

**RÉSUMÉ :**

*Cet article présente le cas d'un patient victime d'une intoxication aiguë au monoxyde de carbone ayant entraîné différents troubles cognitifs dont des manifestations atypiques d'agraphie apraxique. En observant ses premières productions écrites après l'accident, nous avons pu constater que les chiffres et les lettres, tels qu'ils étaient formés, perdaient parfois l'aspect habituel et conventionnel lié à leur orientation dans l'espace. Les caractères se révélaient effectivement être réalisés « tête en bas » (rotation par rapport à un axe horizontal) ou « en miroir » (rotation par rapport à un axe vertical), ils pouvaient également se retrouver comme « superposés » (certainement du fait de la diplopie du sujet) mais à la relecture le patient ne s'apercevait jamais de ses erreurs. C'est ce défaut de conscience qui a engendré une réflexion autour de l'origine même de son agraphie... Ainsi, afin de vérifier la nature des difficultés qu'il éprouvait (origine strictement praxique ou altération de la représentation mentale des lettres et des chiffres) nous avons proposé au patient des épreuves spécialement créées pour cette étude. L'idée générale était de le soumettre à la lecture de productions similaires aux siennes (c'est-à-dire contenant le même type d'erreurs) mais dont il n'était pas l'auteur et de voir si ces mêmes erreurs étaient remarquées ou non, évoquant éventuellement l'idée d'une forme particulière d'agnosie visuelle, spécifique au matériel symbolique...*

**MOTS-CLÉS :**

Agraphie apraxique - Agnosie visuelle - Lettres - Chiffres.

Marion DESPAGNE

Orthophoniste

CMPR La Tour de Gassies  
33523 BRUGES CEDEX

T. 05 56 16 34 72

mdespagne.gassies@ugecamaq.fr

Cécile CHOISAT

Neuropsychologue

CMPR La Tour de Gassies  
33523 BRUGES CEDEX

T. 05 56 16 34 74

cchoisat.gassies@ugecamaq.fr

David GOOSSENS

Médecin chef de service

CMPR La Tour de Gassies  
33523 BRUGES CEDEX

T. 05 56 16 31 02

dgoossens.gassies@ugecamaq.fr

# IMPLICATION DE LA REPRÉSENTATION MENTALE AU SEIN D'UNE AGRAPHIE CHEZ UN CÉRÉBROLÉSÉ PAR ANOXIE

par Marion DESPAGNE, Cécile CHOISAT, David GOOSSENS

## SUMMARY : Mental representation implication within agraphia for a brain-injured patient following anoxia

*This article presents the case of a patient who suffered an acute carbon monoxide intoxication leading to cognitive troubles including atypical apraxic agraphia. While analyzing his first written productions after the accident, we observed that figures and letters, such as they were formed, sometimes missed the usual and conventional aspect related to their spatial orientation. Signs were indeed made « upside down » (rotation with respect to a horizontal axis) or « mirrored » (rotation with respect to a vertical axis), they could also be « superimposed » - likely due to the patient's diplopia - but on re-reading the patient never realized his mistakes. This lack of consciousness led to a reflection about the very origin of his agraphia. In order to check the nature of the perceived difficulties (strictly praxic origin or impairing of figures and letters mental representation) we presented the patient with trials especially designed for this study. The general idea was to submit the patient to the reading of texts similar to his (that is containing the same type of mistakes) but of which he was not the author and to check if those mistakes were noticed or not, suggesting the hypothesis of a particular form of visual agnosia, specific to symbolic material.*

**KEY-WORDS :**

Apraxic agraphia - Visual agnosia - Letters - Figures.

L'*agraphie* désigne la difficulté praxique, visuospatiale ou langagière de « s'exprimer par écrit » en l'absence de paralysie, ou de troubles affectant la coordination des mouvements. De manière plus précise, l'*agraphie apraxique* désigne l'agraphie en rapport avec l'atteinte du savoir-faire gestuel nécessaire à la réalisation des lettres, à l'ordonnement spatial des mots dans la phrase et des lettres dans le mot, à la manipulation des outils nécessaires à l'écriture.

Nous présenterons dans notre étude le cas d'un patient souffrant d'agraphie apraxique à la suite d'une intoxication au monoxyde de carbone. Les premières productions écrites après l'accident consistent en des lettres majuscules d'imprimerie, souvent retournées horizontalement (= par rapport à un axe horizontal, donc « tête en bas »), ou que le sujet superpose, *sans se rendre compte de ses erreurs*. Cette anosognosie vis-à-vis de la mauvaise orientation ou de la superposition des lettres nous pousse à nous demander si, dans ce cas, l'agraphie relève uniquement d'une difficulté visuospatiale et constructive, ou si la composition symbolique et nécessairement orientée dans l'espace du matériel ne peut pas jouer... Ainsi, afin de répondre nous chercherons donc, en amont, à savoir si le trouble de la production ne peut pas découler finalement d'un trouble représentationnel, ciblant particulièrement dans nos recherches la perception et la représentation mentale des lettres...

Après une exposition du cadre théorique de notre étude (la difficulté observée est une agraphie apraxique et la difficulté suspectée est un trouble de la représentation mentale ou de la perception des lettres), nous présenterons le cas choisi et les investigations réalisées.

Nous nous demanderons finalement, d'après le modèle de Caramazza et Hillis\*, si l'*agnosie des lettres* peut entrer dans le cadre des agnosies visuelles connues du fait de leur *présentation bidimensionnelle* et de leur *orientation conventionnelle*...

\* annexe 1

## L' AGRAPHIE

L'agraphie peut être d'origine langagière, praxique ou visuospatiale. Nous ne présenterons ici que les deux dernières formes, le sujet de notre étude ne souffrant pas de troubles phasiques.

### L'agraphie apraxique

Quand un patient éprouve des difficultés à organiser ses mouvements ou à réaliser des mouvements comprenant plusieurs étapes, le trouble est désigné sous le nom d'apraxie\*.

Il existe des sous-types d'apraxie, et différents aspects de ce trouble sont observés dans les lésions frontales, notamment fronto-pariétales\*, dans lesquelles la capacité d'écriture peut être sévèrement altérée ; ce dernier cas correspond à l'*agraphie apraxique*.

Le patient étant apraxique, sa capacité de faire des gestes ou des patterns complexes de mouvements est anormale et altère alors notamment les gestes impliqués dans l'écriture. Le patient ne sait plus comment tenir ou manipuler correctement un stylo, ou comment bouger sa main lorsqu'il écrit. Cependant, si on lui donne des lettres mobiles ou si on lui demande d'épeler à voix haute, il peut le faire correctement\*.

