



**HAL**  
open science

## Création et pré-étalonnage de tests de tâches nouvelles évaluant les fonctions exécutives de patients cérébrolésés

Bénédicte Tezenas Du Montcel Bretagne, Catherine Deutsch Couffin

### ► To cite this version:

Bénédicte Tezenas Du Montcel Bretagne, Catherine Deutsch Couffin. Création et pré-étalonnage de tests de tâches nouvelles évaluant les fonctions exécutives de patients cérébrolésés. Sciences cognitives. 2018. dumas-02129755

**HAL Id: dumas-02129755**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02129755>**

Submitted on 15 May 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACADEMIE DE PARIS  
SORBONNE UNIVERSITE  
MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

**Création et pré-étalonnage de tests de tâches nouvelles évaluant  
les fonctions exécutives de patients cérébrolésés**

Claire Le Gall – Gaëlle Le Bornec

ANNEE UNIVERSITAIRE 2017 - 2018

TEZENAS DU MONTCEL  
BRETAGNE  
Bénédicte

DEUTSCH  
COUFFIN  
Catherine

## **Remerciements :**

La réalisation de ce travail a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner notre reconnaissance.

Nous voudrions tout d'abord adresser toute notre gratitude à nos maîtres de mémoire, Claire Le Gall et Gaëlle Le Bornec, pour leur patience, leur disponibilité et surtout leur encadrement bienveillant, qui ont contribué à alimenter notre réflexion sur ce projet.

Nous désirons également remercier le professeur Azouvi pour son accueil au sein du pôle Handicap-Rééducation / Unité de Pathologies cérébrales, à l'hôpital Raymond Poincaré (Garches), ainsi que pour ses conseils avisés, concernant les outils statistiques.

Nous voudrions exprimer notre reconnaissance envers Aurélie Granger qui nous a apporté son aide en nous permettant d'être en relation avec des patients du pôle.

Enfin, un grand merci à Anne Martineau pour l'intérêt qu'elle a porté à ce projet, en fin d'année.

Tous nous ont permis de travailler sereinement et de façon motivante.

## **Engagement de non plagiat**

**Je soussignée Catherine Couffin, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.**

**Signature :**

**Je soussignée Bénédicte Bretagne, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.**

**Signature :**

Les parties « introduction » et « méthode » ont été réalisées par Catherine Couffin et les parties « résultats » et « discussion » par Bénédicte Bretagne.

## **Résumé :**

*Objectif :* Le syndrome dysexécutif est une séquelle fréquente et invalidante après une lésion cérébrale sévère. On constate souvent une dissociation entre les résultats aux tests neuropsychologiques classiques, souvent très structurés, et des difficultés observées par les patients au quotidien. Ces difficultés apparaissent particulièrement lors d'activités non routinières, notamment celles qui nécessitent l'activation de schémas d'actions nouveaux. Nous avons développé trois tests mettant le sujet devant une activité nouvelle et écologique et permettant des évaluations séquencées.

*Matériel :* Ces trois tests consistent en la réalisation d'une boîte de chocolat, d'un lutin (ou trieur) de recettes de cuisine et d'un pilulier. Nous avons établi les consignes, choisi le matériel, établi des fiches de passation et élaboré un système de cotation simple. Nous avons effectué un pré-étalonnage sur trente sujets contrôles et avons étudié les performances de quatre patients à ces tests.

*Résultats :* Une absence de corrélation a été constatée sur les scores bruts entre les 3 tests mais une forte significativité des corrélations sur le temps passé sur chaque test a été relevée.

Nous avons proposé une analyse qualitative du résultat de quelques patients.

*Discussion :* Les consignes, le système de cotation, ou la taille de la population contrôle peuvent expliquer ces résultats.

La composante du temps est essentielle puisque les errances et hésitations y sont implicitement représentées.

*Conclusion :* Le système de cotation devra être modifié et la population contrôle élargie pour affiner les résultats de cette étude.

**Mots-clés :** Fonctions exécutives, évaluation écologique, tâche nouvelle

**Title :** Creation and pre normalisation of novel tasks tests evaluating the executive function of brain damaged patients

**Abstract :**

*Goal :* The executive impairment is one of the most frequent and disabling aftereffect of a serious brain damage. There is often a dissociation between the results of the usual neuropsychological tests that are well-structured, and the impairments that the patients meet in their daily life. These disabilities that emerge in many cases while doing non-routine activities, frequently require new patterns of actions.

Therefore, we have developed three tests in order for the patient to be faced with a novel daily-life activity allowing to carry out sequenced appraisals.

*Material :* These three tests require to make a chocolate box, a recipe sorter and a pillbox. We drew up the instructions, chose the required supplies and developed a simple but efficient rating system. We carried out a data standardisation on 30 subjects and reviewed the tests results of four patients.

*Results :* No correlation was found on raw scores between the three tests. On the other hand, we noticed a high and significant correlation with the time that people spent on completing the tests. We carried out a qualitative analysis of the results of 4 patients.

*Discussion :* The instructions, the rating system, or the size of control population may explain these results.

Time is a crucial element of the quotation as it reflects implicitly wanderings and hesitations.

*Conclusion :* The rating system will have to be modified and a greater number of controls included to refine results of this study.

**Keys words :** Executive functions, ecological assessment, novel task

## **1. Introduction** (Catherine Couffin)

Le terme de « fonctions exécutives » apparu en 1982 dans un article de Lezak correspond à l'ensemble des fonctions cognitives élaborées intervenant dans le comportement intentionnel, organisé, volontaire, dirigé vers un but (Stuss, 2011). Elles interviennent également dans la gestion des situations non routinières, permettent de planifier et d'organiser les étapes d'un plan d'action et inhibent des comportements automatiques non adaptés à une situation donnée (Van der Linden et al., 2014). Un déficit affectant ces fonctions est fréquemment observé dans de très nombreuses pathologies neurologiques (traumatismes crâniens, AVC, maladies dégénératives...). Le « syndrome dysexécutif » se caractérise alors par des troubles se manifestant à différents niveaux : comportement, pragmatique, résolution de problèmes, attention et mémoire (Azouvi et al., 2008).

