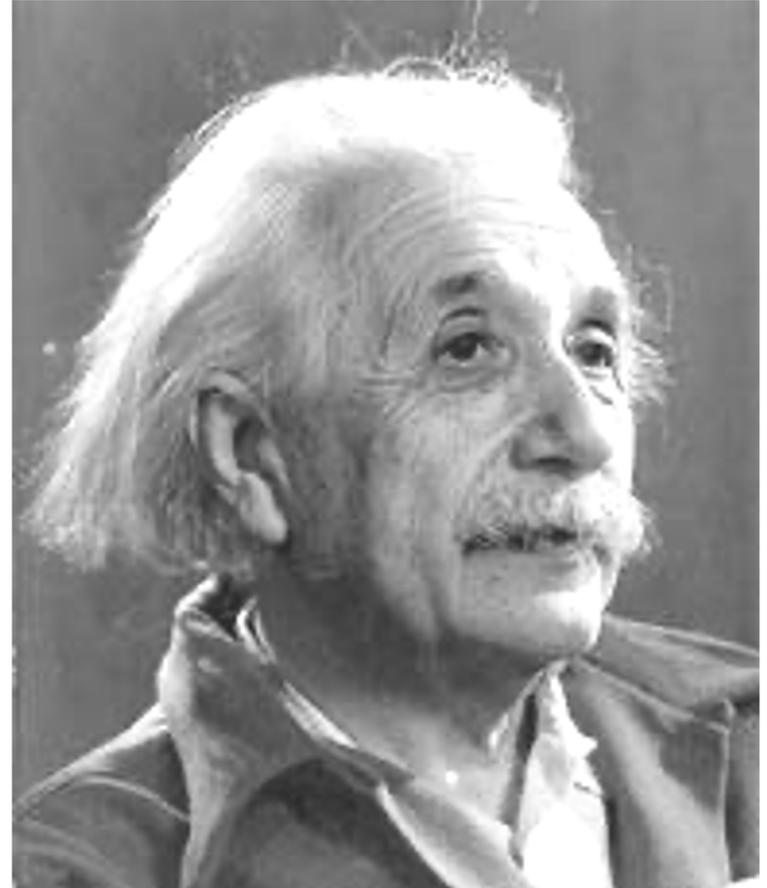
où se trouve le Brésil ?

que signifie les initiales ONU ?

qui a écrit Hamlet ?

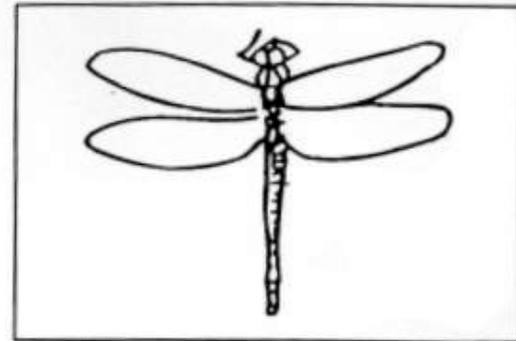
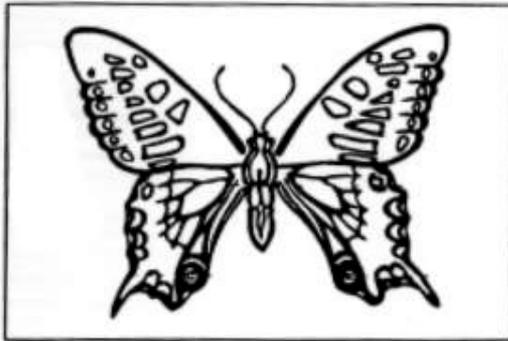
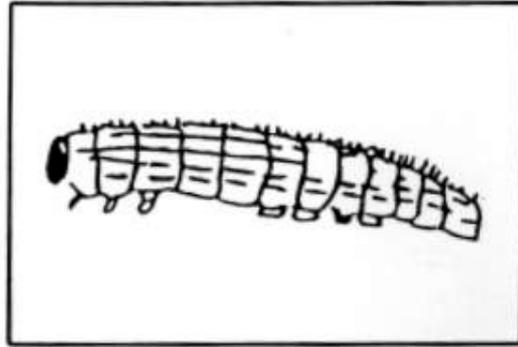
qui était Rodin ?

Savoirs sur les personnes célèbres: à partir de photos, noms..



nom, profession, nationalité, vivant ou mort...

Connaissances sur les objets : PPTT (Pyramid and Palm Tree test) images, ou mots



Mémoire autobiographique

➤ questionnaire de Kopelman :

3 périodes : enfance / adolescence, jeune adulte, période actuelle

noms de professeurs, voisins, amis

dates (mariage, naissance...)