\*Rhawn, 2000

\*Rhawn, 2000

\*Rhawn, 2000

### L'agraphie spatiale

Les lésions cérébrales droites peuvent secondairement altérer les habiletés d'écriture du fait de déficiences spatiales et constructives généralisées\*. Ceci est lié au fait que le cerveau droit bien qu'il ne soit impliqué dans la grammaire et le choix des mots que de façon minime, est dominant pour à peu près tous les aspects du fonctionnement visuo-

\*Rhawn, 2000

\*Rhawn, 2000

spatial et de l'orientation, qui comportent notamment la capacité de coordination des mouvements dans l'espace. Ceci comprendrait les mouvements de motricité fine impliqués dans l'écriture\*.

Par conséquent, lors de lésions droites, notamment temporo-pariétales, les mots et les lettres peuvent ne pas être correctement formés et alignés, y compris en copie. Les patients peuvent éprouver des difficultés à écrire sur une ligne droite, et/ou les lettres peuvent être inclinées de façon anormale. Dans certains cas, l'écriture peut se réduire à un gribouillage illisible. Les cérébro-lésés droits peuvent avoir tendance à placer des espaces anormaux entre les lettres au sein des mots qu'ils écrivent, particulièrement en écriture cursive\*.

\*Rhawn, 2000

Répertoire (non exhaustif) de symptômes apraxo-agraphiques :

- symptômes apraxiques
  - ✓ au niveau du geste graphique
    - défaut de tenue du stylo
    - défaut de manipulation du stylo
    - défaut de déplacement de la main
- symptômes agraphiques
  - ✓ au niveau de la lettre
    - inclinaison anormale des lettres
    - déformation de la lettre
    - oubli des points, des barres ou des accents
    - itérations de jambages (surtout pour les lettres à jambages répétés : "m", "mn", "mm")
  - ✓ au niveau du mot
    - gribouillage illisible
    - défaut d'alignement des lettres les unes par rapport aux autres
    - espaces excessifs entre les lettres
    - itérations de lettres (surtout en cas de lettres doubles)
  - ✓ au niveau de la phrase
    - défaut d'alignement des mots (déviation par rapport à l'axe imposé par la ligne horizontale)
    - espacements excessifs des mots
  - ✓ au niveau de l'organisation spatiale de la feuille
    - élargissement des marges gauche et supérieure avec parfois un texte tassé dans l'angle inférieur droit
    - lignes interrompues, décalées, trop ascendantes ou descendantes, parfois en marche d'escalier.

## TRAITEMENT DES LETTRES ET DES CHIFFRES

### LES LETTRES

Selon Dehaene\*, le sillon occipito-temporal, qui borde le gyrus fusiforme, serait impliqué dans l'identification *visuelle* des mots. Ainsi, on estimerait que c'est cette région qui effectuerait l'analyse des lettres qui composent les mots et fournirait aux autres régions cérébrales une représentation de leur identité et de leur ordonnancement.

Identifier une lettre revient à associer un exemplaire particulier à une catégorie. Le problème est que les exemplaires d'une catégorie sont multiples...

Ex : **A a a** *A* **A** *a* **A a**... sont des exemplaires de la lettre **A**.

Un principe de reconnaissance des lettres consisterait donc en l'extraction de traits distinctifs\*. Par exemple, le trait « segment curviligne » distingue les lettres **B,C,D,G,J,O,P,Q,R,S,U** des autres. Voici d'autres exemples de traits : pas de segment vertical, ouvert à droite, fermé à gauche, pas d'oblique, pas d'angle...Le princi-

\*2003

\*Content, Peereman, 1999

pe d'analyse par traits est appuyé par des observations neurophysiologiques et présente l'avantage d'être économique\* ; la difficulté majeure concerne l'application du principe... Ainsi, **aucune méthode jusqu'à présent ne permet de déterminer la nature exacte des discriminations utilisées par le système visuel pour la reconnaissance des lettres\***.

C'est en s'inscrivant dans un modèle d'analyse de la forme visuelle du *mot* impliquant notamment la reconnaissance, l'identification et le codage positionnel des *lettres* que l'on peut finalement s'approcher le plus possible d'une théorie quant à la reconnaissance « littérale » (dans le sens « reconnaissance de lettres »). Nous prendrons donc l'exemple du modèle de Caramazza et Hillis\* (annexe 1).

Les auteurs font l'hypothèse que le traitement visuel de toute séquence de lettres se décompose en trois étapes successives :

- Le **1<sup>er</sup> niveau de traitement** conduit à une représentation rétinocentrée de la séquence de lettres (prise en compte des traits visuels). La position des différents éléments de la séquence est codée dans un système de coordonnées rétino-topiques (fonction du lieu de projection de l'image sur la rétine). L'information en terme de traits extraite à partir d'un mot présenté dans le ¼ supérieur gauche du champ visuel est donc présentée dans le quart supérieur gauche de ce système.
- Le **2<sup>ème</sup> niveau de traitement** génère une représentation du stimulus où l'unité de codage est la « lettre » définie ici en tant que forme résultant du regroupement des traits. Le système de coordonnées utilisé pour le codage positionnel de l'information est interne au stimulus ; la position de chaque élément est alors codée non en fonction de sa position spatiale absolue, comme au niveau précédent, mais en fonction de sa position relative à l'intérieur de la séquence. Il existe un maintien de l'orientation originelle du stimulus à ce niveau de représentation.
- Le **3<sup>ème</sup> et dernier niveau de traitement** conduit au recouvrement de l'identité abstraite des lettres. La représentation générée à ce niveau est une représentation graphémique abstraite où les coordonnées spatiales de chaque élément sont déterminées par l'orientation canonique du mot. Elles sont totalement indépendantes des caractéristiques physiques initiales du stimulus. Ce dernier niveau peut être conçu comme le buffer graphémique qui pourrait être commun à la lecture et l'écriture\*.

\*Content, Peerean, 1999

\*Content, Peerean, 1999

\*1990

\*Valdois, De Partz, 2003

\*Pesenti et coll, 2000

\* site internet Institut de France

## LES CHIFFRES

Henschen, en 1919, 1925 et 1926 signe l'abandon de la conception antérieure unitaire d'une « fonction calcul » au profit d'une conception multiple intégrant différentes composantes pouvant être atteintes sélectivement et reposant éventuellement sur des bases cérébrales distinctes. Dès ses premières observations, il observe que des troubles du calcul peuvent résulter de lésions en différents endroits du cerveau\*.

Pour Dehaene\*, l'intuition des nombres est liée au lobe pariétal. De même, la pathologie (traumatique, génétique) de la région pariétale serait à l'origine de dyscalculie. On peut donc pencher pour une localisation plutôt pariétale du traitement des nombres.

## PRÉSENTATION DU SUJET

### Anamnèse

M L., 31 ans, gaucher, gérant de bar, est un jour victime d'une intoxication aiguë au monoxyde de carbone.