Miller et Cohen (2001) présentent le cortex préfrontal comme un « chef d'orchestre » du système exécutif qui interviendrait lorsque le sujet rencontre une situation nouvelle et/ou complexe. Les informations apportées activeraient des patterns d'activités qui sélectionneraient les schémas d'actions pertinents.

En pratique, lorsque plusieurs comportements sont en compétition, le cortex préfrontal sélectionnerait des représentations pertinentes pour le but en cours, selon le contexte dans lequel se déroule la situation.

Ces troubles ayant des répercussions majeures sur la vie quotidienne sont classiquement évalués par des tests neuropsychologiques, basés sur des modèles théoriques analytiques, tentant de mesurer les fonctions principales telles que l'inhibition, la flexibilité, la planification, la mise à jour (Miyake et al., 2000), la déduction et l'élaboration de règles.

Or les caractéristiques du fonctionnement exécutif sont nombreuses et complexes, et même si on cherche à les isoler pour mieux en comprendre le fonctionnement, dans la réalité de l'action toutes les conduites exécutives fonctionnent en interaction et la performance aux tests cliniques reste une donnée limitée pour évaluer l'adaptation des patients à la vie quotidienne. On observe en effet chez les patients des difficultés d'adaptation malgré des performances honorables à des tests considérés sensibles aux troubles exécutifs.

Les situations expérimentales de la neuropsychologie classique utilisent des tâches extrêmement cadrées et de durée limitée, alors que les situations de la vie quotidienne mélangent les activités routinières et les imprévus, auxquels il faut pouvoir s'adapter et réagir de façon adéquate (gestion d'un budget, déplacement à un endroit ...) (Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003; Séron, 2009).

Il semble donc important de faire appel à des outils "écologiques" à mi-chemin entre une situation expérimentale de laboratoire et la vie quotidienne, évaluant prioritairement la résolution de problèmes dans un cadre écologique, afin d'appréhender et cerner au mieux les troubles que peuvent rencontrer les patients en vie quotidienne et d'objectiver de façon optimale leur déficit.

De plus, étant donné que les situations routinières activent des schémas d'actions déjà connus, il faudrait donc mettre le sujet devant une tâche nouvelle pour mettre à jour une dysfonction du système exécutif.

Ces constatations nous amènent à proposer comme objectif la création d'une série de tests de tâches nouvelles équivalents, complexes et « écologiques », proches d'activités de la vie quotidienne, afin d'évaluer indifféremment l'évolution du trouble exécutif et l'efficacité de la rééducation. En outre, nous effectuerons le pré-étalonnage de ces tests auprès d'une population contrôle, permettant d'évaluer ultérieurement les fonctions exécutives de patients cérébrolésés.

Dans ce cadre, nos hypothèses sont :

- Les sujets contrôles obtiennent un score équivalent à chaque test
- Les sujets contrôles obtiennent un temps équivalent sur chaque test
- Les résultats des tests sont comparables au test des 6 éléments

## **2. Méthode – Matériel (Catherine Couffin)**

Les tests à élaborer doivent tenir compte d'un certain nombre de critères :

- Mettre le patient devant une tâche nouvelle
- Etre reproductibles, c'est à dire transposable d'un lieu à un autre, sans contrainte
- Disposer d'un nombre relativement équivalent d'étapes (actions incontournables sans lesquelles le test ne pourrait être réalisé entièrement)
- Présenter un même nombre de distracteurs

Le but est de faire passer ces tests à un échantillon de population de sexe, d'âge et de niveau socio-culturel différents et d'établir une grille de cotation pertinente permettant d'apprécier qualitativement et quantitativement les réactions des sujets contrôles face à ces tests, de nous permettre de débiter un travail de normalisation et d'amorcer une éventuelle validation auprès de quelques patients cérébrolésés.

A partir de ces éléments, trois tests de tâches nouvelles sont créés :

- La réalisation d'une boîte de chocolats
- L'organisation d'un lutin (ou trieur) de recettes de cuisine

- La préparation d'un pilulier à partir d'une ordonnance

Pour la réalisation de chaque test, en plus du support matériel, une consigne claire est élaborée. Elle doit être précise, tout en laissant une certaine liberté de réalisation au sujet, nous permettant ainsi d'évaluer sa capacité d'initiative et son organisation, à l'identique de la vie quotidienne, où toutes les contraintes ne sont pas clairement énoncées.

Les premières passations auprès de sujets pré-tests sont ensuite proposées, dans le but d'affiner les consignes en fonction des incompréhensions des sujets.

La passation des trois tests, auprès de 25 sujets pré-tests permet de simplifier et de clarifier certaines consignes. Un des tests (boîte de chocolat) nous semble trop difficile car le résultat optimal est rarement atteint et les consignes interprétées différemment par les sujets contrôles. Il est donc simplifié.

En ce qui concerne le matériel, une quantité trop importante d'éléments rend les tests difficiles et longs à installer, ce qui peut être à l'origine d'un souci de reproductibilité. Certains éléments sont donc retirés, en cohérence avec ce qui est écrit dans les consignes, et le nombre de distracteurs est réduit, passant de 7 à 5.

Des fiches recensant précisément le matériel et sa disposition (incluant des photos) sont donc établies, afin que l'évaluation puisse se faire dans les mêmes conditions d'un sujet à l'autre. En effet, au cours des évaluations, nous avons constaté que la disposition du matériel interférait sur la réaction des sujets (par exemple, les sujets contrôles ont tendance à prendre la boîte de chocolat disposée au-dessus de la pile de boîte).

### **Matériel créé :**

#### **Test des boîtes de chocolat**

Il se compose :

- De trois boîtes vides, de papier de soie de trois couleurs différentes et dont les formes sont adaptées aux boîtes vides, de cartons de séparation également adaptés aux boîtes vides de différentes tailles, de reproduction de chocolats de trois formes différentes (lapin, œuf et canard) et trois couleurs différentes (noir, blanc et au lait), de friandises, de chocolats alcoolisés.
- D'une feuille de cotation, destinée à l'évaluateur (Annexe 1)
- D'un document illustrant la disposition du matériel par une photo et destiné à l'évaluateur (Annexe 1)
- D'une feuille de consignes, destinée au patient mentionnant :

« Pour son anniversaire, vous voulez offrir une boîte de chocolat à votre amie. Elle doit être composée de 270g de chocolats. Il faut en prévoir :

- de chaque sorte (blancs, au lait, noirs)
- de chaque forme

Un carton et une feuille de papier de soie de couleur différente seront disposés entre chaque couche de chocolat.