3 évènements précis pour chaque période d'âge

➤ TEMPau (Piolino *et al.*)

➤ le TEMPau (Test Episodique de la Mémoire du Passé autobiographique)

Consigne	« ...il faudra toujours essayer de vous souvenir d'un événement qui a duré moins d'une journée, qui s'est produit une seule fois et que vous n'avez pas raconté récemment. Vous raconterez à haute voix dans les moindres détails le déroulement de cet événement, comme si vous le reviviez : ce que vous avez fait et ressenti, les circonstances, avec qui, où et quand cela s'est produit. »				
Périodes d'encodage Thèmes : « raconter avec précision un événement particulier survenu lors d' »	ENFANCE ET ADOLESCENCE (0-17) « quand vous étiez petit, adolescent »	JEUNE ADULTE (18-30) « lorsque vous étiez jeune marié, jeune adulte »	ADULTE PLUS AGE (au delà de 30) « quand vos enfants sont devenus grands »	LES CINQ DERNIERES ANNEES « depuis ces dernières années »	PERIODE RECENTE (les 12 derniers mois) « depuis ces derniers mois »
UNE RENCONTRE	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Possibilité de donner un ou plusieurs indices</div>				1. l'été dernier
UN EVENEMENT SCOLAIRE OU PROFESSIONNEL					2. Noël ou jour de l'an 3. le mois dernier 4. la semaine dernière
UN DEPLACEMENT					5. le dernier week end
UN EVENEMENT FAMILIAL					6. avant hier 7. hier
					8. aujourd'hui

La mémoire autobiographique

(aspects épisodiques et sémantiques)

- aspects épisodiques = mémoire personnelle, qui m' est propre

« je me souviens du jour de mon mariage »

« je me souviens de la naissance de mon fils aîné »

- aspects sémantiques = sémantique personnelle

« je sais que je me suis marié à Cabriès en avril 1965 »

« je sais que mon fils aîné se prénomme Simon »

Evaluation de la mémoire verbale épisodique en clinique

Mémoire de récits

Apprentissage de listes de mots

Grober et Buschke ou rappel libre rappel indicé à 16 items (RL/RI 16)

Test de mémoire de récits

Anne Boiron du 20^{ième} arrondissement de Paris, travaillant comme cuisinière dans une cantine scolaire, a raconté au poste de police de la Mairie qu'elle avait été attaquée dans la nuit précédente et qu'on lui avait volé deux cent cinq euros. Elle avait quatre petits enfants, le loyer devait être payé et ils n'avaient rien mangé depuis deux jours. Le policier, ému par l'histoire de cette femme, organisa une collecte pour elle.

le test de Grober & Buschke (RL/RI16)