### Histoire de la maladie

- Score de Glasgow initial : 3. Prise en charge en réanimation médicale, intubation, ventilation.
- **J1.** Extubation. Séances de caisson hyperbare.
- **J2.** Aggravation. Apparition d'une hémiparésie gauche, de troubles phasiques avec

jargonaphasie associés à une fluctuation de la vigilance.

→ IRM : hypersignal bifrontal prérolandique.

- **J4.** Extension des lésions corticales en territoire occipital.

- **J28.** A l'imagerie de contrôle, on ne retrouve plus les hypersignaux.

- **du 1<sup>er</sup> au 4<sup>ème</sup> mois après l'accident.** Séjour en service de MPR. Prise en charge pluridisciplinaire (neuropsychologie, orthophonie, kinésithérapie, ergothérapie).

- **du 4<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> mois après l'accident.** Séjour dans notre centre de rééducation fonctionnelle avec, là aussi, prise en charge pluridisciplinaire (mêmes disciplines).

### Conclusions du bilan neuropsychologique au 4<sup>ème</sup> mois après l'accident

- *Domaines améliorés depuis l'examen initial :*

Communication orale et langage fonctionnels.

Mémoire épisodique satisfaisante, possibilités de fixation et de récupération (tests utilisés : 15 mots de Rey - Gröber et Buschke)

Résultats standards aux épreuves de mémoire de travail (test utilisé : WAIS-III).

- *Domaines toujours altérés :*

*Perception visuelle :* trouble d'appréhension des ensembles, lacunes dans la perception des cibles, difficultés de contrôle du regard, trouble de coordination main-œil évocateur d'un tableau d'ataxie optique (test utilisé : TEA). Pas d'agnosie visuelle mais amputation du champ visuel (quadranopsie).

*Praxies, organisation visuospatiale :* gestes fins difficiles et maladroits, quelle que soit la main, *apraxie* constructive majeure (utilisation de codes, cubes et d'assemblages d'objets de la WAIS-III).

### Conclusions du bilan orthophonique au 4<sup>ème</sup> mois après l'accident

Troubles dysexécutifs et praxiques dominants avec effets négatifs :

- *au niveau frontal :* défaut de contrôle de l'activité.
- *au niveau praxique :* *apraxie* constructive, avec difficultés d'orientation spatiale. Au bilan aphasiologique (BDAE), on retrouve une **agraphie apraxique** sévère.
- *au niveau visuel :* pas de vision en canon de fusil, **pas de troubles perceptifs ni d'agnosie une fois assurée la position du regard sur l'item-cible et son analyse complète.** Difficultés apparentes davantage liées à un déficit du contrôle de l'activité (donc à l'atteinte frontale). Possibles problèmes de fusion ou de convergence et donc, fatigabilité. Ces résultats ont été confirmés par des examens ophtalmologiques.
- *au niveau du langage :* troubles peu marqués et liés, eux aussi, à la composante frontale (test utilisé : BDAE).

### Conclusions de la prise en charge neuropsychologique du 4<sup>ème</sup> au 6<sup>ème</sup> mois

Séquelles toujours massives sur le plan praxique (*apraxie* constructive) et visuospatial. Ralentissement général affectant le déficit attentionnel. Fatigabilité importante.

Troubles visuels toujours présents avec désormais une diplopie (pourtant non révélée lors des évaluations).

### Début de rééducation orthophonique à partir du 6<sup>ème</sup> mois

Le sujet fait de gros progrès au niveau du graphisme, ce qui permet d'observer des difficultés au niveau de l'orthographe ; d'où la demande de prise en charge orthophonique. On observe une dysorthographe de surface, avec une utilisation quasi-exclusive de la voie d'assemblage.

## PRODUCTIONS ÉCRITES DU SUJET

Les illustrations visibles dans ce chapitre ne sont que des extraits d'épreuves. Les productions sont consultables dans la partie «Annexes».

### 1. Retournement de lettres (cf. annexes 2 et 3)

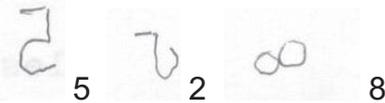


### 2. Superposition de lettres (cf. annexe 2)



Ici, le logatome dicté était **CHOI**. Le sujet a tenté (malgré la consigne) de le lexicaliser, se « raccrochant » à une forme logographique dont il se souvenait (**CHOIX**). La gêne occasionnée par la diplopie ne lui a pas permis de se rendre compte qu'il superposait le **I** et le **X**. A cela s'est ajouté l'inclinaison anormale du **X**. Ainsi, un lecteur qui n'aurait pas assisté à l'écriture du mot pourrait conclure que le mot écrit est **CHON**...

### 3. Retournement de chiffres (cf. annexe 4)



## HYPOTHÈSES DE DÉPART

- **Aucun trouble de reconnaissance visuelle n'a été objectivé jusque là.**

*Hypothèse A* : on cherche simplement à confirmer de façon standardisée l'absence d'agnosie visuelle.

Dans ce cas, il n'y aura normalement *pas* de résultat pathologique.

Nous testerons cette hypothèse au moyen de la *Batterie de Décision Visuelle d'Objets*.

- **Concernant l'écriture de lettres, on constate :**

- un *défaut d'orientation* des lettres non documenté dans la littérature de l'agraphie apraxique
- des espaces anormaux entre les lettres qui, eux, sont documentés\* mais une *superposition* qui ne l'est pas, celle-ci provenant probablement de la diplopie dont souffre le sujet
- que le patient ne remarque pas ses erreurs d'orientation lorsqu'il se relit.

*Hypothèse B* : le trouble ne doit donc pas être uniquement praxique ; ne serait-il pas également perceptif (altération du 2<sup>ème</sup> mécanisme dans le modèle de Caramazza et Hillis), ou au moins représentationnel (3<sup>ème</sup> mécanisme) ?

Si c'est le cas, le patient ne devrait donc pas être « choqué » par des erreurs similaires aux siennes mais réalisées par autrui.

Nous validerons cette hypothèse en lui proposant l'*Epreuve de Décision Littérale* (créée pour l'étude et décrite plus loin).

- **Spécificité du matériel littéral et numérique.**

*Hypothèse C* : si la représentation mentale de l'orientation des lettres/chiffres est perturbée, se peut-il que ce défaut d'orientation porte sur les autres supports visuels ? Les objets réels de la Batterie de Décision Visuelle d'Objets ont été reconnus comme réels lorsqu'ils étaient correctement orientés mais seraient-ils toujours perçus comme réels si on les retournait dans l'espace (leur donnant ainsi une orientation inhabituelle), comme les lettres de l'épreuve de décision littérale ?

Nous pensons effectivement qu'ils seront toujours reconnus comme réels.