Votre amie déteste les chocolats alcoolisés (marqués par une étiquette ronde). Le poids des chocolats fait 10g »

### Test du lutin (ou trieur) de recettes de cuisine

Il se compose :

- De trois lutins (ou trieur) de contenances différentes (trente, quarante et cinquante pochettes), d'une pochette plastique, de feuilles de couleurs différentes (une bariolée, trois feuilles de couleurs rouges, vertes, bleues, roses, jaunes, violettes), de vingt et une recettes (entrée, plat, dessert, cocktail, confiture, sauce), d'un bulletin de note, d'une fiche technique et d'un stylo.
- D'une feuille de cotation, destinée à l'évaluateur (Annexe 2)
- D'un document illustrant la disposition du matériel par une photo et destiné à l'évaluateur (Annexe 2)
- D'une feuille de consignes destinée au patient mentionnant :

« Organisez un lutin (ou trieur) avec des recettes de cuisine :

Vous séparerez chaque type de recettes (entrée, plat, dessert, sauce, cocktail, confiture) par des feuilles de couleur différentes et unies,

- Vous établirez le classement le plus pertinent à l'intérieur de chaque type de recette,
- Vous laisserez le moins de pochettes vides possible dans le trieur (ou lutin),
- Vous noterez les titres des différents types de recettes sur une feuille bleue.

Pour éviter un temps de passation trop long vous intercalerez simplement chaque feuille entre chaque pochette, comme ceci (**mimer**) »

### Test du pilulier

Il se compose :

- De différentes boîtes de médicaments (Doliprène / Diastobel / Maxilouse / Euglocon / Flatomil / Fetromal / Visorax), d'une boîte de compresses stériles, d'une boîte de pansements enfant, d'une boîte de Sparadrap, d'un flacon d'une solution (Bétidine), d'un pilulier pour la semaine, d'un pilulier pour la journée, d'une petite valise, d'un vaporisateur vide.
- D'une feuille de cotation, destinée à l'évaluateur (Annexe 3)

- D'un document illustrant la disposition du matériel par une photo et destiné à l'évaluateur (Annexe 3)
- D'une feuille de consigne destinée au patient mentionnant :

*« M. Dupont (90 kg) part en avion, dans un pays exotique, pendant une semaine.*

*Vol Aller : samedi 2 juillet 2017 - Départ : 23h*

*Vol Retour : samedi 9 juillet 2017 – Départ : 23h50.*

*Il a une maladie chronique et vient de se blesser la jambe.*

*Il est phobique de l'avion et souhaite dormir pendant son voyage.*

*Grâce à l'ordonnance du docteur Boilu, préparez le traitement nécessaire à sa maladie chronique et aux soins de sa blessure, que vous mettrez dans sa valise.*

**Ordonnance du Dr Boilu** Paris, le vendredi 1er Juillet 2017

Pour sa maladie chronique

- Diastobel : 1 comprimé/jour/30 kg
- Maxilouse : 1 comprimé chaque début de semaine
- Euglocon : 1 comprimé par jour

Pour sa blessure à la jambe

*Refaire le pansement chaque jour (2 compresses + sparadrap) pendant 15 jours*

- Doliprène : 2 comprimés/jour pendant 10 jours
- Flatomil : 2 comprimés par jour pendant 4 j (à prendre à partir de mardi).
- Bétidine : 2 applications par jour pendant 15 jours
- Compresses stériles
- Sparadrap »

Test de référence : test des 6 éléments de Shallice et Burgess (1991)

**Population**

Le pré-étalonnage de ces tests s'est fait sur une population de trente sujets contrôles.

Critères d'inclusion :

- Homme ou femme entre 40 et 59 ans
- Maîtrise suffisante de la langue française

Critères d'exclusion :

- Pas de troubles des apprentissages susceptibles d'interférer avec la compréhension des consignes
- Pas de troubles sensoriels non corrigés
- Pas de troubles psychiatriques
- Pas de lésion cérébrale

## **Protocole**

Les entretiens se sont déroulés dans une pièce calme. L'ordre de passation des tests s'est fait aléatoirement. Nous ne voulions pas qu'un test puisse éventuellement influencer les résultats d'un autre test.

Les éléments du test sont disposés devant le sujet contrôle. Après que l'évaluateur a lu la consigne, il est demandé au sujet contrôle d'estimer le temps nécessaire à la réalisation de la tâche. Le chronomètre est ensuite enclenché après lui avoir posé la consigne sous les yeux.

Lorsque l'épreuve est terminée et le chronomètre arrêté, il est demandé au sujet contrôle de noter, sur une échelle de 0 à 10, sa performance et la difficulté du test.

A travers l'ensemble de ces consignes, un travail d'estimation, de maintien des informations, de prise en compte des contraintes implicites et explicites et de planification est demandé au sujet. Le concept de "système exécutif" renvoie, en effet, à un ensemble de processus (d'inhibition, de planification, de flexibilité, de contrôle) dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles, et ce notamment lorsque les routines d'actions, c'est-à-dire des habiletés cognitives surappries, ne peuvent suffire (Eslinger et Damasio, 1985 ; Duncan, 1986 ; Shallice, 1982).

En plus de ces trois tests, le test des 6 éléments de Shallice et Burgess (1991) est proposé. C'est un test écologique, destiné à évaluer les capacités de planification. Il comprend 6 tâches simples (deux épreuves de dénomination d'images, deux épreuves de calcul et deux épreuves d'évocation) à réaliser dans un temps donné et en respectant certaines règles. Il représente le test de référence dont on va comparer les résultats avec ceux des trois tests de tâches nouvelles. Grâce à ce test, nous pourrions mesurer la validité externe des tests créés.

## **Cotation**

Au travers des vidéos prises lors des passations, nous assistons à beaucoup d'hésitations, d'errances, de questionnements et de revirements. Ces actions sont difficiles à évaluer car elles ne remettent pas forcément en question la qualité du fonctionnement exécutif. De plus, si les éléments sont notés, il paraît compliqué de maintenir une fiabilité interjuge par les divergences d'appréciations entre évaluateurs.