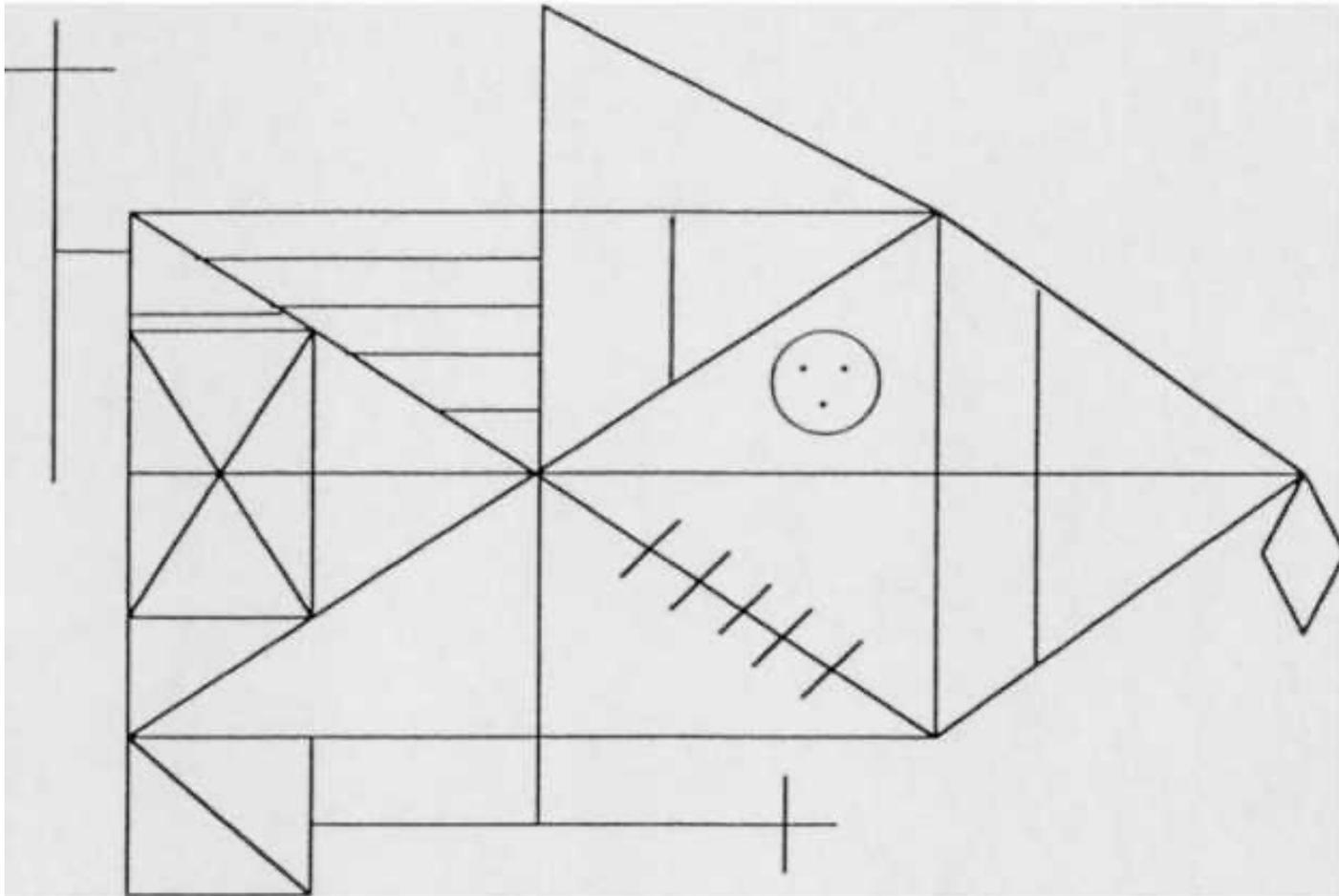
16 mots

« Dites-moi quel est ? »

- le poisson
- la fleur
- le vêtement
- le jeu

hareng	jonquille
domino	gilet

Figure de Rey



Mémoire explicite et mémoire implicite (D Schacter)

–Explicite:

- la performance sollicite le souvenir conscient des expériences préalables
- Souvent en jeu dans les tests psychométriques (liste de mots, histoires)

Mémoire explicite et mémoire implicite

– Implicite:

- Motrice=procédurale
 - acquisition et utilisation d'acquis mis en jeu de façon "automatique" (ex: conduite)
- Non motrice: ensemble de souvenirs acquis sans conscience de l'acquisition

MI

- Navet
- Chapeau
- Poupée
- Crabe
- Pensée
- Marteau

Compléter ce début de mot par le premier mot qui vous vient à l'esprit

- Cha?

- Chameau
- Chamois
- **Chapeau**
- Chacal
-
 - Effet d'amorçage

Mémoire procédurale

- ✓ permet d'acquérir progressivement des habiletés, des savoir-faire, de les stocker et de les restituer sans avoir recours au rappel volontaire.
- ✓ s'exprime dans le comportement du sujet par l'amélioration progressive des performances, avec l'entraînement.
- ✓ aboutit à une connaissance automatisée, non consciente.

Ex: la conduite automobile, l'utilisation du traitement de texte...

- ✓ elle ne se limite pas aux apprentissages de procédures et d'habiletés sensori-motrices; elle inclut aussi des habiletés cognitives, des savoir-faire intellectuels.

Ex: lecture, résolution de problèmes.

Trois phases du souvenir Encodage/Rétention/Rappel

- Encodage
- Etape importante, conditionne la bonne qualité du rappel
 - Les données sont analysées (entendues, vues), puis codage en fonction du contenu de la mémoire, associations, organisation, classement (par catégories, par ex)

Trois phases du souvenir Encodage/Stockage/Rappel

- Encodage
- Etape importante, conditionne la bonne qualité du rappel
 - Les données sont analysées (entendues, vues), puis codage en fonction du contenu de la mémoire, associations, organisation, classement (par catégories, par ex)
 - Plus le traitement et l'élaboration de l'information sont effectuées en profondeur, mieux le souvenir sera rappelé

Trois phases du souvenir

- Stockage
 - les souvenirs récents sont les plus fragiles
 - le stock mnésique n'est pas fixe, "enregistré" une fois pour toutes, il fluctue
 - Il y a reconstruction des souvenirs en fonction du temps

Trois phases du souvenir

- Rappel
 - Les traces mnésiques sont recherchées activement, de façon spontanée ou volontaire.
 - Par évocation, indice ou reconnaissance