\*Rhawn, 2000

Afin de valider cette hypothèse, nous utiliserons la *Batterie de Décision Visuelle d'Objets* que nous aurons fait le choix de modifier, donnant une orientation non conventionnelle à certains items.

- **Reconnaissance d'un mot entendu (désigné par le sujet parmi deux mots présentés visuellement).**

*Hypothèse D* : si la représentation mentale de l'orientation d'une lettre est perturbée quand celle-ci est présentée de façon isolée, l'est-elle aussi quand la lettre est mal orientée au sein d'un mot ?

Nous imaginons en effet que la perturbation reste la même, sauf si le patient restaure sa voie d'adressage et « s'étonne » de ne pas reconnaître « l'étiquette » du mot.

Afin de vérifier cela, nous utiliserons l'*Epreuve de Décision Morphologique* (créée pour l'étude et décrite plus loin).

- **Concernant l'écriture de chiffres :**

On constate le même type d'erreurs que pour l'écriture des lettres.

*Hypothèse E* : si le patient commet des erreurs de reconnaissance dans l'Epreuve de Décision Littérale, ne va-t-il pas en commettre également dans l'Epreuve de Décision Numérique ?

Nous pensons effectivement assister aux mêmes erreurs avec les chiffres qu'avec les lettres.

Cela sera vérifié grâce à l'*Epreuve de Décision Numérique* (créée pour l'étude et décrite plus loin).

## PRÉSENTATION DES ÉVALUATIONS RÉALISÉES

En dehors de la Batterie de Décision Visuelle d'Objets, les épreuves utilisées ont été spécialement créées dans le cadre de cette étude et n'ont donc été soumises à aucune normalisation. Pour les épreuves de décision littérale et numérique, le postulat de base est qu'un *adulte normo-lecteur*, quels que soient son âge, son sexe et son niveau socio-culturel, doit être capable de distinguer une « vraie » lettre d'une fausse (et de façon identique de reconnaître les chiffres), qu'elle soit présentée isolément ou au sein d'un mot.

**NB** : soulignons que nous considérons comme une « lettre réelle » :

- une lettre qui existe (par opposition à la chimère), et...
- ... qui est correctement orientée dans l'espace.

### **Batterie de Décision Visuelle d'Objets (B.D.V.O.)**

Il s'agit d'une épreuve d'examen des agnosies visuelles demandant au sujet de reconnaître de vrais et de faux objets. Les chimères et les vrais objets sont des animaux ou des objets manufacturés. Les chimères sont formées par substitution ou ajout d'un élément réel à un objet ou un animal réel. La partie ajoutée appartient toujours à la même classe de super-ordonné et peut appartenir à la même catégorie d'ordonné ou à une catégorie différente. Certaines chimères respectent la forme globale de l'objet réel.

Les items sont présentés un par un. Le sujet doit dire si le dessin présenté est celui d'un objet vrai ou faux.

### **Batterie de Décision Visuelle d'Objets : items retournés (modifications liées à l'étude)**

Ici, seuls les items réels (par opposition aux chimères) de la B.D.V.O. ont été utilisés. Ils ont été reproduits (feuilles de format A4, paysage) et tous les indices d'orientation de ces items par rapport à la feuille ont été supprimés (disparition de la reliure spiralée et du numéro de page). Puis, la moitié des feuilles de présentation a été retournée à 180°. Le sujet doit dire si l'item présenté lui semble cohérent ou non, ce qui permet de voir si le sujet identifie une orientation non conventionnelle d'objet.

### Epreuve de Décision Littérale (EDL) - annexe 5

Le sujet est placé face à un écran sur lequel apparaissent successivement et de façon aléatoire des lettres minuscules (police arial black) « réelles », des lettres ayant subi une rotation de 90° (vers la gauche ou la droite), une rotation de 180° (qui correspond à un retournement par rapport à l'axe horizontal ou vertical), une double rotation (180° puis 90°), ou des chimères réalisées par la superposition de deux lettres. La présentation dure 3 secondes et le masque qui apparaît entre deux items dure 1 seconde. Le sujet doit dire si l'item présenté existe ou non.

### Epreuve de Décision Morphologique de Mots (EDM) - annexe 6

Le sujet est placé face à un écran sur lequel apparaissent successivement des paires de mots, ne différant que par une lettre (ex : poire / boire). On peut passer d'un mot à l'autre par la rotation de l'une des lettres (**d** retourné à 180° verticalement donne **b**). Lors de l'apparition visuelle d'une paire, l'un des deux mots est prononcé par l'examineur. La présentation dure 3 secondes et le masque qui apparaît entre deux items dure 1 seconde. Le sujet doit désigner le mot entendu. On cherche ainsi à vérifier si la perturbation de reconnaissance de l'orientation littérale persiste dans l'identification des mots, ce qui finalement constitue une évaluation plus écologique (le sujet relira plus souvent son écriture dans des mots que dans des lettres isolées).

### Epreuve de Décision Numérique (EDN) - annexe 7

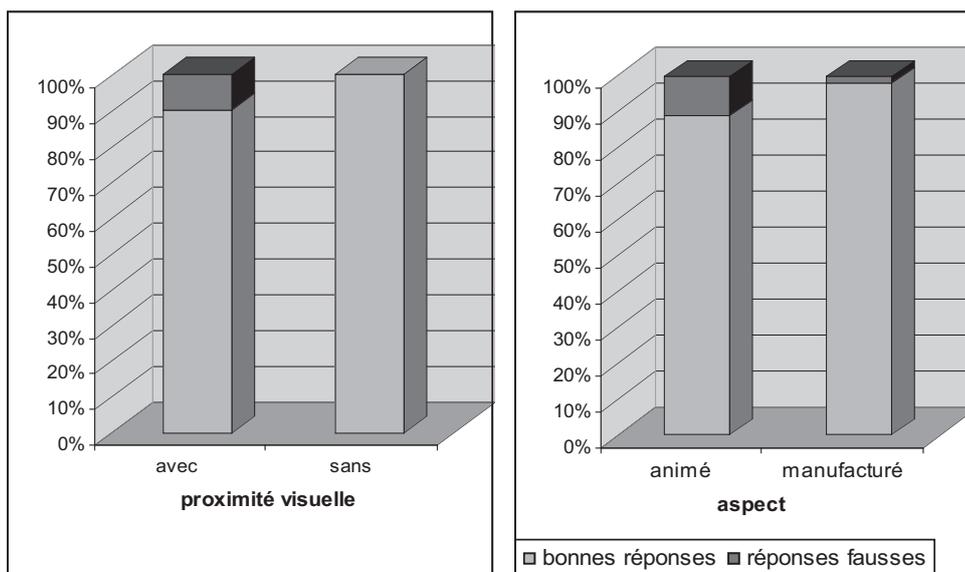
Le principe est exactement le même que celui utilisé dans l'Epreuve de Décision Littérale ; les items étant ici des chiffres arabes et non des lettres. Les non-chiffres sont réalisés eux aussi par rotation ou superposition de chiffres réels. Le sujet doit dire si l'item présenté existe ou non.