## **Notation**

Pour permettre une meilleure fiabilité interjuge, nous avons donc choisi de lister les dix étapes majeures qui composent une tâche, quelque soit l'ordre dans lequel elles se présentent.

- Lorsque le sujet contrôle effectue une des dix étapes, il obtient un point.
- Lorsque le sujet contrôle effectue une action non listée, inutile, redondante ou incohérente (par exemple : utilisation de bonbons pour la tâche de la boîte de chocolats ou dépôt de pansements dans la valise, alors qu'il est demandé du sparadrap), on lui enlève un point.

Lorsque le sujet réussit parfaitement le test, il obtient une note de 10.

- Temps passé

Le temps passé, en nombre de secondes, pour chaque test est relevé.

- Estimation

Avant de commencer le test il est demandé au sujet contrôle d'estimer le temps nécessaire à la tâche. De plus, à l'issue de chaque test, il autoévalue sa performance (entre 0 et 10) et note également, entre 0 et 10 la difficulté du test (0 étant très facile et 10 très difficile).

Il est intéressant d'étudier les écarts d'estimation de temps et de performance des sujets et de les comparer au temps effectif de réalisation des tests. Baguena et al. (2006) ont en effet rapporté que les patients ayant un syndrome frontal évaluaient mal leur performance en vie quotidienne.

### **Analyse statistique**

L'analyse statistique a été effectuée sur les trente sujets contrôles évalués sur les trois tests ainsi que sur le test de référence. Cette analyse a été faite grâce au programme informatique de statistique JMP mis au point par l'institut SAS.

Un test de corrélation de Spearman a été utilisé pour comparer les tests entre eux et pour évaluer la corrélation entre le score et le temps passé.

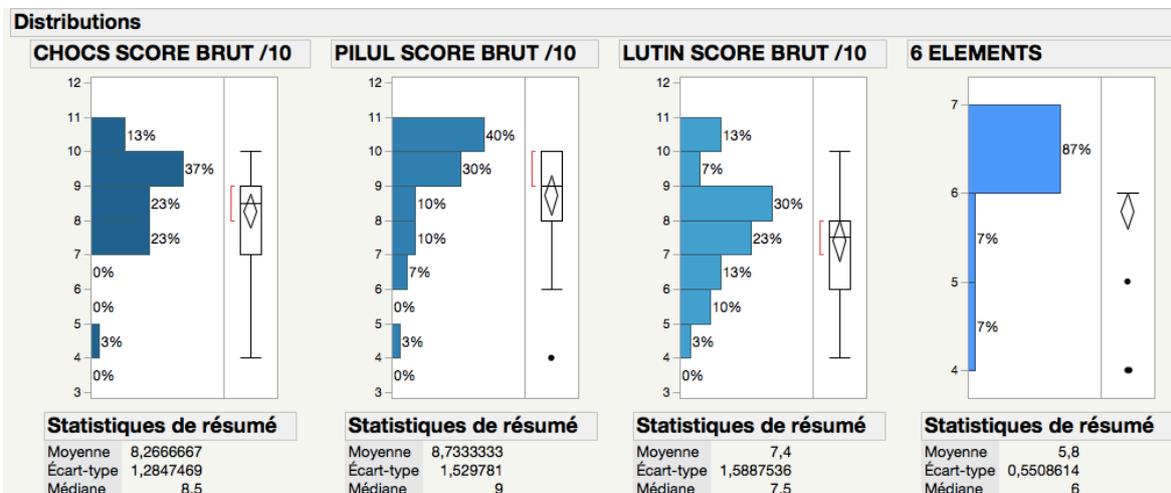
## **3. Résultats (Bénédictine Bretagne)**

### **3.1 Analyse des données des sujets contrôles**

#### **3.1.1 Scores bruts**

Les notes (score brut) de chaque sujet contrôle (30 personnes entre 40 et 59 ans) ont été relevées pour chaque test (tests de la boîte de chocolats/pilulier/lutin/6 éléments).

Figure 1 : Distribution des scores bruts des sujets contrôles pour chaque test



La distribution des scores bruts des tests montre que :

- Pour tous les tests, la dispersion des notes va de 4 à 10
- Pour le test des chocolats, on a une distribution asymétrique sur les hautes valeurs, la médiane est élevée, à 8,5. Malgré des scores élevés, on ne relève pas d'effet plafond.
- Pour le test du pilulier, la distribution est également asymétrique. Elle est orientée vers les hautes valeurs et présente une médiane à 9. La note plafond est atteinte par 40% des sujets contrôles, soit la majorité d'entre eux. On relève une valeur extrême à 4.
- Pour le test du lutin, on note une distribution normale, pas d'effet plafond et une médiane à 7,5.
- Le test des 6 éléments (Shallice et Burgess, 1991) semble moins sensible. La notation est sur 6 et l'on constate un net effet plafond puisque 87% des sujets contrôles obtiennent la note maximale.

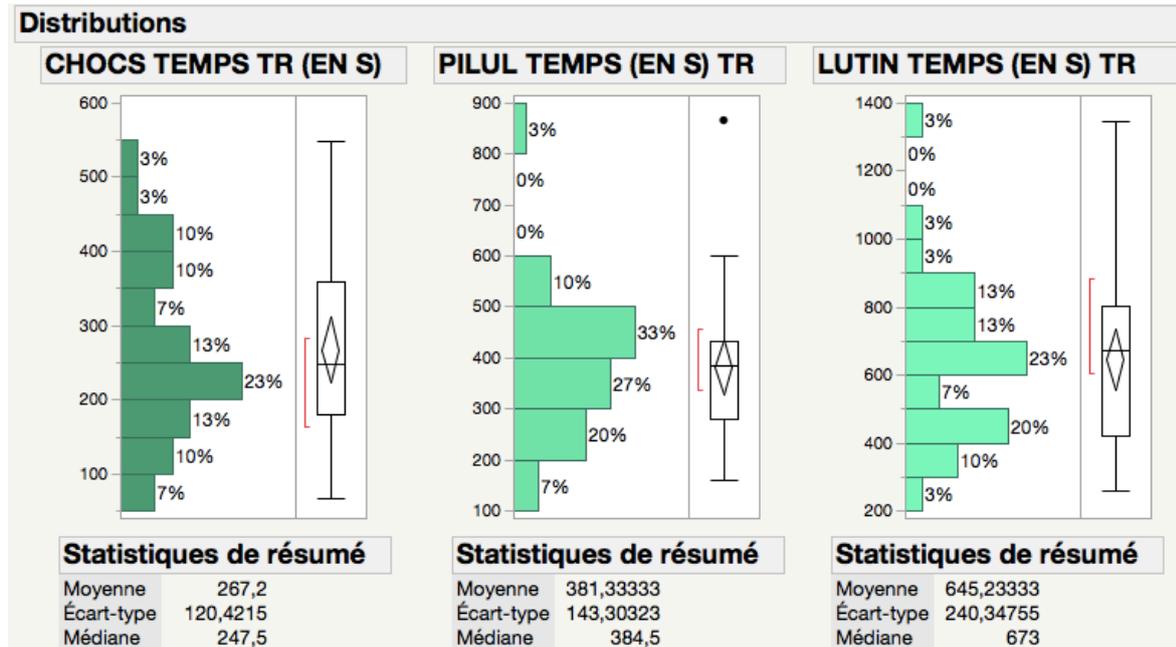
Ces observations sur les distributions sont corroborées par le calcul des moyennes : la moyenne du lutin est sensiblement plus faible (7,4) que celle des deux autres tests, le test du pilulier obtenant la moyenne la plus élevée.