Trois phases du souvenir

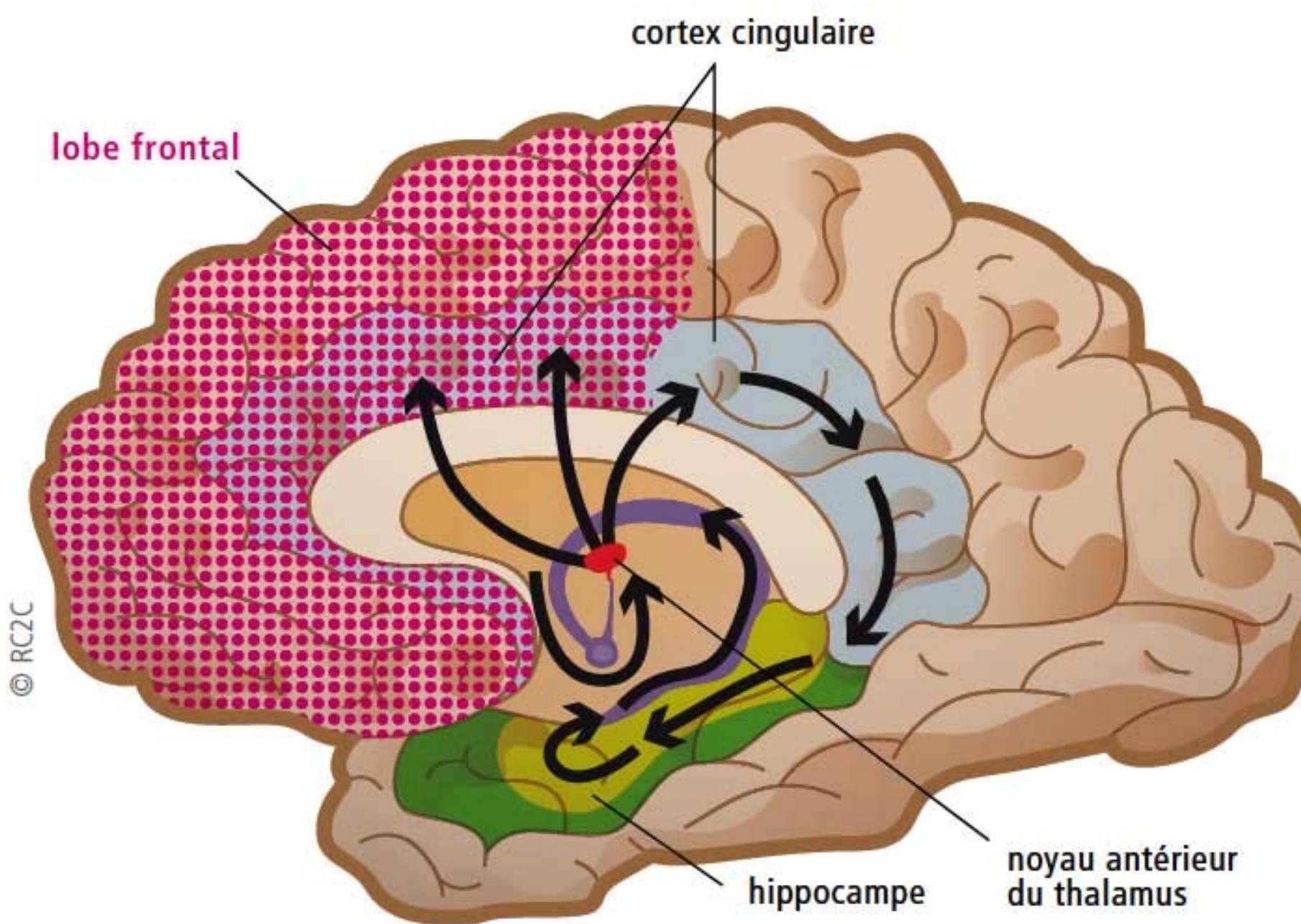
- Rappel
 - Les traces mnésiques sont recherchées activement, de façon spontanée ou volontaire.
 - Par évocation, indice (madeleine de Proust) ou reconnaissance
 - Reconnaissance: mode de récupération le plus simple et grande capacité.

Anatomie de la mémoire

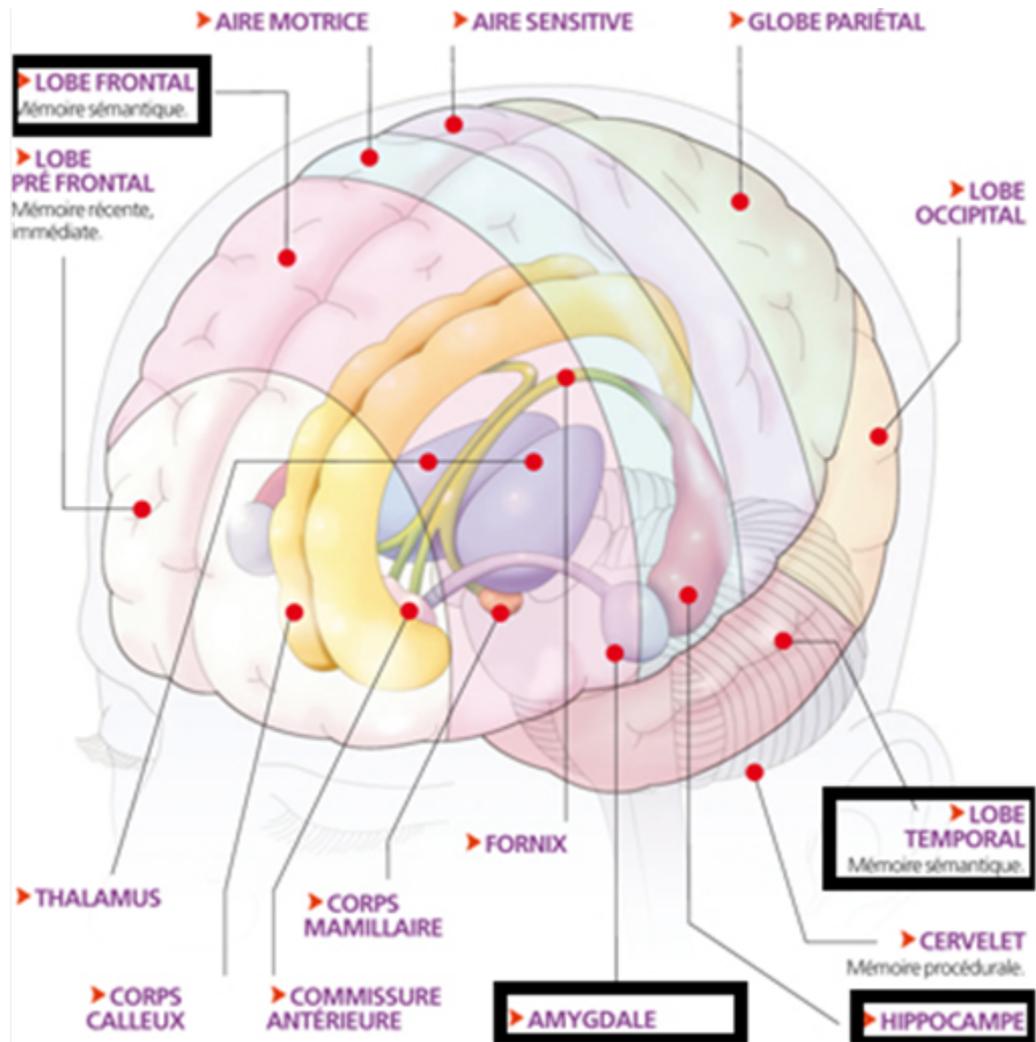
- Certaines structures cérébrales sont impliquées dans la mémoire (étude chez l'animal, étude des sujets malades)
- Le circuit de l'apprentissage:
 - Circuit de Papez
 - Système limbique: Hippocampe/Corps mamillaires/Thalamus puis cortex cingulaire