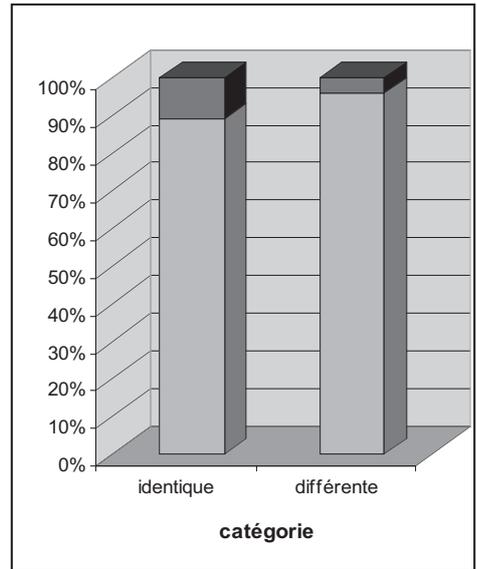
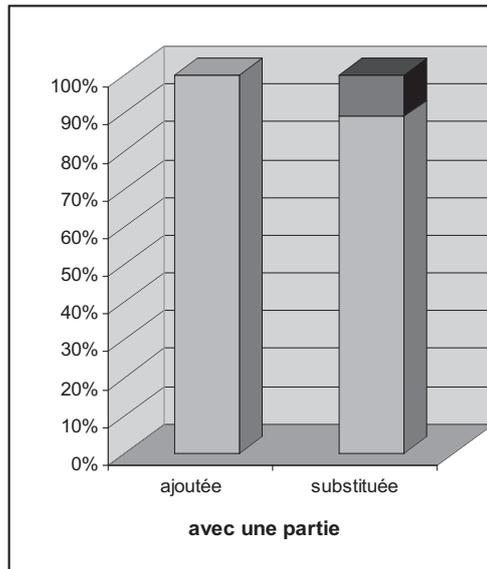
## RÉSULTATS

### Batterie de Décision Visuelle d'Objets

*Analyse quantitative et qualitative des erreurs*

Score global de 68 bonnes réponses sur 72 items.





### Batterie de Décision Visuelle d'Objets : items retournés

#### 1. Analyse quantitative

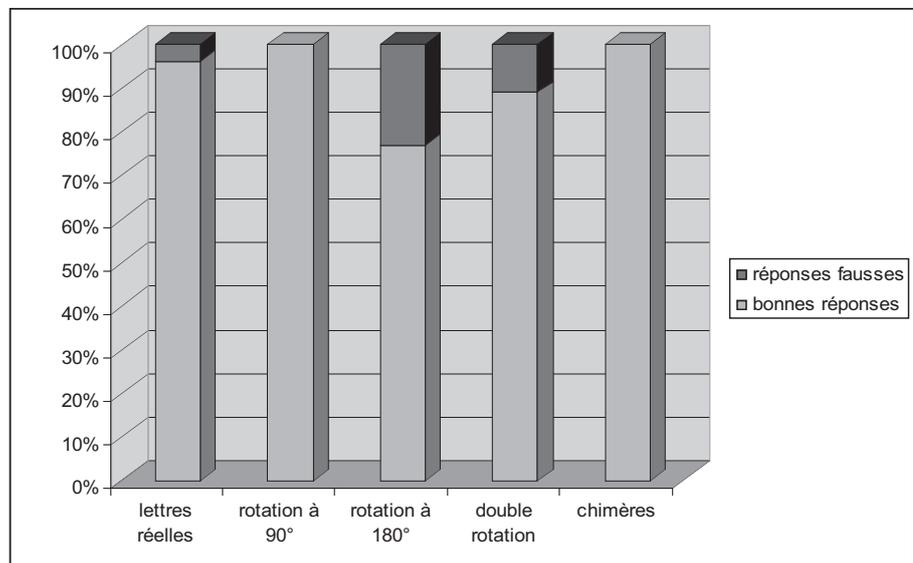
Epreuve réussie, 100% de bonnes réponses.

#### 2. Analyse qualitative

Il semblerait que le sujet ait conservé toutes les notions d'orientation conventionnelle des objets dans l'espace (en fonction de la physiologie des êtres vivants, des lois de gravité, de l'utilisation des objets...).

### Epreuve de Décision Littérale

#### 1. Analyse quantitative



#### 2. Analyse qualitative

- Effet d'apprentissage : toutes les erreurs se sont produites pendant la première moitié de l'épreuve.
- Gêne du sujet face à la tâche demandée menant à des décisions fausses quant à des lettres pourtant réelles.

◦ Exemple d'erreur au niveau des lettres réelles :

**j** → item non reconnu comme une vraie lettre

◦ Exemple d'erreur au niveau des lettres retournées à 180° (selon l'axe vertical) :

**m** → item reconnu comme une vraie lettre

- Exemple d'erreur au niveau des lettres retournées à 180° (selon l'axe horizontal) :

**μ** → item reconnu comme une vraie lettre

- Exemple d'erreur au niveau de lettres doublement retournées :

**М** → item reconnu comme une vraie lettre

## Epreuve de Décision Morphologique de Mots

### 1. Analyse quantitative

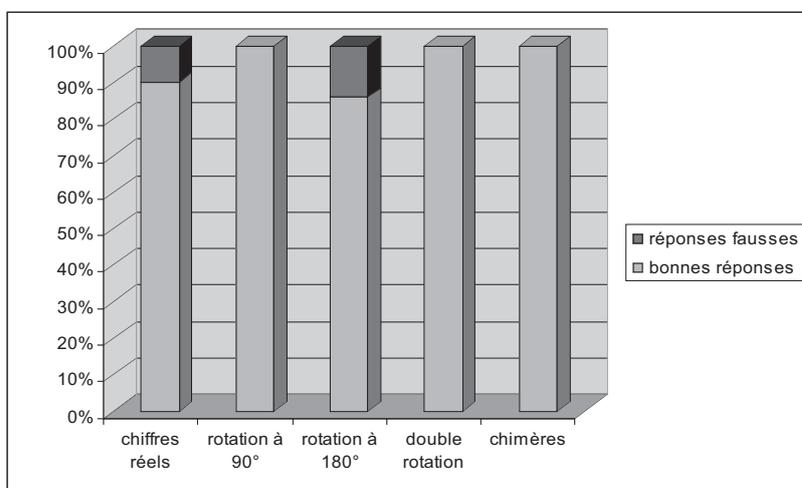
Epreuve réussie, 100% de bonnes réponses.