Le test du lutin semble légèrement plus difficile à réaliser que les autres tests.

### 3.2.2 Temps

Les temps (en seconde) de chaque sujet contrôle ont été relevés pour chaque test (test de la boîte de chocolats/pilulier/lutin).

Figure 2 : Distribution du temps effectif passé par chaque sujet contrôle



Le test des 6 éléments n'apparaît pas dans cette analyse car la passation se fait en temps limité (10 minutes).

La distribution des temps effectifs montre :

- une distribution symétrique pour le test des chocolats avec une dispersion de temps allant de 66 secondes à 548 secondes.
- Une distribution également symétrique pour le test du pilulier mais une valeur extrême à plus de 800s, alors que la dispersion est entre 160s à 599s.
- Une grande dispersion des valeurs pour le test du lutin, entre 260s et 1344s, avec une médiane bien plus élevée que pour les deux autres tests à 673s.

Les sujets contrôles ont passé un temps sensiblement plus élevé sur le test du lutin.

Le test du lutin semble plus long à réaliser que les deux autres dont les résultats semblent homogènes.

Pour vérifier les hypothèses : « les sujets obtiennent un score équivalent à chaque test » et « les sujets passent un temps équivalent sur chaque test » nous avons effectué des tests de corrélation via le test des corrélations non paramétrique de Spearman paire par paire à l'aide du logiciel JMP.

Figure 3 : Test des corrélations de Spearman, par paire

Corrélations par paires	N	$\rho$ de Spearman	Prob.>  $\rho$
<b>SCORES</b>			
CHOCOLATS - LUTIN	30	0,0236	0,9016
PILULIER-CHOCOLATS	30	0,1512	0,425
PILULIER - LUTIN	30	-0,2613	0,1632
6 ELEMENTS - CHOCOLATS	30	-0,0059	0,9753
6 ELEMENTS - PILULIER	30	0,3151	0,0899
6 ELEMENTS - LUTIN	30	0,0811	0,6699
<b>TEMPS</b>			
CHOCOLATS - LUTIN	30	0,5817	<b>0,0007*</b>
PILULIER-CHOCOLATS	30	0,3946	<b>0,0309*</b>
PILULIER - LUTIN	30	0,4148	<b>0,0227*</b>

Nous constatons que les probabilités de corrélation calculées sur les scores bruts des tests sont nettement supérieures à 0,05 : elles ne sont pas significatives. Les tests ne sont pas corrélés, ni entre eux ni avec les 6 éléments.

En revanche, les résultats du calcul de la probabilité de corrélation sur le temps chronométré des sujets contrôles sont suffisamment faibles pour indiquer un résultat très significatif (<0,05).

### **3.2 Vignettes Cliniques**

Au cours de cette étude, nous avons demandé aux rééducateurs du service de MPR de l'hôpital Raymond Poincaré à Garches l'autorisation de présenter ces tests à quelques patients cérébrolésés présentant des troubles exécutifs. Les trois tests créés, ainsi que le test des 6 éléments ont été proposés à quatre patients suivant le même protocole que les sujets contrôles. Afin d'illustrer la vignette clinique et à titre de comparaison, nous avons également demandé aux rééducateurs de nous fournir spécifiquement les tests exécutifs écologiques des bilans neuropsychologiques de chaque sujet, quand ils étaient disponibles.

Patient 1 : Femme de 36 ans, niveau bac+5, ayant eu un traumatisme crânien grave. Ses résultats au test des priorités (Demazières-Pelletier, 2009) montrent une très bonne organisation mais elle n'a pas assez de temps pour terminer. Elle échoue au test des lutins en score et montre une lenteur au test du pilulier et test du lutin.

Patient 2 : Femme de 51 ans, niveau bac +5, ayant eu un traumatisme crânien et qui réussit le test des priorités (percentile supérieur à 75) et le test des commissions (Martin, 1972) (19/20). Les résultats à la majorité des tests que nous lui faisons passer ne diffèrent pas de ceux des sujets contrôles. Le temps passé sur la boîte de chocolats semble être cependant

trop long comparé aux contrôles. Ceci peut être expliqué par la grande fatigabilité attentionnelle mentionnée par la patiente.

Patient 3 : Femme de 45 ans, niveau bac professionnel, ayant eu un AVC avec hématome intraparenchymateux frontal droit en octobre 2017 et dont le test des priorités est dans la moyenne légèrement faible (percentile entre 25 et 50). La patiente est en échec sur le test du lutin en temps et en score et obtient un score faible au test des 6 éléments.

Patient 4 : Femme de 58 ans, niveau bac + 2, ayant un AVC avec hématome sous-dural en aout 2017 et dont le test des commissions présente un léger ralentissement et quelques erreurs. Le résultat, bien que n'étant pas pathologique (percentile entre 20 et 25) montre des capacités de planification dans la norme basse. Cette patiente est en échec en temps et en score sur la majorité des tests passés (elle a juste un score faible sur le test des lutins).