Circuit de Papez

- Au cœur du système de la mémoire: toute lésion bilatérale va entraîner une amnésie antérograde sévère et rétrograde variable (cas HM)
- Hippocampe: petite structure du lobe temporal interne indispensable à la création de nouveaux souvenirs
- Joue aussi un rôle dans la restitution
- Carrefour de réception et distribution d'informations



source : <http://lecerveau.mcgill.ca>



Les aires corticales

- Les souvenirs sont conservés dans les aires cérébrales qui ont traité l'information (ex lobe temporal gauche pour le langage, aires occipitales pour la vision...).
- Le lobe frontal: mémoire de travail, stratégies de rappel, étiquetage temporel (chronologie des événements, relations temporelles entre événements)

Les fonctions exécutives

- Fonctions élaborées impliquées dans des situations non familières, non routinières
- Réseau neuronal très étendu

Les processus exécutifs

- 1- Initiation - inhibition
- 2- Division de l'attention
- 3- Génération de l'information
- 4- Résolution de problème- planification
- 5- Accès en mémoire épisodique
- 6- Déduction de règles
- 7- Maintien de règles
- 8- Flexibilité

En pratique clinique

- Stroop
- Trail Making Test
- Wisconsin
- Fluence verbale

- Tâche Double
- 6 éléments
- Test de Brixton

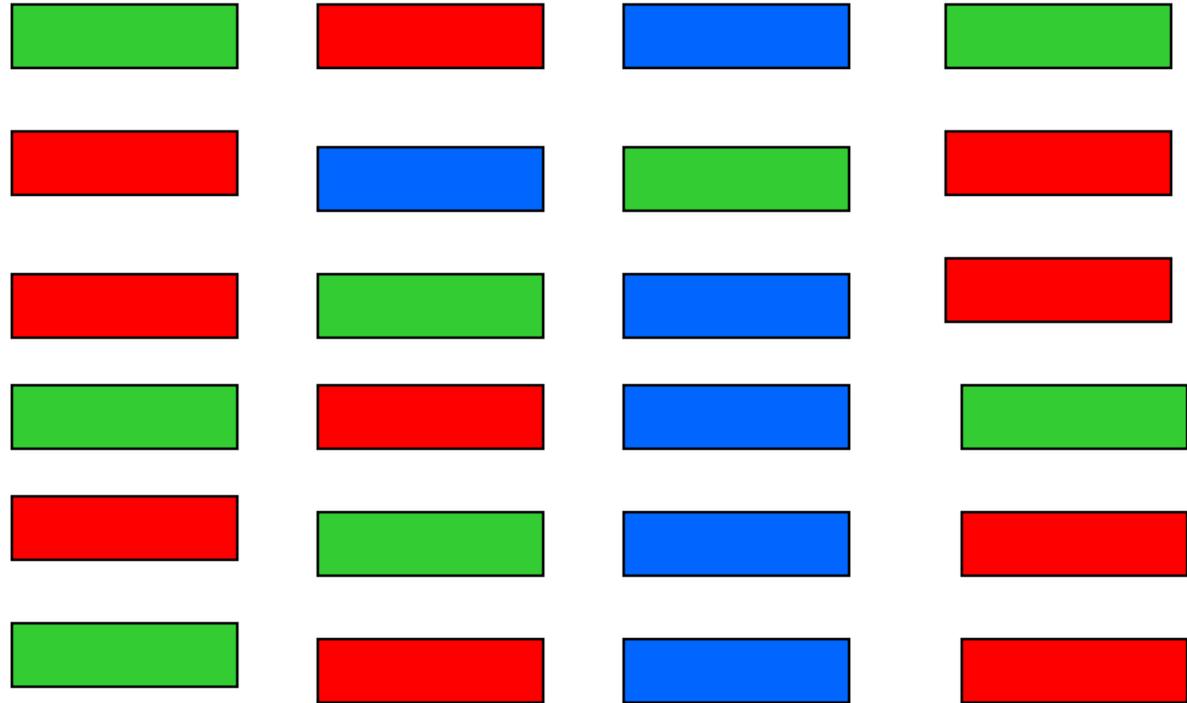
Le Stroop

- Pour avoir une mesure des capacités d'inhibition

Le Stroop (GREFEX)

- Dénomination
- Lecture
- Interférence

Le Stroop : dénomination



Le Stroop : lecture

vert bleu rouge vert bleu rouge
bleu vert rouge bleu vert rouge
rouge bleu vert rouge vert bleu
vert rouge bleu rouge vert bleu
bleu vert bleu rouge bleu vert
vert bleu vert rouge vert bleu

Le Stroop : interférence

rouge bleu bleu vert rouge
vert vert rouge bleu rouge
vert bleu rouge bleu vert vert
rouge bleu bleu vert rouge
vert vert rouge bleu rouge
vert bleu rouge bleu vert vert

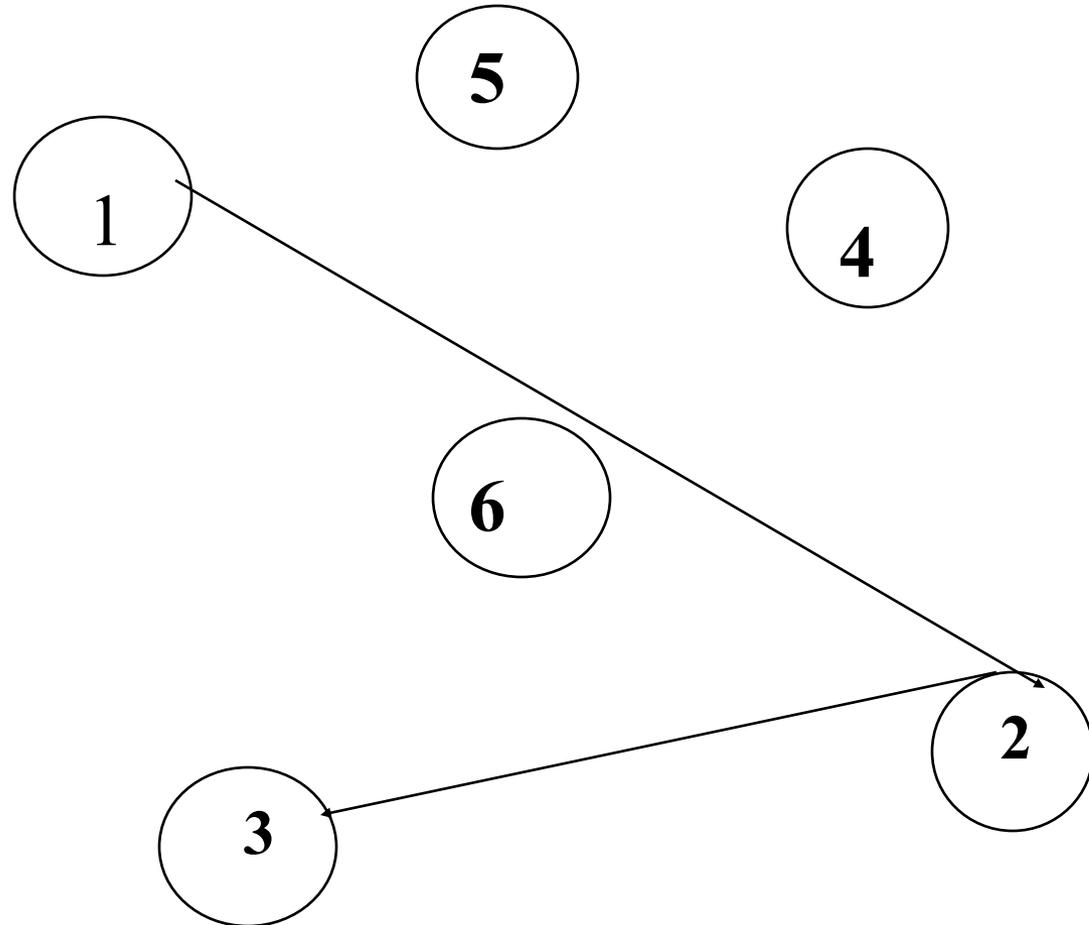
Le Trail Making test

- Pour avoir une mesure des capacités de flexibilité

Le Trail Making test

- Partie A :
exemple avec 8 chiffres puis test avec 25 : relier les chiffres par ordre croissant sans lever le crayon, le plus rapidement possible

