

Fonctionnement exécutif : Trail Making Test

Jeudi 05/12/2013

Ariane PIVER
Neuropsychologue
CMRR – CHU Dijon

Rapide historique

- Test de flexibilité réactive le plus ancien (1944)
- **Processus sollicités** : Exploration visuo-spatiale, lecture de chiffres et de lettres, exécution motrice rapide et flexibilité. Processus attentionnels automatiques puis contrôlés.
- Issu de l' « Army individual test »
- Repris par Reitan (1955 et 1958) et dans un ouvrage de Heron & Chown (1967)
- Traduit en français par Jean Poitrenaud Recherche sur les modifications cognitives des aptitudes au cours du vieillissement. (Poitrenaud 1972).

- Depuis, de **nombreuses versions du matériel circulent**, associées à différentes normes et consignes
- Mitrushina et al. (2005): 46 études normatives

Consigne standard (Spreeen et Strauss in *Compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary, 2006*)

- **Partie A, exemple:**
 - ✓ « Sur cette page (montrer), il y a des nombres. Commencer au nombre 1 (montrer le nombre 1) et tracer une ligne du 1 au 2 (montrer le 2), du 2 au 3 (montrer le 3) du 3 au 4 (montrer le 4) et ainsi de suite, dans l'ordre, jusqu'à ce que vous arriviez à la fin (montrer le cercle marqué « fin ») ».
 - ✓ « Tracer les lignes aussi vite que vous pouvez. Ne soulevez pas le crayon du papier »

- **Exemple:** corriger les erreurs
- **Explications acceptées:**
 - ✓ « Vous êtes partis du mauvais cercle. Vous devez commencer ici »;
 - ✓ « Vous avez oublié ce cercle (montrer). Vous devez aller du 1 au 2 etc.... »
 - ✓ « Laissez toujours le crayon sur le papier et continuer jusqu'à prochain cercle »
- Barrer l'erreur et dire « Repartez d'ici »
- Si le patient n'y arrive pas, prendre sa main et guider le crayon (coté gomme).

- **Partie A Test:** consigne similaire. Rappel de la consigne de rapidité d'exécution
- Signaler les erreurs et demander au patient de reprendre à cet endroit.
- Pas d'arrêt du chronomètre.

Consigne standard (Spreeen et Strauss in *Compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary, 2006*)

- **Partie B exemple:**

« Sur cette page il y a des nombres et des lettres; Commencez au nombre 1 (montrer le 1) et tracez une ligne du 1 au A (montrer le A), du A au 2 (montrer le 2) du 2 au B (montrer le B), du B au 3 (montrer le 3), du 3 au C (montrer le C) et ainsi de suite, dans l'ordre jusqu'à ce que vous arriviez à la fin (montrer la fin). Rappelez vous que vous avez un nombre (montrer le 1) puis une lettre (montrer A) puis un nombre (montrer 2) puis une lettre (montrer B) et ainsi de suite »

- **Exemple:** idem que pour A; Même explications acceptées, même aide si persistance des difficultés.
- **Partie B Test:**

Reprise de la consigne de l'exemple.

Correction des erreurs sans arrêt du chronomètre.

Poitrenaud (1990)

- **Version:** GRECO
- **Variante procédure:** Correction erreurs et arrêt du chrono.
- **Cotation:** temps A et B (seuil et ns)
- **Normes:** 60-89 ans, $n = 144$. Dispo sur site du GRECO
- **Moins:** n faible et échantillon avec que des hommes.

Allain (2005)

- **Version:** GRECO. Consigne cf.site Greco
- **Variante procédure:** Correction des erreurs et pas d'arrêt du chrono
- **Cotation:** Temps A et B (moyenne/ET)
- **Normes:** n: 215, 16-90 ans, 2NSC
- **Plus:** normes francophones; nombreuses classes d'âge, notamment chez les âgés.
- **Moins:** n très faible pour certaines tranches d'âge.

GRAFEX (2008)

- **Version:** GRAFEX
- **Variante procédure:** Correction des erreurs, pas d'arrêt du chronomètre. Consignes dans ouvrage.
- **Cotation:** temps A et B, erreurs A et B, persévérations B, B-A (erreurs et temps)
- **Normes:** n: 718. 3 niveaux. Utilisation des scores seuils recommandée.
- **Plus :** n plus important
- **Moins:** tranche – de 40 ans et + de 60 ans...