### **3.3 Analyse des données des patients**

L'analyse porte sur les résultats exprimés en notes brutes. Pour pouvoir comparer les résultats bruts obtenus aux 3 tests, il a d'abord été nécessaire de normaliser les données afin d'utiliser une même échelle de mesure : ce sont les résultats dans les colonnes « score Z ».

Figure 4 : Résultats des tests des patients cérébrolésés

	PATIENT 1		PATIENT 2		PATIENT 3		PATIENT 4		CONTROLES	
NSC	Bac +5		Bac +5		Bac pro		Bac +2			
	sc. brut	sc. Z	MOY	ET						
CHOCOLATS - Score	8	-0,21	9	0,571	8	-0,21	3	-4,098	8,266	1,285
CHOCOLATS - Temps	362	-0,79	515	-2,06	324	-0,47	721	-3,768	267,2	120,42
PILULIER - Score	9	0,175	7	-1,13	9	0,175	5	-2,44	8,733	1,5297
PILULIER - Temps	643	-1,83	418	-0,26	325	0,393	891	-3,557	381,3	143,3
LUTIN - Score	2	-3,4	10	1,637	5	-1,51	1	-4,028	7,4	1,5887
LUTIN - Temps	1633	-4,11	786	-0,59	1344	-2,91	832	-0,777	645,2	240,35
6 ELEMENTS	6	0,48	6	0,41	4	-1,45	3	-2,42		

### **3. 4 Autoévaluations et comparaison avec les résultats**

Lors des passations, nous avons demandé aux sujets contrôles d'estimer le temps qu'ils allaient passer sur la tâche et de s'autoévaluer à l'issue du test. Nous avons comparé ces données aux scores et temps effectivement réalisés.

Figure 5. Différences entre réalisations et estimations des scores et des temps pour les sujets contrôles et patients

	Différences de temps /Chocolat	Différences de score /Chocolat	Différences de temps / Pilulier	Différences de score / Pilulier	Différences de temps / Lutin	Différences de score/ Lutin
<b>Sujets contrôles</b>	Moy : 266,5 sec ET : 316,1 sec	Moy : 1,35 ET : 0,8	Moy : 138,2 sec ET : 192,0 sec	Moy : 1,4 ET : 1,1	Moy : 159,3 sec ET : 112,1 sec	Moy : 1,7 ET : 1,37
<b>Patient 1</b>	1438 sec	1	257 sec	4	1033 sec	4
<b>Patient 2</b>	85 sec	4	182 sec	2	186 sec	5
<b>Patient 3</b>	276 sec	2	275 sec	2	744 sec	0
<b>Patient 4</b>	479 sec	2	309 sec	2	368 sec	2

En comparant la capacité d'estimation des patients par rapport à celle des sujets contrôles, nous observons, dans certains cas, une nettement moins grande capacité d'autoévaluation chez les patients (comme le patient 1) et plus particulièrement lorsqu'il s'agit d'estimer le temps du test du lutin ou celui de la boîte de chocolat.

Ces données devront, tout de même, être validées par d'autres études basées sur un plus grand nombre de sujets contrôles et de patients.

#### 4. Discussion (Bénédicte Bretagne)

Le but de cette étude était d'élaborer trois tests de tâches nouvelles proches du quotidien et capables de mesurer un dysfonctionnement des fonctions exécutives de manière non analytique selon les modèles globaux tels que celui de Miller & Cohen (2001). Les hypothèses examinées étaient les suivantes : les sujets obtiennent un score équivalent à chaque test, les sujets passent un temps équivalent sur chaque test, les sujets obtiennent un score équivalent au test des 6 éléments.

##### - Les tests ne sont pas corrélés en score :

Le défaut de corrélation constaté sur les scores bruts nous amène à conclure que le score obtenu à un test ne sera pas prédictif de la note obtenue à un autre test.

Nous constatons que le test des lutins est réalisé avec plus d'erreurs que les deux autres. Il y a une grande hétérogénéité dans les résultats des tests. Nous avons émis un certain nombre d'hypothèses pour l'expliquer :

- Peut-être est-ce dû au fait que les tests sont réellement différents les uns des autres. En effet, malgré nos tentatives de rendre ces tests semblables dans le nombre d'étapes, les consignes, le nombre de distracteurs et la durée, il se peut que certains aspects n'aient pas été complètement contrôlés : peut-être certaines consignes étaient-elles trop directives (par exemple, pour le pilulier dans lequel il faut suivre l'ordonnance de façon méthodique) ou utilisaient-elles des notions équivoques (par exemple : lors du test du lutin, il y a eu beaucoup de questions sur le terme "pertinent").

- Il se peut que les tâches effectuées soient trop familières à certaines personnes et ne correspondent plus à une situation nouvelle. Bien qu'ayant veillé à réaliser des tests répondant à la définition des tâches nouvelles, nous avons peut-être sous-estimé le fait que des schémas d'actions étaient connus de certains sujets contrôles diminuant ainsi l'effet de la nouveauté (par exemple pour le test du pilulier).

En effet, Miller & Cohen (2001) ont postulé que si le sujet a déjà rencontré une situation, un pattern d'action sera activé, sans l'intervention du cortex préfrontal. Face à une situation nouvelle, aucun schéma préexistant ne pourra être activé, et c'est là qu'intervient le cortex préfrontal pour organiser les actions à effectuer.

Cela nous obligerait ainsi à nous assurer, avant de commencer le test, que le sujet se trouve bien devant une tâche nouvelle.

- Le système de cotation n'évalue pas de la même façon les sujets.

Lors du visionnage des vidéos des passations, nous avons, dans un souci de fiabilité inter-juge, choisi de ne retenir que les omissions, les erreurs et les rajouts, ce qui a pu limiter la précision et donc la sensibilité de la cotation. Cela a pu se répercuter ainsi sur la corrélation entre les tests.

Cependant, le temps de réalisation révèle indirectement la difficulté de la tâche : un faible temps de réalisation témoigne de peu d'hésitations et d'errances. Le caractère discriminant du test se retrouve alors plus dans le temps que dans le score.

Afin de révéler la corrélation entre les tests, peut-être faut-il, soit améliorer la précision de la cotation, soit ne tenir compte que du temps de réalisation, tout en ne sachant réellement si le patient a mis plus de temps parce qu'il est ralenti ou parce qu'il a fait plus d'erreurs.