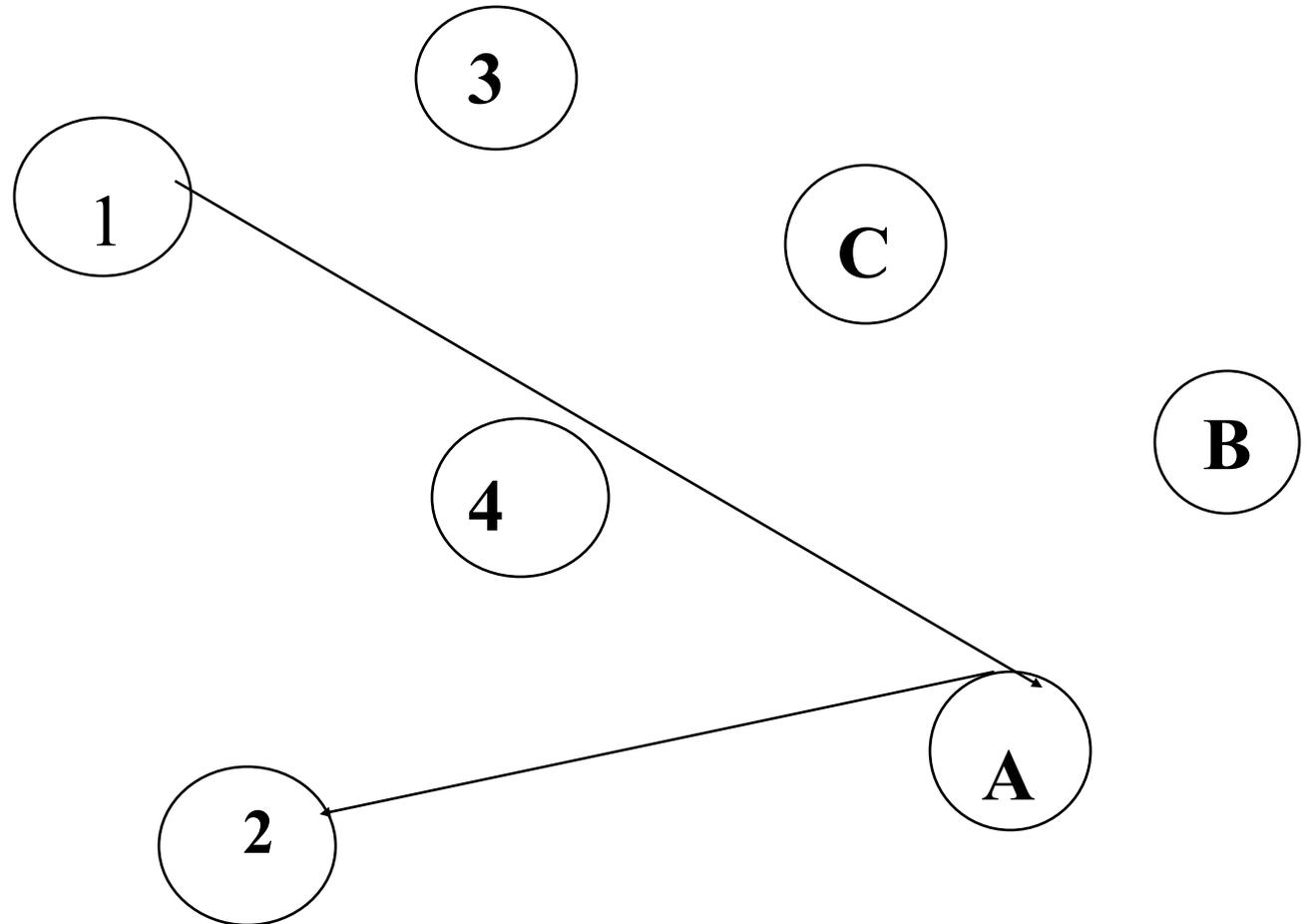
Le Trail Making Test : A



Le Trail Making test

- Partie B :
exemple (1 à 4 et A à C) puis
test (1 à 13 et de A à L) : relier
en alternant un chiffre une lettre
dans l'ordre croissant et
alphabétique sans lever le crayon
et le plus rapidement possible.

Le Trail Making Test : B



Le Trail Making test

partie A : temps (sec) + nombre
d'erreurs autocorrigées et non
corrigées

Partie B : temps (sec) + nombre
d'erreurs persévératives

Le Trail Making test

Interprétation :

Elle doit tenir compte des fonctions motrices du sujet et de ses capacités de recherche visuelle.