Différence version « GRECO » et « GREFEX »

- ❑ Version GRECO utilisée par Poitrenaud (1990) et Allain et al. (2005)
 - Téléchargeable sur le site du GRECO www.site-greco.net (article TMT)

- ❑ Version GREFEX utilisée dans la batterie GREFEX
 - Disponible dans « Godefroy O et le GRoupe de Réflexion sur l'Evaluation des Fonctions EXécutives. (2008). Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques. Marseille, Solal ».
 - Version REITAN mais avec harmonisation des effets de longueur et de complexité spatiale entre les parties A et B
 - A l'échelle du livre ou à agrandi en format en A4 ? Dans chapitre sur présentation du TMT, est évoquée une présentation A4, (mais non précisé dans le chapitre sur l'utilisation du test)

AMIEVA et al., 3 citées, 2009

- **Version:** REITAN
- **Variante procédure:** Pas de correction des erreurs, pas d'arrêt du chronomètre. Consigne CF article
- **Cotation:** Temps A et B, déplacement correct A et B, persévérations B
- **Normes:** n: 8995, sup 65 ans, 3 NSC, effet du genre.
- **Plus :** n important, normes françaises, ok pour les âgés, à partir du perc 5.
- **Moins:** Pas de normes en dessous de 65 ans.

Dans article indique que Perc 10=moy moins 1,5 écart-types ??

Scores normatifs pour erreurs persévérations à partir de P25 car effectifs trop peu importants.

HESTER, 2005

- **Version:** REITAN. Spreen et Strauss 98.
- **Variante procédure:** Correction erreurs, pas d'arrêt du chrono.
- **Cotation:** Temps A et B, B-A et $B/A \times 100$
- **Normes:** n:363, âge 60-89 ans, 2NSC
- **Moins:** normes anglophones (Australie)
- **Plus:** normes personnes âgées (mais attention 80-89 ans n=48), Indices pour comparer B et A

DRANE 2002

- **Version:** REITAN
- **Variante procédure:** correction erreurs, pas d'arrêt chrono. »procédure standard »
- **Cotation:** temps A et B, B-A et B/A*100.
- **Normes:** N=285 de 18 à 90 ans.
 - ✓ Revue de littérature: B/A corrélé aux tâches exécutives: la difficulté croissante du B par rapport au A est liée aux processus cognitifs supplémentaires malgré les différences impliquant des traitements primaires différents (longueur et emplacements des items).
 - ✓ Effet de l'âge sur les indices (+de 70 ans).
 - ✓ Peu d'effet du niveau sauf pour population très peu scolarisée (- de 8ans) pour lequel ratio B/A est souvent élevé.
 - ✓ Utilisation du cut-Off 3 pour le ratio B/A préconisé par Lamberty et al (1994) : risque ++ de faux positifs, notamment pour les + âgés.

PLUS: Indices, nombreuses tranches d'âge de 10 ans

Attention Plus de 80 ans: n=19

ASHENDORF 2008

- **Version:** REITAN
- **Variante procédure:** Correction erreurs, pas d'arrêt chrono.
- **Cotation:** Temps A et B, erreurs A et B (moy. ET et percentiles)
- **Normes:** n=269 (+ 200MCI et 57MA) 2NSC
- ✓ Temps de réalisation + sensible à l'âge que taux d'erreur. Celui-ci est donc sensible aux déficits cognitifs tout au long de la vie.
- **PLUS:** récentes, n ok par tranche d'âge.
- **MOINS:** 2 larges classe d'âge (55-74/75-98)

Toutes erreurs confondues.

NSC des sujets élevé.

Exclusion des MCI diagnostiqués sur la base d'un déficit isolé au TMT (sur la base des normes de TOMBAUH à 1,5et)

HOLTZER 2008

- **Version:** REITAN
- **Variante procédure:** Correction erreurs, pas d'arrêt chrono. Spreen et Strauss 1998
- **Cotation:** Temps A et B, B (moy et ET)
- **Normes:** n=1326, 70-89 ans (70-79 et 80-89), 5 NSC

- **PLUS:** récentes, n importants, suivi sur 2 ans au moins (éliminer données des patients ayant développés démence ou abandon étude), 5 NSC.
- **MOINS:** recrutement: patients urbains indépendants.