### 2. Analyse qualitative

Il semble finalement que la voie d'adressage du sujet soit en cours de restauration puisqu'il a sans problème su identifier visuellement le mot entendu lorsque celui-ci était présenté en concurrence avec un autre mot, visuellement proche.

## Epreuve de Décision Numérique

### 1. Analyse quantitative



### 2. Analyse qualitative

- Gêne du sujet face à la tâche demandée menant à des décisions fausses quant à des chiffres pourtant réels.

- Exemple d'erreur au niveau des chiffres réels :

**7** → item non reconnu comme un vrai chiffre

- Exemple d'erreur au niveau des lettres retournées à 180° (selon l'axe vertical) :

**S** → item reconnu comme un vrai chiffre.

## DISCUSSION

### Critiques méthodologiques

- Les épreuves de décision ont été élaborées sur le modèle de la Batterie de Décision Visuelle qui, elle, a fait l'objet d'une normalisation et d'une validation. Sûrement aurait-il été judicieux d'appliquer la proportion « chimères/objets réels » aux répartitions « lettres/non lettres » et « chiffres/non-chiffres »,...
- Certains items ont une pertinence discutable dans la mesure où la transformation qu'ils ont subie est subtile et peut donner lieu à plusieurs interprétations :

ex : **g** est un « G » minuscule.

**g** est en fait un « A » minuscule ayant subi une rotation selon un axe horizontal. La fermeture centrale de la boucle n'est pas tout à fait la même mais on pourrait penser qu'il

s'agit de la même lettre, retournée différemment. Le doute est possible et pose la question de la bonne interprétation des réussites et des échecs du patient. De tels items n'auraient pas dû apparaître. L'épreuve de Décision Numérique ayant été créée dans un second temps, de telles ambiguïtés ont été évitées.

- ✓ Il faut garder à l'esprit que toutes les évaluations ont été « étalées » dans le temps, au fur et à mesure des observations et que, parallèlement, le patient bénéficiait d'une rééducation orthophonique et neuropsychologique. Ainsi, on peut penser que l'épreuve de Décision Morphologique, si elle avait été utilisée peu de temps après l'Epreuve de Décision Littérale aurait potentiellement mené à quelques erreurs alors qu'à un stade avancé elle a été entièrement réussie...
- ✓ Quand un mot est correctement désigné dans l'Epreuve de Décision Morphologique de Mots, on peut penser que cette reconnaissance est liée à l'activation par l'entrée phonologique de la forme logographique du mot, autrement dit à l'utilisation d'une voie d'adressage en cours de restauration... Il n'y aurait donc plus un traitement des *traits littéraux* mais de l'*ensemble* formé par le *mot*. Il aurait donc fallu élaborer une autre épreuve reposant sur le même principe (désigner un item parmi deux) mais utilisant des logatomes. La reconnaissance du mot entendu n'aurait alors plus été logographique mais phonémique ; le sujet aurait donc dû s'intéresser aux différents phonèmes, directement liés aux lettres.

On aurait également pu proposer deux lettres (en substituant des non-lettres).

Il aurait également été intéressant de faire apparaître une image de l'item-cible avant de proposer les deux réponses possibles (ex : image d'une poire puis apparition des deux items *poire* et *boire*).

### Vérification des hypothèses de départ

- *Hypothèse A : absence d'agnosie visuelle*

On supposait que le score à la Batterie de Décision Visuelle d'Objets ne serait pas pathologique ( $\geq 68/72$ ). Il ne l'est pas (68/72), l'hypothèse est donc vérifiée. S'il existe quelques erreurs, soulignons simplement que l'épreuve sollicite exclusivement l'entrée visuelle et nécessite normalement l'intégrité des traitements sensoriel et perceptif...

- *Hypothèse B : trouble de reconnaissance des lettres/non-lettres*

L'hypothèse est vérifiée par la présence d'erreurs à l'EDL.

- *Hypothèse C : spécificité des erreurs d'orientation sur le matériel littéral et numérique*

L'hypothèse est vérifiée puisque le sujet ne commet aucune erreur sur les items à orientation non conventionnelle de la BDVO.

- *Hypothèse D : persistance des erreurs de représentation mentale de l'orientation des lettres en lecture de mots*

L'hypothèse n'est pas vérifiée, le patient a su choisir sans se tromper le mot demandé. Cependant, le temps de présentation est si court que sa lecture des mots n'a pu être que logographique et n'a donc pas impliqué une reconnaissance des lettres une à une. De plus, le sujet a été soumis à cette épreuve assez tardivement, dans un contexte de récupération continue, peut-être aurait-il échoué si elle lui avait été présentée peu de temps après l'EDL.

- *Hypothèse E : trouble de reconnaissance des chiffres/non-chiffres*

L'hypothèse est vérifiée par la présence d'erreurs à l'EDN.

### Discussion des résultats obtenus

Le fait que le sujet n'ait pas correctement reconnu les items de l'Epreuve de Décision Littérale laisse supposer qu'il ne souffre pas seulement d'agraphie apraxique mais également d'un trouble de reconnaissance des lettres qui pourrait se situer au 2<sup>ème</sup> ou au 3<sup>ème</sup> niveau de représentation mentale du modèle de Caramazza et Hillis. Bien qu'il ne soit pas clairement prouvé que les zones du cerveau liées à la reconnaissance des chiffres soient les mêmes que celles dévolues aux lettres, on peut cependant supposer qu'un

trouble de reconnaissance semblable affecte également le traitement numérique,...  
Finalement, dans la mesure où l'orientation non conventionnelle des items de la Batterie de Décision Visuelle d'Objets ne donne lieu à aucune erreur, on peut imaginer qu'il existe un traitement particulier pour la reconnaissance des stimuli à *orientation conventionnelle*, et que c'est ce mécanisme de traitement qui est altéré dans le cadre de notre étude de cas,...

On peut imaginer que les résultats obtenus à l'Epreuve de Décision Morphologique témoignent d'une voie d'adressage en cours de restauration. Pourquoi alors le sujet n'identifie-t-il pas ses propres erreurs au sein d'un mot ? On peut penser que les difficultés graphiques qui persistent encore chez lui donnent lieu à des productions telle-ment « déformées » que celles-ci sont trop éloignées du « mot-étiquette » stocké en mémoire visuelle pour qu'une comparaison puisse être réalisée et que la voie d'adres-sage se montre efficiente,...