- L'échantillon de sujets est trop faible pour en tirer des conclusions pertinentes.

### **Les tests sont corrélés en temps**

Nous observons, dans les résultats, une importante corrélation des temps des tests. Or, le temps est un indicateur de trouble exécutif : il est admis que le syndrome dysexécutif est

associé à un taux d'erreurs ou un temps anormalement élevé (Azouvi et al., 2001). Nous avons estimé que le temps reflétait les errances, hésitations et défaut d'initiation, c'est donc un élément essentiel de la cotation.

Cette corrélation de temps entre les tests confirmerait donc bien une similarité entre les tests. Le manque de corrélation entre les scores serait donc plutôt dû à un manque de précision de la cotation qu'il serait bon de modifier pour poursuivre l'étalonnage, en veillant bien à ce que les tests soient reproductibles.

### **Le test des 6 éléments est faiblement corrélé aux autres tests**

Le plafonnement du test des 6 éléments, chez les sujets contrôles, peut expliquer ce manque de corrélation, d'autant que nous sommes en temps contraint (10 min) alors que les tests créés se font sur un temps libre.

Nous retrouvons dans une étude de Chevignard (2008), que les patients ayant des scores traduisant des difficultés majeures obtiennent un score normal au test des 6 éléments.

Il aurait été préférable de choisir un test plus écologique comme « le test des errances multiples » (Shallice et Burgess, 1991), qui est décrit par Poulin et al (2013) comme étant l'un des tests écologiques les plus fiables pour mesurer les fonctions exécutives. Cependant, la difficulté de réalisation de ce test nous a fait renoncer à celui-ci au profit du test des 6 éléments, qui est, malgré tout, considéré comme un test sensible au niveau exécutif.

### **Analyse des résultats des patients**

La cohorte de patients étant limitée, nous n'avons pas effectué de traitement statistique de leurs résultats, mais nous pouvons procéder à une analyse qualitative.

Il semble y avoir des liens plus ou moins marqués entre les tests écologiques des bilans et les tests de tâches nouvelles créés, principalement pour la patiente 2 qui obtient de bons résultats, bien qu'un peu lente et la patiente 4 qui échoue à l'ensemble des tests présentés en lien avec de faibles capacités de planification. La patiente 3 obtient de bons scores au pilulier et aux chocolats : elle a indiqué avoir travaillé chez Fauchon. La tâche des chocolats n'est donc peut-être pas totalement nouvelle pour elle, et elle a indiqué utiliser un pilulier, ce qui nous fait donc faire la même remarque au sujet de ce test. Elle est, en revanche, en difficulté sur le test du lutin, tâche qui lui semble moins familière. Quant à la patiente 1, dont le trouble exécutif est modéré, elle semble surtout ralentie et est en grande

difficulté sur le test du lutin par sa mauvaise gestion du grand nombre de feuilles et son oubli des éléments en cours de route.

Au vu de ces vignettes cliniques, il serait encore prématuré de tirer des conclusions précises sur une quelconque corrélation entre les résultats du bilan neuropsychologique et nos tests. En effet, nous ne disposons que d'un trop faible échantillon de patients, les étiologies sont trop différentes et nous n'avons pas assez d'éléments nous permettant de connaître précisément le fonctionnement exécutif de ces patients.

En ce qui concerne l'observation de la mauvaise capacité d'autoévaluation des patients, celle-ci est corroborée par Le Gall & al. (2009) qui ont noté que les patients traumatisés crâniens présentaient des difficultés à prédire de façon adéquate leur performance réelle. Desrouéné et Bakchine (2000) note également que le sujet ne critique pas ses performances erronées.

## **Conclusion**

Malgré un certain nombre de contraintes dont nous avons essayé de tenir compte, les trois tests écologiques de tâches nouvelles créés pour évaluer les troubles exécutifs semblent montrer des corrélations en temps mais de façon moins évidente en score.

Pour vérifier ces points et afin d'établir un étalonnage précis, il faudra veiller à ce que le nombre de sujets contrôles soit plus étoffé, à un plus juste équilibre entre les niveaux socio-professionnels et poursuivre les passations auprès de populations d'âges différents.

De plus, un certain nombre de paramètres devront être vérifiés : les consignes, afin qu'elles soient moins directives, la cotation en s'assurant d'une plus grande précision ou en ne décidant de tenir compte que du temps de réalisation, le recrutement des sujets pour qui il faut s'assurer que les tests représentent bien des tâches nouvelles.

Enfin, il sera utile de récupérer l'ensemble des tests exécutifs des patients afin de compléter les observations lors de la réalisation des tests.

## Bibliographie

- Azouvi, P., Didic-Hamel, C. M., Fluchaire, I., Godefroy, O., Hoclet, E., Le Gall, D., ... & Pillon, B. (2001). L'évaluation des fonctions exécutives en pratique clinique. *Revue de neuropsychologie*, 11, 383-433.
- Baguena, N., Thomas-Anterion, C., Sciessere, K., Truche, A., Extier, C., Guyot, E., & Paris, N. (2006, June). Ecologic evaluation in the cognitive assessment of brain injury patients: generation and execution of script. In *Annales de readaptation et de médecine physique: revue scientifique de la Société française de rééducation fonctionnelle de readaptation et de médecine physique* (Vol. 49, No. 5, pp. 234-241).
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of clinical neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chaytor, N., & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The ecological validity of neuropsychological tests: A review of the literature on everyday cognitive skills. *Neuropsychology review*, 13(4), 181-197.
- Chevignard, M. P., Taillefer, C., Picq, C., Poncet, F., Noulhiane, M., & Pradat-Diehl, P. (2008). Ecological assessment of the dysexecutive syndrome using execution of a cooking task. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18(4), 461-485.
- Chevignard, M., Taillefer, C., Picq, C., & Pradat-Diehl, P. (2008, March). Évaluation écologique des fonctions exécutives chez un patient traumatisé crânien. In *Annales de réadaptation et de médecine physique* (Vol. 51, No. 2, pp. 74-83). Elsevier Masson.
- Demazières-Pelletier, Y. (2009). Normalisation et validation d'une épreuve écologique évaluant les capacités de planification : Test des priorités. Mémoire pour l'obtention du Master II en Neuropsychologie de l'université de Savoie, Chambéry.
- Derouesné, C., & Bakchine, S. (2000). Syndrome frontal. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques)*.
- Duncan, J. (1986). Disorganisation of behaviour after frontal lobe damage. *Cognitive Neuropsychology*, 3(3), 271-290.
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation patient EVR. *Neurology*, 35(12), 1731-1731.
- Godefroy, O. (2008). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques: évaluation en pratique clinique*. Groupe de Boeck.
- Le Gall, D., Besnard, J., Havet, V., Pinon, K., & Allain, P. (2009). Contrôle exécutif, cognition sociale, émotions et métacognition. *Revue de neuropsychologie*, 1(1), 24-33.
- Lezak, MD (1982) The problem of assessing executive functions. *International of psychology 17*. North Holland Publishing Company, 281-297.
- Martin, R. (1972). Test des commissions, 2<sup>de</sup> éd. *Bruxelles: Editest*.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual review of neuroscience*, 24(1), 167-202.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.