Anglophones

TOMBAUGHT, 2003, 2004

- **Version:** REITAN
- **Variante procédure:** Correction erreurs, pas d'arrêt chrono. Spreen et Strauss 1998
- **Cotation:** Temps A et B, B (percentiles) en 2004
B-A, B/A*100 (moy et ET) en 2003 (données perso dans Compendium)
- **Normes:** n=911, 18-89 ans, 2 NSC (sauf entre 25 et 54 ans)
- **PLUS:** récentes, n importants,.
- **MOINS:** anglophones (CANADA)
Pas de niveau entre 25 et 54 ans;
Arrêt au Percentile 10
Prudence avec groupe plus âgés car n faible.
Prudence avec 18-24 ans groupe qui sont tous des étudiants de l'Université.
Peu de renseignement pour les indices (2003) sur la méthodologie.

Biais d'interprétation différence B et A

- B-A ou B/A : ratio ou différence significative interprétée en terme de défaut de flexibilité mais pas de contrôle de l'automatisation de l'alphabet.
- Attention aux patients avec troubles visuels: discrimination des items peut devenir plus difficile lorsque chiffres et lettres mélangés (items proches visuellement: l/1...)
→ Potentiellement temps + long en B.
- Utilisation du B-A ?

Conclusion

- Plusieurs normes sont intéressantes mais attention à y réfléchir avant la passation car les protocoles (version et consignes) peuvent être différents.
- Variabilité importante en fonction de la culture (Fernandes AL, Marcopoulos BA., 2008 cités par Amieva et al., 2009) donc attention aux normes non francophones.
- Comment choisir des normes ? Mitrushina et al, 99 (cité dans Tombaugh, 2004):
 - Au moins 50 personnes dans chaque groupe
 - Etre informé de la population sélectionnée
 - Données par rapport à l'âge, le QI et le niveau d'éducation
 - Distribution des genres
 - Présentation des moyennes et écarts-types.
- Importance d'avoir l'article de référence des normes.

Dérivés du TMT

- **Version symbole** (Barncord et Wanlass, 2001) pour éviter le recours à la numération arabe
- **Version orale** pour limiter l'implication motrice et/ou visuelle (Ricker et Axelrod, 1994, Ricker et al, 1996).
 - Ricker et Axelrod, 1994
 - Version par K. DUJARDIN (ref ???)
 - ✓ Ligne de base (moyenne alphabet et comptage 0 à 26) et alternance
 - ✓ Indice intéressant: « cout de l'alternance »
 - ✓ Mais très petit échantillon (n=58)

Dérivés du TMT- 2

- **Version orale suite**
- Mrazik et al, 2010 (Canada)
- ✓ Comptage de 1 à 25; puis alternance
- ✓ Correction des erreurs en redonnant la dernière lettre ou la dernière paire.
- ✓ Effet de l'âge , notamment sur la vitesse.
- ✓ Corrélé au TMT B écrit
- ✓ Normes plus importantes et sélection rigoureuse mais échantillon reste faible (n:81)
- ✓ Uniquement mesure du temps partie A et partie B.

Dérivés du TMT- 3

- **Version DELIS- KAPLAN** executive function scale. (D-KEFS) *Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). Delis-Kaplan Executive Function System. San Antonio, TX: The Psychological Corporation,*
 - Tenir compte des composantes visuelles, motrices ou langagières qui peuvent influencer les résultats sur une tâche cognitive plus complexe de shifting (Baron, I. S. (2003). Neuropsychological Evaluation of the Child. Oxford University Press, USA).
 - **5 conditions**: recherche visuelle, séquence de chiffres, séquence de lettres, alternance lettres/chiffres, vitesse motrice. Version A3
 - **Normes anglophones** de 8 à 89 ans. Selon Baron, 2003, bien qu'intéressant, il manque encore des données pour confirmer sa sensibilité et sa spécificité.
 - Temps de passation : long pour les âgés ?