De manière plus qualitative, le fait que les items de la BDVO avec proximité visuelle aient donné lieu à nettement plus d'erreurs que ceux sans proximité visuelle témoigne d'un déficit perceptif du détail. Il est également intéressant de constater qu'il n'y a aucu-ne erreur de reconnaissance sur les chimères d'objets ou d'animaux sur lesquels un élé-ment a été *ajouté* (les capacités perceptives sont suffisamment efficaces pour déceler un détail en trop) alors qu'à l'inverse, toutes les chimères de lettres et de chiffres proposées (et donc ayant, pour certaines, donné lieu à des erreurs), ne sont constituées que par une *addition* d'élément(s) (rien n'est effacé après superposition) qui ne sont donc pas tou-jours perçus. Ceci pourrait constituer un argument supplémentaire en faveur d'un trai-tement distinct [objets/symboles à orientation conventionnelle],...

Enfin, il est intéressant de constater que sur les 5 catégories d'items présentés dans l'EDL, 3 ont donné lieu à des erreurs (lettres réelles, lettres ayant subi une rotation à 180°, lettres ayant subi une double rotation) et que, de la même façon, 2 catégories iden-tiques ont donné lieu à des erreurs dans l'EDN (chiffres réels, chiffres ayant subi une rotation à 180°). On peut finalement se demander s'il n'y aurait pas des mécanismes communs (et spécifiques) dans la reconnaissance visuelle des chiffres et des lettres.

## CONCLUSION

L'utilisation d'épreuves uniquement créées et utilisées dans le cadre de cette étude ne donne évidemment aucune validité aux résultats observés. Néanmoins, d'après nos consta-tations, on peut modestement admettre que la suspicion d'un trouble de représentation mentale face à une agraphie apraxique dans laquelle le sujet ne réalise pas qu'il oriente mal les lettres n'était pas tout à fait une « fausse » piste de recherche ; elle aurait sûre-ment mérité d'être davantage exploitée,...

La présence de troubles perceptifs et sensoriels rend délicates certaines interprétations (le score à la BDVO est tout de même à la limite inférieure de la normale) et pose l'éter-nel problème de la difficulté de rattacher *une* difficulté observée au déficit d'*une seule* fonction ; les troubles relevant souvent de l'intrication de plusieurs facteurs (rappelons la composante frontale du déficit attentionnel dont souffre le sujet présenté dans cette étude).

S'en tenant strictement aux faits, on peut simplement conclure que la représentation mentale des chiffres et des lettres *peut* être impliquée dans une agraphie apraxique et qu'il semblerait que, d'un point de vue de reconnaissance « par les traits physiques », les symboles lettres et chiffres subissent un traitement identique. On peut finalement se demander s'il ne pourrait pas exister une forme d'agnosie visuelle spécifique au maté-riel symbolique (donc bi-dimensionnel) à orientation conventionnelle,...

## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDER, M.P., FISCHER, R.S., FRIEDMAN, R. (1992). Lesion localization in apractic agraphia. *Archives of Neurology*, mars 1992, 49 (246-251).
- CONTENT, A., PEEREMAN, R. (1999). La reconnaissance des mots écrits. *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*, 257-288. Sprimont : Mardaga.
- CROISILE, B. (2002). Comment j'examine une agraphie. *Neurologies*, Octobre 2002, 5 (358-362).
- DEHAENE, S. (1997). *La bosse des maths*, 187-199. Paris : Odile Jacob.
- DEHAENE, S. (2003). Les bases cérébrales d'une acquisition culturelle : La lecture. *Gènes et cultures*, 187-199. Paris : Odile Jacob.
- FERRAND, L. (2001). Le codage visuel et orthographique. *Cognition et lecture*, vol 3, 139-208. Bruxelles : De Boeck Université.
- GIL, R. (1996). Les troubles de l'écriture : agraphies et hypergraphies. *Abrégé de Neuropsychologie*, 62-71. Paris : Masson.
- Mc CANDLISS, B.D., DEHAENE, S., COHEN, L. (2003). The visual word form area : expertise for reading in the fusiform gyrus. *Trends in Cognitive Sciences*, Juillet 2003, 7 (293-299).
- NAZIR, T. (2000). Traces of print along the visual pathway. In KENNEDY, A., RADACH, R., HELLER, D., PYNTE J., *Reading as a perceptual process*, 3-23. North-Holland.
- PESENTI, M., SERON, X., NOEL, M.P. (2000). Les troubles du calcul et du traitement des nombres. *Traité de neuropsychologie clinique, tome 1*, 355-371. Paris : Solal.
- POLK, T.A., FARAH, M.J. (1998). The neural development and organization of letter recognition : Evidence from functional neuroimaging, computational modeling, and behavioral studies. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 95, n° 3 de Février, 847-852.
- RHAWN, J. (2000). Agraphia. *Neuropsychiatry, neuropsychology, clinical neuroscience*. New-York : Academic Press.
- THOMASSEN, A.J.W.M. (2003). Dysgraphia : Cognitive processes, remediation, and neural substrates. *Special double issue of aphasiology*. 17, 6/7 (531-683).
- VALDOIS, S., DE PARTZ, M.P. (2003). Approche cognitive des dyslexies et dysorthographies. *Traité de neuropsychologie clinique, tome 1*, 187-206. Paris : Solal.
- VALDOIS, S., DE PARTZ, M.P. (1999). Dyslexies et dysorthographies acquises et développementales. *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*, 749-795. Sprimont : Mardaga.
- ZESIGER, P. (1999). Orthographe et écriture. *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*, 289-310. Sprimont : Mardaga.

## Modèle à plusieurs niveaux proposé par Caramazza et Hillis\* pour expliciter les différents types de traitement impliqués dans les étapes précoces de la reconnaissance des mots

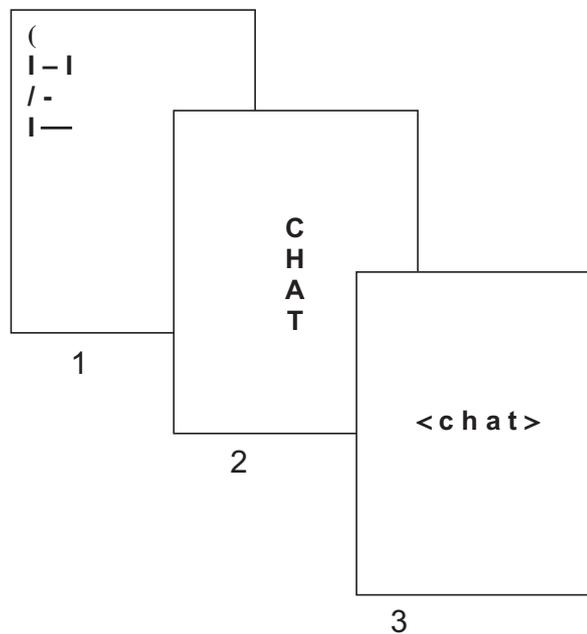
### ANNEXE 1

\*1990

#### Stimulus

C  
H  
A  
T

#### Niveaux de représentation



- 1** : codage de la position des différents éléments de la séquence dans un système de coordonnées rétino-topiques. Conservation de la position spatiale absolue (quart supérieur gauche de la feuille)
- 2** : unité de codage = la lettre. Recherches des propriétés formelles de contour des lettres. Positionnement de chaque élément en fonction de sa position relative à l'intérieur de la séquence. Orientation originelle maintenue.
- 3** : représentation graphémique abstraite où les coordonnées spatiales de chaque élément sont déterminées par l'orientation canonique du mot (activation possible des représentations lexicales orthographiques).