- Poncet, F., Taillefer, C., Chevignard, M., Picq, C., & Pradat-Diehl, P. (2009). Évaluations écologiques du syndrome dysexécutif: un défi de taille pour l'ergothérapie. *La Lettre de médecine physique et de réadaptation*, 25(2), 88-98.
- Poulin, V., Korner-Bitensky, N., & Dawson, D. R. (2013). Stroke-specific executive function assessment: A literature review of performance-based tools. *Australian Occupational Therapy Journal*, 60(1), 3-19.
- Seron, X. (2009). L'individualisation des fonctions exécutives: historique et repères. *Revue de neuropsychologie*, 1(1), 16-23.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 298(1089), 199-209.
- Shallice, T. I. M., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114(2), 727-741.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the international neuropsychological Society*, 17(5), 759-765.
- Van der Linden, M., Meulemans, T., Seron, X., Coyette, F., André Bénito, P., & Prairial, C. (2000). L'évaluation des fonctions exécutives. *Traité de neuropsychologie clinique: tome I*, 275-300.

## Annexe 1 : Test des boîtes de chocolat

Document illustrant la disposition du matériel par une photo et destiné à l'évaluateur



### Feuille de cotation, destinée à l'évaluateur

CHOCOLATS		
TEMPS ESTIME (TE)		
TEMPS REEL (TR)		
ECART TE-TR		
<b>Actions</b>	<b>10</b>	<b>Remarque</b>
Choisir la boîte blanche		
Enlever les chocolats alcoolisés		
Mettre des chocolats de 3 formes		
Mettre des chocolats de 3 sortes		
Mettre 27 chocolats		
Placer des cartons adaptés		
Placer des feuilles de soie adaptées à la taille		
Placer un carton entre chaque couche		
Place une feuille de soie entre chaque couche		
Placer des feuilles de soie de couleurs différentes		
TOTAL		
<b>AJOUTS entrer en négatif</b>		
Mettre des bonbons		
Autres		
NOTE DIFFICULTE DU TEST		
NOTE AUTOEVALUATION PERFORMANCE		

## Annexe 2 : Test du trieur de recettes de cuisine

Document illustrant la disposition du matériel par une photo et destiné à l'évaluateur



### Feuille de cotation, destinée à l'évaluateur

LUTIN		
TEMPS ESTIME (TE)		
TEMPS REEL (TR)		
ECART TE-TR		
<b>Actions</b>	<b>10</b>	<b>Remarque</b>
Enlever le bulletin de note et la fiche technique des recettes.		
Trier par type de recettes (entrée, plat, dessert, cocktail, sauce, confiture)		
Organiser les recettes selon un ordre (temps de passation / ordre alphabétique/ origine des recettes)		
Insérer les feuilles de séparation		
Compter les feuilles (feuilles de recettes et feuilles de séparation)		
Choisir le lutin de 30 pages		
Séparer les recettes par des feuilles de couleur unie (enlever la feuille bariolée)		
Séparer les recettes par des feuilles différentes		
Insérer les recettes		
Inscrire chaque type de recette sur la feuille bleue		
<b>TOTAL</b>		
<b>AJOUTS entrer en négatif</b>		
Mettre plusieurs feuilles dans la même pochette		
Utiliser plusieurs lutins		
Inscrire les recettes sur la feuille bleue		
<b>OUBLI DES DESSERTS</b>	<b>-1</b>	
<b>NOTE DIFFICULTE DU TEST</b>		
<b>NOTE AUTOEVALUATION PERFORMANCE</b>		

### Annexe 3 : Test du pilulier

**Document illustrant la disposition du matériel destiné à l'évaluateur**

Bétidine		Visorax	Euglocon	Diastobel	Flatomil	Flacon vide	
	Maxilouse	Doliprène	Fétromal	Diastobel	Flatomil		Vanity Jaune

	Pilulier semaine	
Sparadrap		Pansements enfants
	Pilulier journée	Compresses



## Feuille de cotation, destinée à l'évaluateur

PILULIER		
TEMPS ESTIME (TE)		
TEMPS REEL (TR)		
ECART TE-TR		
<b>Actions</b>	<b>10</b>	<b>Remarque</b>
Sélectionner le grand pilulier		
Mettre 3 diastobel dans chaque compartiment du grand pilulier		
Mettre 1 maxilouse dans le compartiment "Lundi" du grand pilulier		
Mettre 1 euglocon dans chaque compartiment du grand pilulier		
Mettre 2 doliprène dans chaque compartiment du grand pilulier		
Mettre 2 flatomil dans chaque compartiment "mardi"/"mercredi"/"jeudi"/"vendredi" du grand pilulier		
Mettre la bouteille de bétidine de côté		
Mettre au minimum 7 paquets de 2 compresses de côté		
Mettre le sparadrap de côté		
Mettre l'ensemble des éléments dans la valise		
<b>TOTAL</b>		
<b>AJOUTS entrer en négatif</b>		
Mettre le petit pilulier dans la valise		
Mettre les pansements dans la valise		
Mettre la bouteille vide ou des boites de médicaments dans la valise		
Autre		
<b>NOTE DIFFICULTE DU TEST</b>		
<b>NOTE AUTOEVALUATION PERFORMANCE</b>		