Dans la partie A : attention, séquençage, vitesse

Dans la partie B: flexibilité mentale ;
interprétation en fonction du score dans la partie A

Le WCST

- Un test très sensible au dysfonctionnement exécutif

Le WCST

- approche la capacité à former des concepts
- à changer et maintenir des stratégies cognitives en réponse à des changements environnementaux...
- à utiliser les feedbacks

Le WCST

- 4 cartes réponse différant par la F, la C et le N
- Cartes stimulus présentée 1/1

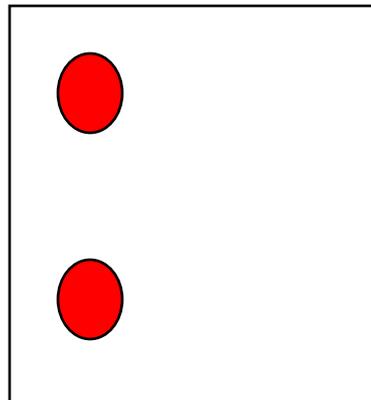
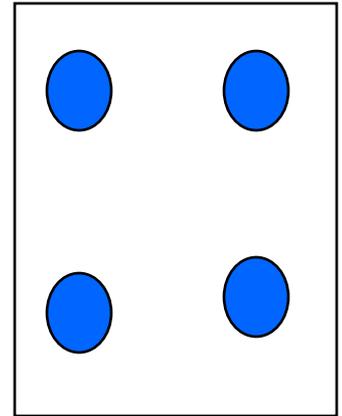
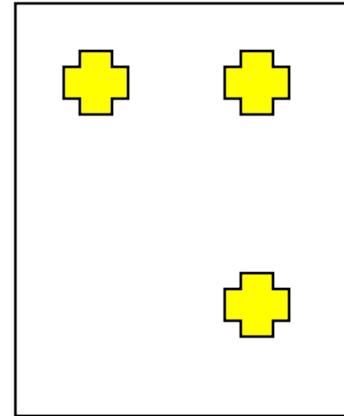
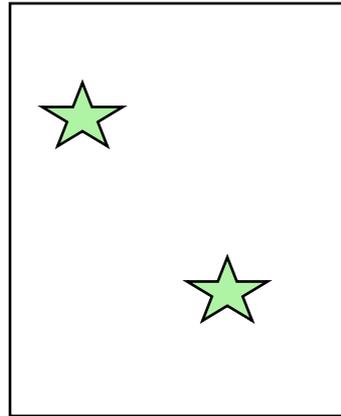
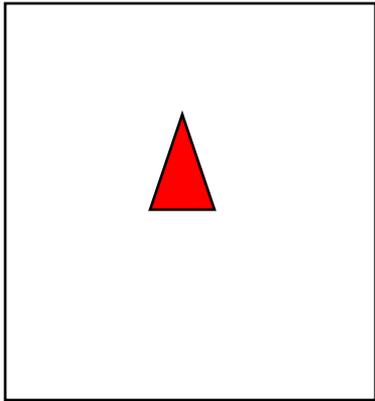
Version Milner (1964)

64*2 ordre fixé : F C N F C N ; critère maintenu sur 10 ; pas d'autre feedback que « oui » « non »

Version Nelson (1976)

24*2; ordre non fixé; critère maintenu sur 6 ; on averti changement de critère

Le WCST



WCST

- Interprétation délicate...
 - Compréhension?
 - Utilisation des feedbacks ?
 - Défaut de flexibilité ?
 - Difficultés de conceptualisation?
 - Difficulté d'attention sélective ?
 - Difficulté d'inhibition?

La fluence verbale

- Pour avoir une mesure des capacités de flexibilité spontanée

La Fluence verbale

- Évocation lexicale formelle
 - « en 2 min vous allez me dire le plus possible de mots commençant par la lettre que je vais vous donner. **Par ex. avec la lettre M vous pouvez me dire « manger, maison, maçon »** Mais attention vous ne **produirez pas de noms propres ni de mot dérivé (maçonnerie, maçonnerie).** Compris? »
 - « Dites moi le + de mots français commençant par la lettre P ».

La Fluence verbale

- Évocation lexicale sémantique
 - « en 2 min vous allez me dire le plus possible de mots que vous connaissez qui appartiennent) la catégorie que je vais vous donner, sans vous répéter ni donner de mots dérivés. Cette fois ci vous ne devez pas vous occuper de la première lettre. **Par ex. pour la catégorie des plantes : rose mais pas rosiers...** Compris»
 - « Dites moi le + de noms d'animaux que vous connaissez, sans vous soucier de la première lettre ».

La Fluence verbale

- Normes tenant compte de l'âge et du niveau:

Cardebat, D., Doyon, B., Puel, M.,
Goulet, P., et Joannette, Y. (1990)

In Acta Neurologica Belgica, 90, 207-217

La Fluence verbale

- Interprétation :

Capacité de génération et de récupération stratégique en mémoire.

Indique la flexibilité spontanée :
production d'un flux d'idées à partir d'une question.

Récapitulatif...

Stroop	Inhibition de l'interférence, attention sélective, vitesse, perception, lecture-niveau....
TMT	Flexibilité conceptuelle, attention sélective, vitesse, séquençage, recherche visuelle, fonctions motrices, niveau
WCST	Déduction de règles, abstraction, flexibilité conceptuelle, MDT, perception, compréhension, niveau...
Fluence	Flexibilité réactive, stratégie, inhibition, langage, mémoire sémantique, niveau