Dictée de logatomes (*Batterie L2MA*)

ANNEXE 2

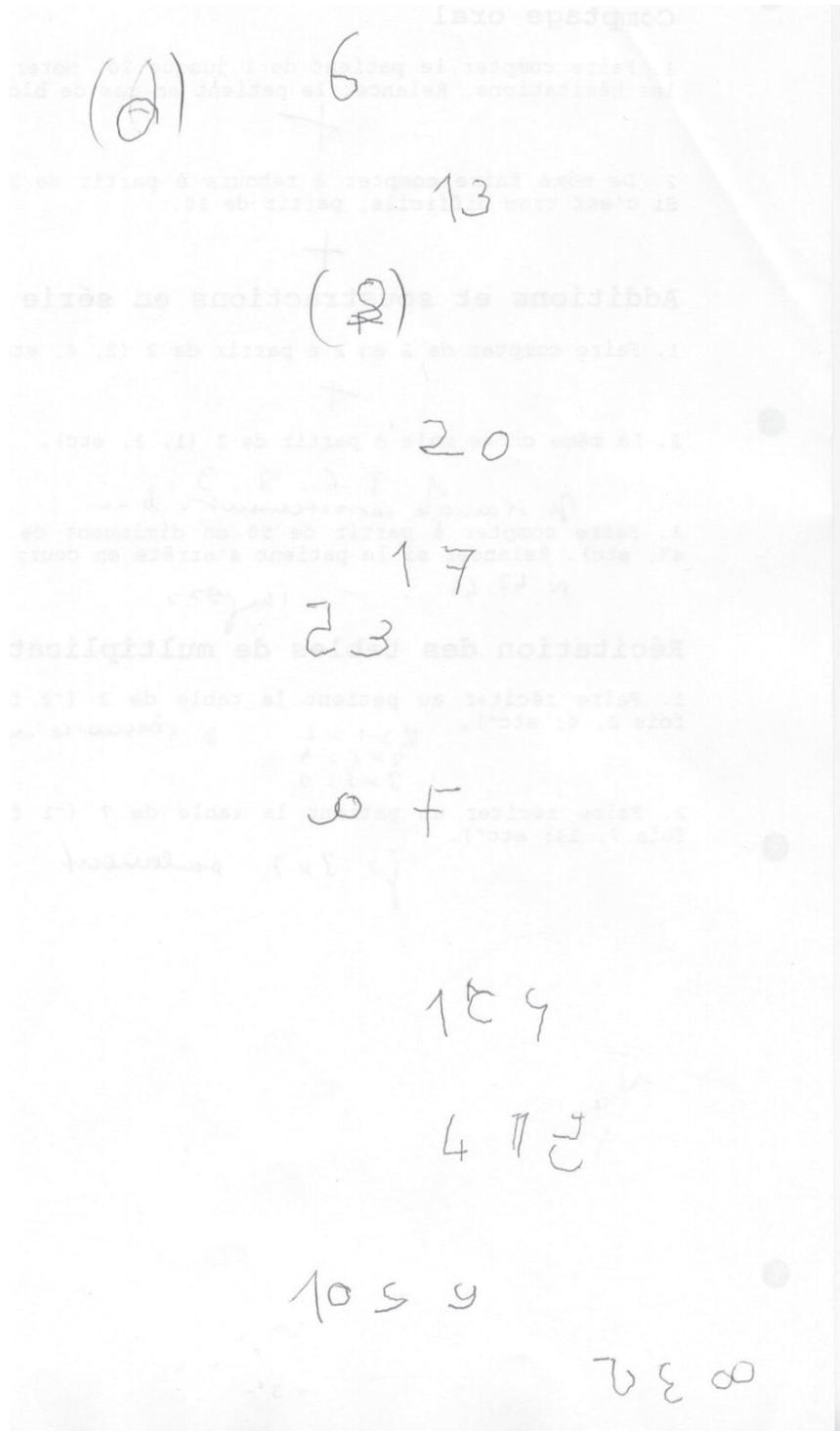
PRU, FLON GER ORDE  
GRA CHON, SRAN RY  
STROU  
CABU DIPON FERL  
EXRI

Dictée de texte (Batterie L2MA)

ANNEXE 3

le Corbeau  
un corbeau petit sur le  
d'un batiman. tien dans  
une souche blessée. n'ad  
cet oiseau car, de l'en  
ca tout pour l'obliger à s'e  
le corbeaux les à obser  
à ploier & ail.

Dictée de chiffres (*Batterie d'Evaluation du Traitement des Nombres et du Calcul - Dehaene et Cohen*)\*



**Feuille de cotation pour  
l'Épreuve de Décision Littérale**

**ANNEXE 5**

	VRAI	FAUX
Λ		*
m		*
dk		*
n	*	
e		*
h	*	
f		*
t		*
Λ		*
μ		*
κ		*
υ		*
ķ		*
S	*	
v	*	
Ξ		*
y	*	
u	*	
ω		*
π		*
λ		*

\* : réponse attendue

**Feuille de cotation pour  
l'Épreuve de Décision Morphologique**

<i>Mot demandé</i>	<b><u>MOT DESIGNE</u></b>	
<i>lieu</i>	lien	lieu
<i>poule</i>	poule	boule
<i>haute</i>	hante	haute
<i>quel</i>	quel	duel
<i>filon</i>	filon	filou
<i>baille</i>	paille	baille
<i>unit</i>	nuit	unit
<i>balle</i>	balle	dalle
<i>que</i>	pue	que
<i>bague</i>	bague	dague
<i>douche</i>	bouche	douche
<i>poire</i>	poire	boire
<i>bouille</i>	bouille	douille
<i>donne</i>	bonne	donne
<i>puant</i>	puant	quant
<i>dondon</i>	bonbon	dondon

... : juste

**Feuille de cotation pour  
l'Épreuve de Décision Numérique**

**ANNEXE 7**

	<b>VRAI</b>	<b>FAUX</b>
<b>1</b>		*
<b>3</b>	*	
<b>2</b>		*
<b>5</b>		*
<b>3</b>		*
<b>1</b>		*
<b>4</b>		*
<b>4</b>		*
<b>5</b>		*
<b>3</b>		*
<b>8</b>		*
<b>4</b>		*
<b>5</b>	*	
<b>1</b>		*

\* : réponse attendue